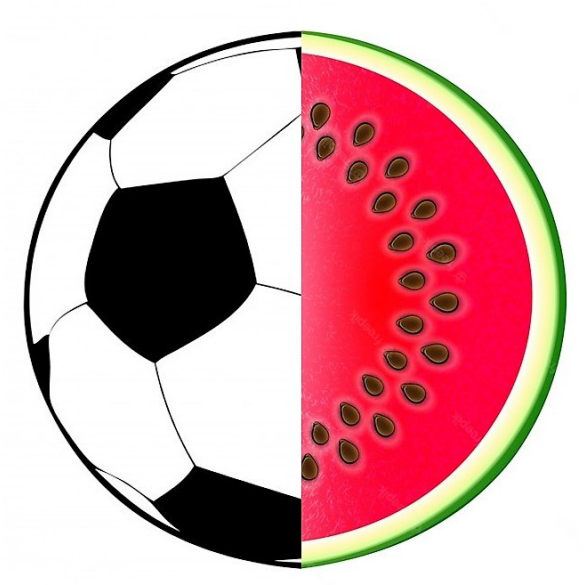


TESIS DOCTORAL

EFECTIVIDAD DE UNA INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN SOBREPESO/OBESIDAD JUVENIL EMPLEANDO LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN.

Facultad de Enfermería y Fisioterapia

Mª de los Ángeles Manzano Felipe

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ

PROGRAMA DE DOCTORADO DE CIENCIAS DE LA SALUD



TESIS DOCTORAL

EFECTIVIDAD DE UNA INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN SOBREPESO/OBESIDAD JUVENIL EMPLEANDO LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Mª de los Ángeles Manzano Felipe

2023

INFORME DE LA DIRECTORA DE TESIS

La Dra. Dª. Mª José Santi Cano, Profesora Titular de la Universidad de Cádiz, como directora de la Tesis Doctoral "Efectividad de una intervención educativa en sobrepeso/obesidad juvenil empleando las tecnologías de la información y comunicación" realizada por la doctoranda Dª Mª Ángeles Manzano Felipe, informa que la misma cumple los requisitos de calidad, originalidad, rigor científico y académico, por lo que autoriza su presentación.

En Cádiz, a 09 de octubre de 2023

Fdo.: Dra. Mª José Santi Cano

Actividades Formativas

Aportaciones a congresos, jornadas y seminarios.

1.1. Jornadas:

1.1.1. XII REUNION INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA EN SALUD. **Título del trabajo:** La enfermería de práctica avanzada se alía con las TIC dinámicas en la lucha contra el sobrerpeso/obesidad juvenil (Anexo A)

1.1.2. I JORNADA PRESENTACIÓN INiBICA. **Título del trabajo:** Efectividad de una intervención educativa en sobrepeso/obesidad juvenil empleando las tecnologías de la información y comunicación. Resultados preliminares: propuesta validación cuestionario GeSNK (Anexo B).

1.1.3. JORNADAS DOCTORALES EDUCA y EIDEMAR. **Título del trabajo:** Jornadas Doctorales EDUCA y EIDEMAR. Modalidad con Presentacion oral" (8200TP00_11c). (Anexo C).

1.1.4. JORNADAS DOCTORALES EDUCA y EIDEMAR. **Título del trabajo:** Jornadas Doctorales EDUCA y EIDEMAR. Modalidad con Póster" (8200TP00_11b). (Anexo D).

1.2. Seminarios:

1.2.1. SEMINARIO PIOBIN. **Título del trabajo**: conocimiento y desarrollo de intervenciones futuras dirigidas a los adolescentes en el ámbito de la Atención al sobrepeso/obesidad infanto-juvenil en los centros de APS (Anexo E).

1.2.2. PIOBIN: **Título del trabajo:** Efectividad de una intervención educativa en sobrepeso/obesidad juvenil empleando tecnologías de lainformación y comunicación: Resultados parámetros antropométricos (peso, altura -para cálculo IMC- y CC) (Anexo F).

1.2.3. PIOBIN: **Título del trabajo:** Efectividad de una intervención educativa en sobrepeso/obesidad juvenil empleando tecnologías de lainformación y comunicación: Resultados hábitos alimentarios (cuestionario KidMed) (Anexo F).

1.2.4. PIOBIN: **Título del trabajo:** Efectividad de una intervención educativa en sobrepeso/obesidad juvenil empleando tecnologías de lainformación y comunicación: Resultados conocimientos alimentarios (cuestionario de conocimientos sobre nutrición general y deportiva) (Anexo F).

1.2.5. PIOBIN: **Título del trabajo:** Efectividad de una intervención educativa en sobrepeso/obesidad juvenil empleando tecnologías de lainformación y comunicación: Resultados actividad física (PAQ_A) (Anexo F).

2. Publicaciones en revistas indexadas:

2.1. Sin factor JCR:

2.1.1. Manzano Felipe, María de los Ángeles; Pérez García, Carmen; Fernández Morales, Irene. La enfermería de práctica avanzada se alía con las TIC dinámicas en la lucha contra el sobrepeso/obesidad juvenil. Rev Paraninfo Digital, 2017; 27. Disponible en: http://www.index-f.com/para/n27/213.php (Anexo G).

2.2. Con factor JCR:

2.2.1. Manzano-Felipe MÁ, Cruz-Cobo C, Bernal-Jiménez MÁ, Santi-Cano MJ. Validation of the General and Sport Nutrition Knowledge Questionnaire (GeSNK) in Spanish Adolescents. Nutrients. 2022 Dec 15;14(24):5324. doi: 10.3390/nu14245324. PMID: 36558482; PMCID: PMC9786199. (Anexo H).

2.2.2. Actualmente en revisión por pares: Effectiveness of a school nurse-led adolescent obesity prevention mobile health intervention on changing nutritional and physical activity habits and knowledge: a randomised controlled trial

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a mi directora de tesis, Dra. Mª José Santi Cano, por su ayuda y conocimientos sin los que no hubiera sido posible la realización de este estudio, por enseñarme tanto y guiarme en este interesante y necesario camino de la investigación.

A Celia Cruz-Cobo y María Ángeles Bernal-Jiménez enfermeras investigadoras y compañeras toda su entrega y ayuda, así como el compartir momentos difíciles con la mejor de sus sonrisas durante el desarrollo de la tesis.

A mis padres, por enseñarme que con trabajo y constancia todo se consigue y por inculcarme la pasión y devoción hacia esta profesión.

A mi marido Chema, por su gran ayuda desinteresada y apoyo incondicional tanto en este trabajo como en el día a día.

Al personal de CS Medina Sidonia, y de los IES de Medina Sidonia, por acogerme y permitir que invadiera su espacio de trabajo durante esta investigación.

A mis compañeros de trabajo del CS Dr. Cayetano Roldan, por apoyarme y soportar mis momentos de estrés, siempre animándome y dándome aliento.

Índice

ACTIVIDADES FORMATIVAS V

ABREVIATURAS. XIV

RESUMEN. XVIII

ABSTRACT. XXI

RELACIÓN DE TABLAS. XXIV

RELACIÓN DE FIGURAS. XXVI

PARTE I MARCO TEÓRICO 1

CAPITULO I.1 MAGNITUD DEL PROBLEMA. 2

I.1.1 Prevalencia mundial. 3

I.1.2 Prevalencia en Europa. 6

I.1.3 Prevalencia en España. 7

I.1.4 Prevalencia en Andalucía. 9

I.1.5 Impacto económico. 10

CAPITULO I.2 DEFINICIÓN DE LA OBESIDAD Y SOBREPESO. 12

I.2.1 Definición internacional. 12

I.2.2 Definición nacional. 12

CAPITULO I.3 DEFINICIÓN DE LA OBESIDAD Y SOBREPESO EN EL PERIODO INFANTOJUVENIL. . 14

CAPITULO I.4 ETIOLOGÍA DE LA OBESIDAD Y SOBREPESO EN EL PERIODO INFANTOJUVENIL. .. 18

I.4.1 Factores genéticos. 18

I.4.1.1 Obesidad “exógena”, “común” ¿o poligénica?. 18

I.4.1.2 Obesidad monogénica. 19

I.4.2 Cambios epigenéticos. 21

I.4.3 Factores endocrinológicos y sindronómicos. 22

I.4.4 Factores relacionados con el empleo de fármacos, también llamada obesidad iatrogénica. 23

I.4.5 Factores biológicos. 23

I.4.6 Factores ambientales. 25

I.4.6.1 Dietéticos. 25

I.4.6.1.1 Comida rápida, hipercalórica y azucarada. 25

I.4.6.1.2 Desayuno. 26

I.4.6.1.3 Lactancia. 26

I.4.6.1.4 Hábitos alimentarios. 27

I.4.6.2 Tecnológicos. 28

I.4.6.3 Económicos. 28

I.4.6.4 Socio-Culturales. 29

I.4.6.4.1 Nivel académico. 29

I.4.6.4.2 Características de la familia. 30

I.4.6.5 Aspectos psicosociales. 31

I.4.6.6 Sedentarismo. 31

I.4.6.7 Sueño. 32

I.4.7 Modelos explicativos de la obesidad. 33

I.4.7.1 El balance energético. 33

I.4.7.2 La teoría del punto establecido (Set Point). 34

I.4.7.3 Teoría de la zona de establecimiento (Settling zone point). 35

I.4.7.4 Teoría de las Seis C. 35

CAPITULO I.5 DIAGNÓSTICO DE LA OBESIDAD Y SOBREPESO INFANTOJUVENIL. 39

I.5.1 Historia clínica. 40

I.5.2 Exploración física. 42

I.5.3 Métodos de medición de la grasa corporal. 42

I.5.3.1 Métodos directos. 43

I.5.3.2 Métodos indirectos. 43

I.5.3.2.1 Pletismografía por desplazamiento de aire (PDA). 43

I.5.3.2.2 Resonancia magnética (RM). 44

I.5.3.2.3 Tomografía computarizada (TC). 45

I.5.3.2.4 Absorciometría dual de rayos X (DEXA). 45

I.5.3.2.5 La dilución isotópica con óxido de deuterio (D_2O) 46
I.5.3.2.6 Pesaje bajo el agua. 47
I.5.3.2.7 Hidrodensitometría (HD). 47
I.5.3.2.8 Métodos multicomponentes: 48
I.5.3.2.8.1 Modelos bicompartimentales (2C). 48
I.5.3.2.8.2 Modelos tricompartimentales (3C). 49
I.5.3.2.8.3 Modelo tetracompartimental (4C). 50
I.5.3.2.8.4 Método pentacompartimental (5C). 50
I.5.3.3 Métodos doblemente indirectos. 51
I.5.3.3.1 Antropometría. 51
I.5.3.3.1.1 Medición de los pliegues cutáneos. 51
I.5.3.3.1.1.a Pliegue tricipital (PT). 52
I.5.3.3.1.1.b Pliegue bicipital o braquial (PB). 53
I.5.3.3.1.1.c Pliegue subescapular. (PSE). 54
I.5.3.3.1.1.d El pliegue suprailíaco (PSI) 55
I.5.3.3.1.2 Ecuaciones antropométricas. 56
I.5.3.3.1.3 Perímetros. 59
I.5.3.3.1.3.a Perímetro de cintura (PC). 59
I.5.3.3.1.3.b Circunferencia de la cadera. 62
I.5.3.3.1.3.c Circunferencia braquial. 62
I.5.3.3.1.3.d Circunferencia muslo. 62
I.5.3.3.1.4 Peso y talla. 63
I.5.3.3.1.4.a Peso corporal. 63
I.5.3.3.1.4.b Talla. 63
I.5.3.3.1.4.c Estimaciones talla peso. 65
I.5.3.3.1.4.c.1 Altura rodilla. 65
I.5.3.3.1.4.c.2 Media brazada. 66
I.5.3.3.1.5 Índices 66
I.5.3.3.1.5.a Índice de Masa Corporal. 67
I.5.3.3.1.5.b Índice ponderal (IP). 69
I.5.3.3.1.5.c Índice cintura cadera (ICC) 70
I.5.3.3.1.5.d Índice cintura talla (ICT). 71
I.5.3.3.2 Impedancia bioeléctrica (BIA). 72
I.5.4 Gráficas de medida. 74
I.5.4.1 Primera controversia: ¿Gráficas internacionales o nacionales? 78
I.5.4.1.1 Graficas internacionales. 78
I.5.4.1.1.1 Criterios IOTF. 78
I.5.4.1.1.2 Criterios CDC. 80
I.5.4.1.1.3 Criterios OMS. 87
I.5.4.1.2 Graficas nacionales 93
I.5.4.2 Segunda controversia: selección puntos de corte. 99
I.5.4.3 Tercera controversia: la terminología. 101
I.5.5 Conclusiones y aplicación a nuestro estudio. 101
CAPITULO I.6 CLASIFICACION DE LA OBESIDAD EN EL PERIODO INFANTOJUVENIL. 105
I.6.1 Atendiendo al número de adipocitos 105
I.6.2 Atendiendo a su etiología. 105
I.6.3 Atendiendo a la distribución de la grasa (clasificación fenotípica). 107
I.6.4 Atendiendo a su historia evolutiva. 107
I.6.5 Atendiendo a su respuesta frente a medidas terapéuticas. 108
I.6.6 Atendiendo a su IMC. 108
CAPITULO I.7 COMORBILIDADES ASOCIADAS A LA PRESENCIA DE SOBREPESO U OBESIDAD EN EL PERIODO INFANTOJUVENIL. 109
I.7.1 Trastornos cardio-metabólicos. 110
I.7.1.1 Resistencia a la insulina. 110
I.7.1.2 Prediabetes. 111
I.7.1.3 Diabetes mellitus tipo 2 (DM2). 112
I.7.1.4 Hipertensión arterial. 112
I.7.1.5 Dislipemia. 113
I.7.1.6 Síndrome metabólico 113
I.7.2 Trastornos digestivos. 114
I.7.3 Trastornos endocrinos. 115
I.7.4 Trastornos respiratorios. 116
I.7.5 Trastornos musculo esqueléticos. 117

I.7.6 Trastornos dermatológicos. 118
I.7.7 Trastornos renales. 118
I.7.8 Trastornos neurológicos. 119
I.7.9 Trastornos psicosociales. 119
I.7.10 Trastornos oncológicos. 120
CAPITULO I.8 ABORDAJE DE LA OBESIDAD Y SOBREPESO EN EL PERIODO INFANTOJUVENIL. 121
I.8.1 Prevención primaria. 123
I.8.1.1 Intervenciones dietéticas. 125
I.8.1.1.1 Recomendaciones dietéticas en el ámbito escolar. 127
I.8.1.1.2 Recomendaciones dietéticas en el ámbito comunitario. 127
I.8.1.1.3 Recomendaciones dietéticas en el ámbito sanitario. 128
I.8.1.1.4 Recomendaciones dietéticas en el ámbito familiar. 129
I.8.1.2 Intervenciones en fomento de la AF. 129
I.8.1.2.1 Recomendaciones de AF en el ámbito escolar. 131
I.8.1.2.2 Recomendaciones de AF en el ámbito comunitario. 132
I.8.1.2.3 Recomendaciones de AF en el ámbito sanitario. 133
I.8.1.2.4 Recomendaciones de AF en el ámbito familiar. 133
I.8.1.3 Intervenciones para disminuir el sedentarismo. 133
I.8.1.4 Intervenciones psicológicas. 134
I.8.1.5 Intervenciones combinadas. 135
I.8.1.6 Intervenciones dirigidas a cambios terapéuticos en el estilo de vida. 136
I.8.2 Prevención secundaria. 137
I.8.3 Prevención terciaria. 138
I.8.3.1 Tratamiento farmacológico. 138
I.8.3.2 Tratamiento quirúrgico. 141
I.8.3.2.1 Cirugía bariátrica. 141
I.8.3.2.2 Balón gástrico. 146
I.8.4 Políticas públicas de prevención de obesidad. 147
I.8.4.1 Internacionales. 147
I.8.4.2 Europeas. 148
I.8.4.3 Nacionales. 151
I.8.4.3.1 Estrategia NAOS. 151
I.8.4.3.2 Programa PERSEO. 152
I.8.4.3.3 Programa THAO. 153
CAPITULO I.9 COMPETENCIAS DE LOS PROFESIONALES DE ENFERMERÍA PARA EL ABORDAJE DE LA OBESIDAD Y SOBREPESO EN EL PERIODO INFANTOJUVENIL. 154
CAPITULO I.10 APLICACIONES MOVILES EN SALUD: mHEALTH PARA EL ABORDAJE OBESIDAD Y SOBREPESO EN EL PERIODO INFANTOJUVENIL. 161
PARTE II MARCO EMPÍRICO 169
CAPITULO III.1 JUSTIFICACIÓN 170
CAPITULO III.2 HIPÓTESIS 173
CAPITULO III.3 OBJETIVOS DE LA TESIS 174
III.3.1 Objetivo General: 174
III.3.2 Objetivos específicos: 174
CAPITULO III.4 MATERIAL Y MÉTODOS 175
III.4.1 Diseño del estudio. 175
III.4.2 Ámbito del estudio. 175
III.4.3 Sujetos del estudio. 176
III.4.4 Muestra del estudio. 176
III.4.5 Recogida de datos del estudio. 176
III.4.5.1 Reclutamiento alumnos. 176
III.4.5.2 Intervención educativa. 180
III.4.5.3 Grupo intervención. 183
III.4.5.4 Técnica de recogida de datos. 183
III.4.6 Variables metodológicas del estudio y definición operativa. 185
III.4.6.1 Variables independientes: 185
III.4.6.2 Variables resultado. 186
III.4.6.2.1 Variables resultado primarias 186
III.4.6.2.2 Variables resultado secundarias. 189
III.4.7 Descripción de la aplicación móvil “Cuida Tus Hábitos”-App Android y servidor. 190
III.4.8 Análisis estadístico de los datos 207
III.4.8.1 Ensayo clínico 207

III.4.8.2 Validación del cuestionario de conocimientos sobre nutrición general y deportiva (GeSNK) 207
III.4.9 Consideraciones éticas y/o bioseguridad y legales. 208
CAPITULO III.5 RESULTADOS. 212
III.5.1 Características basales. 212
III.5.2 Hábitos alimentarios. 214
III.5.3 Resultados de validación del cuestionario General and Sport Nutrition Knowledge Questionnaire (GeSNK) en adolescentes españoles (GeSNK). 214
III.5.3.1 Fiabilidad. 214
III.5.3.2 Estabilidad. 214
III.5.3.3 Validez de constructo. 215
III.5.3.4 Puntuación del cuestionario. 215
III.5.4 Nivel de conocimientos alimentarios y deportivos (GeSNK). 216
III.5.5 Actividad Física (PAQ-A). 218
III.5.6 Parámetros antropométricos: IMC y PC 220
CAPITULO III.6 DISCUSIÓN 221
III.6.1 Discusión 221
III.6.1.1 Validación del cuestionario de Nivel de conocimientos nutricionales y deportivos. 222
III.6.1.2 Efectividad de la intervención. 227
III.6.1.3 Adherencia a la dieta mediterránea. 229
III.6.1.4 Actividad física. 230
III.6.1.5 Índice de masa corporal y perímetro de la cintura 231
III.6.2 Limitaciones y fortalezas. 232
III.6.3 Futuras líneas de investigación. 234
CAPITULO III.7 CONCLUSIONES. 236
CAPITULO III.8 BIBLIOGRAFÍA. 240
CAPITULO III.9 ANEXOS. 281
III.9.1 Anexo A. 281
III.9.2 Anexo B. 282
III.9.3 Anexo C. 283
III.9.4 Anexo D. 284
III.9.5 Anexo E. 285
III.9.6 Anexo F. 286
III.9.7 Anexo G. 287
III.9.8 Anexo H. 299
III.9.9 Anexo 1. Carta de aprobación del Comité de Ética de la Investigación. 310
III.9.10 Anexo 2. Carta solicitud de realización estudio en sus centros a la Consejería de Educación Delegación Territorial de Educación de Cádiz. 311
III.9.11 Anexo 3. Carta de apoyo a la investigación por arte de la Consejería de Educación y Delegación territorial e Cádiz. 313
III.9.12 Anexo 4. Carta de solicitud participación a responsables de los institutos seleccionados. 314
III.9.13 Anexo 5. Carta de aceptación por parte de los directivos de lo IES seleccionados. 318
III.9.14 Anexo 6. Carta informativa y de consentimiento informado para los padres/tutores de los alumnos. 320
III.9.15 Anexo 7. Carta informativa y de consentimiento informado para los alumnos. 325
III.9.16 Anexo 8. Material educación relacionada con la nutrición. 328
III.9.17 Anexo 9. Material educación relacionada con la nutrición. 339
III.9.18 Anexo 10. Material educación relacionada con la nutrición. 361
III.9.19 Anexo 11. Material educación relacionada con la nutrición. 367
III.9.20 Anexo 12. Material educación relacionada con la adquisición de hábitos. 372
III.9.21 Anexo 13. Material educación relacionada con la adquisición de hábitos. 377
III.9.22 Anexo 14. Material educación relacionada con la actividad física. 384
III.9.23 Anexo 15. Material educativo relacionado con la instalación de la aplicación “CUIDA TUS HÁBITOS”. 391
III.9.24 Anexo 16. Cuestionario ad hoc para los alumnos. 395
III.9.25 Anexo 17. Compromiso de los colaboradores. 404

Abreviaturas.

A	Altura.
ACT	Agua corporal total.
ACLM	American College of Lifestyle Medicine.
ADN	Ácido desoxirribonucleico.
ADP	Pletismografía por desplazamiento de aire.
AEMPS	Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios.
AESAN	Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.
AECOSAN	Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición, del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.
AF	Actividad física.
AFMV	Actividades físicas moderadas a intensas.
App	Aplicación móvil.
Apps	Aplicaciones móviles.
ARN	Ácido ribonucleico.
BDNF	Factor neurotrófico derivado del cerebro.
BE	Balance energético.
BEDCA	Base de Datos Española de Composición de Alimentos.
BIA	Impedancia bioeléctrica o bioimpedancia eléctrica.
BOD-POD	Plestimografia de desplazamiento de aire.
CC	Composición corporal.
CCI	Centro Común de Investigación.
CDC	Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades.
CIE	Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas de Salud Relacionados.
CINDI	Programa de intervención integrada en enfermedades no transmisibles.
CNIC	Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares.
CPCM	Seguimiento estrecho de la infancia y la pubertad.
D	Densidad.
D_2O	La dilución isotópica con óxido de deuterio.
DEXA	Densitometría de absorción dual de rayos X.
DM	Dieta Mediterránea.
DM 2	Diabetes Mellitus tipo 2.
E	Edad
ECV	Enfermedades cardiovas.culares.
EESE	Encuesta Europea de Salud de España.
EEUU	Estados Unidos.
EMA	Agencia europea del medicamento.
ENT	Enfermedades no transmisibles.
EOO	Obesidad de inicio precoz.
ESO	Enseñanza secundaria obligatoria.
ESPGHAN	Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica.
FDA	Administración de alimentos y medicamentos de los estados unidos.
FTO	Proteína asociada con obesidad y masa grasa.
G20	Grupo de los Veinte.

GH	Hormona del crecimiento.
GeSNK	Cuestionario de conocimientos sobre nutrición general y deportiva.
GRPR	Receptor del péptido gastrina.
H_2O	Agua corporal.
HD	Hidrodensitometría.
HDL	lipoproteínas de alta densidad.
HTA	Hipertensión Arterial.
IAHS	Intervención avanzada sobre hábitos saludables.
IBM	International Business Machines.
ICC	Índice cintura cadera.
ICT	Índice cintura talla.
IDF	International Diabetes Federation.
IES	Institutos Enseñanza Secundaria.
IMC	Índice de masa corporal.
IOFT	Grupo de Trabajo Internacional sobre la Obesidad.
IP	Índice ponderal.
LAGB	Banda Gástrica Ajustable Laparoscópica.
LDL	Lipoproteínas de baja densidad
MG	Masa grasa.
MLG	Masa libre de grasa o masa magra.
NAFLD	Hígado graso no alcohólico.
NAOS	Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad.
NCHS	Centro nacional de estadísticas sanitarias.
NHANES	Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición.
NHES	Encuesta Nacional de Examen de Salud.
NHS	Sistema nacional de salud.
NICE	Instituto nacional de salud y excelencia clínica del Reino Unido.
NPY	Neuropéptido Y.
NTRK2	Receptor neurotrófico tirosina quinasa 2.
OB	Obesidad.
OECD	Organización para la cooperación y el desarrollo económicos.
OMS	Organización mundial de la salud.
P	Peso.
PAQ-A	Cuestionario de Actividad Física para Adolescentes.
PB	Pliegue braquial.
PC	Perímetro cintura o perímetro abdominal.
PDA	Pletismografía por desplazamiento de aire.
PIB	Producto interior bruto.
PSE	Pliegue subescapular.
PSI	Pliegue suprailíaco.
PT	Pliegue tricipital.
RGPD	Reglamento General de Protección de Datos.
RI	Resistencia a la Insulina.
RM	Resonancia magnética.
RYGB	Bypass Gástrico en Y de Roux.
SAOS	Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño.

SEEDO	Sociedad española para el estudio de la obesidad.
SIMA	Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía.
SLCO	Transportador aniónico orgánico.
SM	Síndrome Metabólico.
SMN1	Supervivencia de las neuronas motoras 1.
SMS	Servicio de mensajes cortos.
SNP	Polimorfismos de un solo nucleótido.
SP	Sobrepeso.
TC	Tomografía computarizada.
TCC	Técnicas de Cambio de Conducta o Tratamiento Cognitivo Conductual.
TDAH	Trastorno por déficit de atención e hiperactividad.
TG	Triglicéridos.
TIC	Tecnologías de la información y las comunicaciones.
UE	Unión Europea.
VC	Volumen Corporal.
VLDL	Lipoproteínas de muy baja densidad.
VRP	Volumen Pulmonar Residual.
VSG	Gastrectomía Vertical en Manga o Sleeve.

Resumen.

Antecedentes: La prevención de la obesidad en adolescentes es una prioridad de salud pública dada su prevalencia creciente. Las aplicaciones para teléfonos inteligentes pueden a las medidas de prevención tradicionales.

Objetivo: Evaluar la efectividad de una intervención educativa en prevención del sobrepeso y la obesidad sobrepeso y obesidad realizada por enfermeras mediante la aplicación "Cuida tus hábitos", en la mejora de los conocimientos nutricionales y deportivos, la adherencia a la dieta mediterránea, la actividad física y las medidas antropométricas.

Diseño: Se realizó un ensayo clínico controlado aleatorizado entre septiembre de 2019 y mayo de 2020. En él participaron 305 adolescentes matriculados en los cursos de 1º a 3º de dos centros públicos de secundaria de Andalucía, (España), 154 en el grupo mHealth y 151 en el grupo control, con edades comprendidas entre 11 y 17 años.

Métodos: Todos los participantes recibieron una intervención educativa presencial avanzada sobre hábitos saludables durante dos meses. La app se instaló en los dispositivos móviles de los participantes del grupo mHealth.

Resultados: El nivel de conocimientos nutricionales y deportivos fue significativamente mayor en el grupo mHealth en comparación con el grupo control, 47 puntos (IC: 41, 50) frente a 42 puntos (IC: 38, 47) (p=0.000). La adherencia a la dieta mediterránea mejoró en ambos grupos alcanzando una puntuación de 9 puntos (IC: 8,10 puntos) en el grupo mHealth frente a 8 puntos (IC, 7, 8 puntos) en el grupo de control (p=0,000). El nivel de actividad física, el índice de masa corporal y perímetro de cintura fueron similares en ambos grupos. El tiempo dedicado a la actividad física fue estadísticamente mayor en el

grupo de intervención, 160 min/semana (IC, 120, 225 min/semana) en comparación con el grupo de control, 120 min/semana (IC, 90, 180 min/semana) (p=0,005).

Conclusiones: La intervención de salud digital mostró una mejora significativa en el nivel de conocimientos nutricionales y deportivos, adherencia a la dieta mediterránea y tiempo dedicado a la actividad física.

Abstract.

Background: Prevention of obesity in adolescents is a public health priority given its increasing prevalence. Smartphone applications may provide a useful alternative to traditional prevention measures.

Objective: To evaluate the effectiveness of an educational intervention in overweight and obesity prevention carried out by nurses using the app “Cuida tus hábitos” ("Whatch your habits") in improving nutritional and sports knowledge, adherence to the Mediterranean diet, physical activity and anthropometric measurements.

Design: A randomised controlled clinical trial was conducted between September 2019 and May 2020. It involved 305 adolescents enrolled in grades 1-3 in two public secondary schools in Andalusia, (Spain), 154 in the mHealth group and 151 in the control group, aged between 11 and 17 years.

Methods: All participants received an advanced face-to-face educational intervention on healthy habits over two months. The app was installed on the mobile devices of the participants in the mHealth group.

Results: The level of nutritional and sports knowledge was significantly higher in the mHealth group compared to the control group, 47 points (IQ: 41, 50) vs 42 points (IQ:38, 47) (p=0.000). Adherence to the Mediterranean diet improved in both groups reaching a score of 9 points (IQ: 8,10 points) in the mHealth group vs 8 points (IQ, 7, 8 points) in the control group (p=0.000). Physical activity level, body mass index and waist circumference were similar in both groups. Time spent in physical activity was statistically higher in the intervention group, 160 min/wk (IQ, 120, 225 min/wk) compared to the control group, 120 min/wk (IQ, 90, 180 min/wk) (p=0.005).

Conclusions: The digital health intervention showed a significant improvement in the level of nutritional and sports knowledge, adherence to the Mediterranean diet and time spent on physical activity.

Relación de tablas.

TABLA 1: PREVISIÓN DE PREVALENCIA MUNDIAL DE OBESIDAD EN NIÑOS Y ADOLESCENTES (DE 5 A 19 AÑOS) 2020-2023 6
TABLA 2: PROYECCIÓN DE ADULTOS OBESOS EN LA REGIÓN EUROPEA 2020-2035 7
TABLA 3: NIÑOS Y ADOLESCENTES (DE 5 A 19 AÑOS) DE LA REGIÓN EUROPEA CON OBESIDAD 2020-2035 7
TABLA 4: DESCRIPCIÓN CLÍNICA DE LOS SÍNDROMES POLIMALFORMATIVOS MÁS COMUNES QUE PRESENTAN OBESIDAD ENTRE SUS RASGOS MÁS CARACTERÍSTICOS 21
TABLA 5: ECUACIONES DE SLAUGHTER PARA EL CÁLCULO DE LA GRASA CORPORAL. 57
TABLA 6: ECUACIONES PARA ESTIMAR EL PORCENTAJE DE MASA GRASA EN ADOLESCENTES. 58
TABLA 7: ECUACIONES PARA ESTIMAR LA DENSIDAD CORPORAL EN ADOLESCENTES. 58
TABLA 8:ECUACIONES PARA ESTIMAR MASA MUSCULAR EN ADOLESCENTES. 59
TABLA 9: DISTRIBUCIÓN PERCENTILAR DE LOS VALORES ESTIMADOS DEL PERÍMETRO DE CINTURA POR EDAD (CC/E) Y SEXO DE 5 A 19 AÑOS. 60
TABLA 10: OBESIDAD ABDOMINAL DE ACUERDO A PERÍMETROS DE CINTURA. 61
TABLA 11: INTERPRETACIÓN DE LOS CORTES PARA IMC DE EDADES ENTRE 5-19 AÑOS. 68
TABLA 12: CATEGORÍAS DEL NIVEL DE PESO DEL IMC POR EDAD Y SUS PERCENTILES CORRESPONDIENTES. 69
TABLA 13: ECUACIONES MEDIANTE EL ANÁLISIS POR IMPEDANCIA EN NIÑOS Y ADOLESCENTES. 74
TABLA 14: COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS. 77
TABLA 15: GRUPO DE ANDALUCIA DE ESTUDIOS ESPAÑOLES DE CRECIMIENTO. 97
TABLA 16: GRUPO DE BILBAO DE ESTUDIOS ESPAÑOLES DE CRECIMIENTO. 97
TABLA 17 GRUPO DE MADRID DE ESTUDIOS ESPAÑOLES DE CRECIMIENTO. 97
TABLA 18 GRUPO DE BARCELONA DE ESTUDIOS ESPAÑOLES DE CRECIMIENTO 98
TABLA 19: GRUPO DE ZARAGOZA DE ESTUDIOS ESPAÑOLES DE CRECIMIENTO. 99
TABLA 20: COMPARACIÓN PUNTOS DE CORTE PARA DEFINICIÓN SOBREPESO/ OBESIDAD SEGÚN PATRONES DE CRECIMIENTO EMPLEADOS. 100
TABLA 21: CAUSAS DE OBESIDAD SECUNDARIA. 106
TABLA 22: ESTRATEGIA DE LAS 5 AES PARA LAS INTERVENCIONES DE ASESORAMIENTO. 124
TABLA 23: CONTENIDOS DE LA IAHS 182
TABLA 24: CARACTERÍSTICAS BASALES DE LOS PARTICIPANTES. 212
TABLA 25: CARACTERÍSTICAS BASALES DE LOS PARTICIPANTES 213
TABLA 26:HÁBITOS ALIMENTARIOS DE LOS PARTICIPANTES (KIDMED). 214
TABLA 27: PUNTUACIÓN DEL NIVEL DE CONOCIMIENTOS GESNK DE LOS PARTICIPANTES EN LOS TRES CURSOS DE SECUNDARIA. 215
TABLA 28:PUNTUACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS GESNK EN RELACIÓN AL SEXO. 216
TABLA 29: NIVEL DE CONOCIMIENTOS NUTRICIONALES Y DEPORTIVOS (GESNK) Y FUENTE DE CONOCIMIENTO DE LOS PARTICIPANTES. 218
TABLA 30: ACTIVIDAD FÍSICA (PAQ-A, GENSK) DE LOS PARTICIPANTES. 219
TABLA 31: MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS Y PREVALENCIA DEL SOBREPESO Y LA OBESIDAD DE LOS PARTICIPANTES. 220

Relación de figuras.

FIGURA 1: EL MODELO ECOLÓGICO DE DESARROLLO DE LAS SEIS C SOBRE LOS FACTORES QUE CONTRIBUYEN AL SOBREPESO Y LA OBESIDAD EN LA INFANCIA. 38
FIGURA 2: MÉTODO PENTACOMPARTIMENTAL (5C). 51
FIGURA 3. PUNTO ANATÓMICO PARA LA MEDICIÓN DEL PLIEGUE TRICIPITAL 53
FIGURA 4: PUNTO ANATÓMICO PARA LA MEDICIÓN DEL PLIEGUE BICIPITAL. 54
FIGURA 5: PUNTO ANATÓMICO PARA LA MEDICIÓN DEL PLIEGUE SUBESCAPULAR. 55
FIGURA 6: PUNTO ANATÓMICO PARA LA MEDICIÓN DEL PLIEGUE SUPRAILÍACO. 56
FIGURA 7:PUNTOS ANATÓMICOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PERÍMETRO DE CINTURA EN NIÑOS, NIÑAS O ADOLESCENTES Y ADULTOS MAYORES. 62
FIGURA 8: PLANO HORIZONTAL DE FRANKFORT. 64
FIGURA 9: POSICIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DE LA TALLA EN INDIVIDUOS QUE PUEDEN PONERSE DE PIE. 65
FIGURA 10:POSICIÓN PARA LA MEDICIÓN DE LA ALTURA DE LA RODILLA. 66
FIGURA 11:POSICIÓN ADECUADA PARA LA MEDICIÓN DE LA MEDIA BRAZADA. 66
FIGURA 12: PATRÓN DE CRECIMIENTO IOTF POR PERCENTILES. IMC NIÑOS ENTRE 2 Y 20 AÑOS. 79
FIGURA 13:PATRÓN DE CRECIMIENTO IOTF POR PERCENTILES. IMC NIÑAS ENTRE 2 Y 20 AÑOS. 80
FIGURA 14:PATRÓN DE CRECIMIENTO DE CDC POR PERCENTILES. IMC NIÑOS ENTRE 2 Y 20 AÑOS. 81
FIGURA 15:PATRÓN DE CRECIMIENTO DE CDC POR PERCENTILES. IMC NIÑAS ENTRE 2 Y 20 AÑOS. 82
FIGURA 16:PATRÓN DE CRECIMIENTO DE CDC POR PERCENTILES AMPLIADO. IMC NIÑOS ENTRE 2 Y 20 AÑOS. 84
FIGURA 17:PATRÓN DE CRECIMIENTO DE CDC POR PERCENTILES AMPLIADO. IMC NIÑAS ENTRE 2 Y 20 AÑOS. 85
FIGURA 18:PATRÓN DE CRECIMIENTO DE CDC POR PUNTUACIÓN Z AMPLIADO. IMC NIÑOS ENTRE 2 Y 20 AÑOS. 86
FIGURA 19:PATRÓN DE CRECIMIENTO DE CDC POR PUNTUACIÓN Z AMPLIADO. IMC NIÑAS ENTRE 2 Y 20 AÑOS. 87
FIGURA 20::PATRÓN DE CRECIMIENTO DE OMS POR PERCENTILES. IMC NIÑOS ENTRE 5 Y 19 AÑOS. 88
FIGURA 21::PATRÓN DE CRECIMIENTO DE OMS POR PERCENTILES. IMC NIÑAS ENTRE 5 Y 19 AÑOS. 89
FIGURA 22:PATRÓN DE CRECIMIENTO DE OMS POR PUNTUACIÓN Z. IMC NIÑOS ENTRE 5 Y 19 AÑOS. 89
FIGURA 23:PATRÓN DE CRECIMIENTO DE OMS POR PUNTUACIÓN Z. IMC NIÑAS ENTRE 5 Y 19 AÑOS. 90
FIGURA 24:COMPARACIÓN PATRONES DE CRECIMIENTO PARA IMC DE OMS VS. IOTF PARA CHICOS. 91
FIGURA 25: COMPARACIÓN PATRONES DE CRECIMIENTO PARA IMC DE OMS VS. IOTF PARA CHICAS. 91
FIGURA 26: COMPARACIÓN PATRONES DE CRECIMIENTO PARA IMC DE OMS VS. CDC2000 PARA CHICOS. 92
FIGURA 27: COMPARACIÓN PATRONES DE CRECIMIENTO PARA IMC DE OMS VS. CDC2000 PARA CHICAS. 92
FIGURA 28: PATRÓN DE CRECIMIENTO FUNDACIÓN FAUSTINO ORBEGOZO EIZAGUIRRE POR PERCENTILES. IMC NIÑOS ENTRE 0 Y 18 AÑOS. 94
FIGURA 29: PATRÓN DE CRECIMIENTO FUNDACIÓN FAUSTINO ORBEGOZO EIZAGUIRRE POR PERCENTILES. IMC NIÑOS ENTRE 0 Y 18 AÑOS. 95
FIGURA 30: COMORBILIDADES ASOCIADAS A LA OBESIDAD. 110
FIGURA 31: ESTADIOS DEL PROCESO DE CAMBIO DE UNA CONDUCTA. 122
FIGURA 32: BANDA GÁSTRICA AJUSTABLE LAPAROSCÓPICA. 143
FIGURA 33: BYPASS GÁSTRICO EN Y DE ROUX. 144
FIGURA 34: GASTRECTOMÍA VERTICAL EN MANGA O SLEEVE. 145
FIGURA 35: PILARES FUNDAMENTALES DE LA MEDICINA DEL ESTILO DE VIDA. 155
FIGURA 36:USO DEL MÓVIL POR POBLACIÓN DE 10 A 15 AÑOS ESPAÑOLA. 166
FIGURA 37: PORCENTAJE DE INTERNAUTAS QUE ACCEDEN A INTERNET A TRAVÉS DEL MÓVIL. 167
FIGURA 38: DIAGRAMA DE FLUJO. 179
FIGURA 39: TEMPORALIDAD DE LA INTERVENCIÓN. 183
FIGURA 40: ECOSISTEMA CUIDA TUS HÁBITOS. 192
FIGURA 41: PANTALLA DISPOSICIÓN EL MENÚ DE LA APLICACIÓN CUIDA TUS HÁBITOS. 193
FIGURA 42: PANTALLAS DE LA INTERFAZ INICIO SESIÓN APP CUIDA TUS HÁBITOS 194
FIGURA 43: PANTALLA DE LA INTERFAZ INICIO APP CUIDA TUS HÁBITOS 195
FIGURA 44: PANTALLAS DE LA INTERFAZ ALIMENTACIÓN DE LA APP CUIDA TUS HÁBITOS. 196
FIGURA 45:PANTALLAS DE LA INTERFAZ ACTIVIDAD FÍSICA DE LA APP CUIDA TUS HÁBITOS 197
FIGURA 46: PANTALLAS DE LA INTERFAZ TEST DE LA APP CUIDA TUS HÁBITOS 198
FIGURA 47: PANTALLAS DE LA INTERFAZ APRENDE + ALIMENTACION DE LA APP CUIDA TUS HÁBITOS 199
FIGURA 48: PANTALLAS DE LA INTERFAZ APRENDE + ACTIVIDAD FÍSICA DE LA APP CUIDA TUS HÁBITOS 200
FIGURA 49: PANTALLAS DE LA INTERFAZ APRENDE + HÁBITOS DE LA APP CUIDA TUS HÁBITOS 201
FIGURA 50: PANTALLAS DE LA INTERFAZ CURIOSEA DE LA APP CUIDA TUS HÁBITOS 202

FIGURA 51: PANTALLAS DE LA INTERFAZ PROGRESO DE LA APP CUIDA TUS HÁBITOS _____ 203
FIGURA 52: PANTALLAS DE LA INTERFAZ JUEGO DE LA APP CUIDA TUS HÁBITOS. _____ 204
FIGURA 53: PLATAFORMA DIGITAL FIERBASE. _____ 205

PARTE I MARCO TEÓRICO

CAPITULO I.1 MAGNITUD DEL PROBLEMA.

Las enfermedades no transmisibles (ENT), son la principal causa de muerte y discapacidad en el mundo. Todos los años, se cobran la vida de 41 millones de personas, lo que equivale al 71% de todas las muertes a nivel mundial (1), donde las enfermedades cardiovasculares (ECV) representan la mayoría de las muertes por ENT (17,9 millones de personas al año), seguidas por el cáncer (9,0 millones), las enfermedades respiratorias (3,9 millones) y la diabetes (1,6 millones) (1).

Los dos grupos de factores de riesgo que incrementan el riesgo de padecer una ENT son:

- Factores de riesgo comportamentales modificables: consumo de tabaco, consumo de alcohol e insuficiente actividad física (AF). A ésta última se le atribuyen 830.000 muertes anuales.(1,2)

- Factores de riesgo metabólicos: aumento de la presión arterial, sobrepeso (SP), obesidad (OB), hiperglucemia e hiperlipidemia. En términos de muertes atribuibles, el principal factor de riesgo metabólico a nivel mundial es la presión arterial elevada (a la que se atribuye el 19% de las muertes mundiales), seguida del SP y la OB y el aumento de la glucosa en sangre en último lugar (2).

La OB es una enfermedad crónica, considerada un factor de riesgo importante en el desarrollo de determinadas ENT como: la diabetes mellitus tipo 2 (DM 2), el cáncer, ECV, trastornos músculo-esqueléticos, incluso está asociada al incremento de la tensión arterial (indicador temprano de problemas cardíacos) y resistencia a la insulina (RI).

Dos tercios de las muertes prematuras en Europa son causadas por cuatro importantes ENT (ECV, diabetes, cánceres y enfermedades respiratorias crónicas) y abordando los principales factores de riesgo (el consumo de tabaco y alcohol, dietas poco saludables, inactividad física, hipertensión, OB y factores ambientales), se podrían prevenir al menos el 80% de todas las enfermedades cardíacas, el 40% del cáncer, accidentes cerebrovasculares y diabetes (3).

Las ENT hacen retroceder el cumplimento de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (4,5), del objetivo de reducir en un tercio la probabilidad de muerte por cualquiera de las principales ENT entre los 30 y los 70 años de edad para 2030. En el documento "Monitoreo de los avances en relación con las enfermedades no transmisibles 2022" emitido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) se informa del incremento de las tasas de diabetes y OB, el descenso de las campañas de concienciación de la AF, la vigilancia de las ENT y la elaboración de planes integrados sobre ENT (6). El mismo documento comunica que en España, en 2022, reportó un 91% de muertes por ENT (lo que suponen 387.300 muertes) y un 10 % de riesgo de muerte prematura por ENT (6).

I.1.1 Prevalencia mundial.

Desde 1975, hemos vivido un exponencial crecimiento de la presencia de OB, sobre todo en los últimos años, casi triplicándose en todo el mundo (7).

En 1998 la OMS consideró la OB una "epidemia global" debido a las dimensiones que había adquirido a lo largo de las últimas décadas (8), para llegar en 2004 a convertirse en "la pandemia del Siglo XX", acuñándose el término "globesidad" en el año 2010, siendo aceptado por la OMS en el 2011 (9).

En 2016, más de 1900 millones de adultos de 18 o más años (39%) tenían SP y de los cuales, más de 650 millones eran obesos (13%) (7). De seguir esta tendencia, se estimó que para el año 2030, la mitad de la población del planeta tendría SP y más del 20 % sería obesa, lo que se consideró un factor de riesgo relevante y por lo tanto una problemática de salud pública, debido a la clasificación de la misma como una de las ENT con mayor índice de morbilidad en el mundo (10).

En los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [(OECD), del inglés Organisation for Economic Co-operation and Development], en 34 de los 36 países miembros, más de la mitad de la población tiene SP (11), casi tres de cada cinco personas que viven en un país de la OECD o de la Unión Europea -UE28- tienen SP, y alrededor del 40 % de estos individuos presentan niveles de OB (11). Lo más grave es que se estima que en las próximas tres décadas, el sobrepeso se cobrará hasta 92 millones de vidas en la OCDE, y la obesidad y las enfermedades relacionadas con el sobrepeso reducirán la esperanza de vida en casi 3 años de aquí a 2050. (11).

La OB no es solo un problema de adultos, también la población infantojuvenil la padece, llegando a ser uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI. En el año 2017 la revista The Lancet, publicó un estudio en el que se analizó la evolución del índice de masa corporal (IMC) y la OB desde 1975 hasta 2016 de 31,5 millones de individuos con edades comprendidas entre los 5 y 19 años, concluyendo que el número de obesos se multiplicó por 10 a nivel mundial, pasando de los 11 millones a 124 millones de los cuales, presentaban SP un total de 213 millones (12) lo que supuso un incremento de prevalencia del 4% en 1975 a más del 18% en 2016, siendo similar en ambos sexos (un 18% de niñas y un 19% de niños con SP) (7). Las regiones del mundo donde más aumentó la OB en población infantojuvenil fueron Asia oriental, los países anglófonos de ingresos altos, Oriente Medio y el norte de África (13). La OMS también

informó del sentido ascendente de las tendencias, las cuales pasarían a ser de 150 millones de obesos en población infantojuvenil (de 5 a 19 años) en el 2020 a 254 millones en el 2030 (14).

En países de la OECD, la tasa media de SP y OB en niños de 5 a 19 años fue del 18,7% y el 9,9%, respectivamente. Es en los Estados Unidos (EEUU) dónde encontramos las prevalencias más elevadas de SP y OB, con tasas del 20,4% y el 21,4%, respectivamente y las más bajas se encuentran en la India, con un 4,8% de SP y un 2% de OB (15). En general, la prevalencia del SP es superior a la de la OB, excepto en Estados Unidos (20,4% frente a 21,4%) y Arabia Saudí (18,2% frente a 17,4%), donde las tasas de SP y OB son aproximadamente iguales. Por otra parte, los niveles de SP en niños y niñas son casi iguales en los países de la OCDE (19,0% en niños frente a 18,4% en niñas), la EU28 (19,2% en niños frente a 17,9% en niñas) y el Grupo de los Veinte (G20) (17,4% en niños frente a 17,1% en niñas) (11).

Las últimas proyecciones sobre la prevalencia de SP y OB, informan de un alza a nivel mundial de SP y OB del 38% en 2020 a más del 50% en 2035 (las cifras excluyen a los niños menores de 5 años) (16) y donde España ocuparía el puesto número 4, con una prevalencia de OB del 25,49% (más de la cuarta parte de la población española) (17). Atendiendo únicamente a la OB (para un IMC $\geq$30kg/m^2), las proyecciones estiman un aumento del 14% al 24% para el periodo 2020-2035, afectando a casi 2.000 millones de adultos, niños y adolescentes de aquí a 2035. Siendo más acusado el incremento de la prevalencia de OB en niños y adolescentes, pasando del 10% al 20% para los niños y del 8% al 18% para las niñas entre 2020 y 2035, a nivel mundial. (16). (Tabla 1).

Tabla 1: Previsión de prevalencia mundial de obesidad en niños y adolescentes (de 5 a 19 años) 2020-2023

	Boys 2020	Boys 2025	Boys 2030	Boys 2035
Number with obesity (millions)	103	140	175	208
Proportion of all boys	10%	14%	17%	20%
	Girls 2020	Girls 2025	Girls 2030	Girls 2035
Number with obesity (millions)	72	101	135	175
Proportion of all girls	8%	10%	14%	18%

** For children and adolescents, obesity is defined using the WHO classification of +2SD above median growth reference.*

Fuente: World Obesity Federation (16).

I.1.2 Prevalencia en Europa.

El SP y la OB afectan a casi el 60 % de los adultos y a casi uno de cada tres niños en la región europea de la OMS (29% de los niños y 27% de las niñas).

Sabemos que el SP y la OB son el cuarto factor de riesgo más común de ENT en la región europea, después de la hipertensión arterial, los riesgos dietéticos y el tabaco, siendo la OB el principal factor de riesgo de discapacidad, causando el 7% del total de años vividos con discapacidad, y como se ha demostrado ha causado una mayor morbi-mortalidad por COVID-19 (18).

La plataforma Eurostat ha publicado los primeros resultados de la Encuesta Europea de Entrevistas de Salud donde atendiendo a datos de OB y SP en adultos, se consideraban con SP el 36% y OB el 17% (atendiendo al IMC) (19). Otras publicaciones informan deprevalencia de la OB y SP en adultos en Europa del 29% y del 36,4% respectivamente, lo que supone casi un 60% y donde España se sitúa en séptimo lugar en Europa con un 16% OB y 37,8% SP (17). Otras estimaciones para Europa realizadas por World Obesity Federation, World Obesity Atlas 2023 prevén que la OB afecte al 35% de las mujeres y al 39% de los hombres en 2035 (Tabla 2) (16).

Tabla 2: Proyección de adultos obesos en la Región Europea 2020-2035

	Men 2020	Men 2025	Men 2030	Men 2035
Number of men with obesity (millions)	89	102	117	133
Proportion of all men in the region	26%	30%	34%	39%
	Women 2020	**Women 2025**	**Women 2030**	**Women 2035**
Number of women with obesity (millions)	103	111	120	130
Proportion of all women in the region	28%	30%	32%	35%

Fuente: World Obesity Federation (16).

Los menores de 18 años en Europa presentan una prevalencia de la OB y SP del 13% (niñas con un 10% de OB y un 14% SP y los niños con un 12% de OB y un14 % SP) situando a España en el puesto decimoséptimo del mundo (17). Estimaciones para Europa realizadas por World Obesity Federation, World Obesity Atlas 2023 prevén que en la Región Europea, la prevalencia de la OB entre los niños y adolescentes se intensifique para el período de 2020-2035, viéndose afectados por OB el 14% de las niñas y el 21% de los niños en 2035 (Tabla 3) (16).

Tabla 3: Niños y adolescentes (de 5 a 19 años) de la Región Europea con obesidad 2020-2035

	Boys 2020	Boys 2025	Boys 2030	Boys 2035
Number of boys with obesity (millions)	11	13	15	17
Proportion of all boys in the region	13%	15%	18%	21%
	Girls 2020	**Girls 2025**	**Girls 2030**	**Girls 2035**
Number of girls with obesity (millions)	7	8	9	11
Proportion of all girls in the region	8%	10%	12%	14%

Fuente: World Obesity Federation (16).

I.1.3 Prevalencia en España.

Los datos de Eurostat para 2019 sobre prevalencia OB y SP en adultos no son muy satisfactorios, encontramos un 16% OB y 37,8% de SP cuya distribución por sexo es la siguiente: en hombres 16,6% OB y 45.1% de SP y en mujeres 15,3 % OB y 30,6% SP (17), lo que supone que 7/10 adultos son obesos o tienen SP.

En 2020 se publica el libro "La Pesada Carga de la Obesidad: La Economía de la Prevención" en él encontramos atendiendo a diferentes fuentes lo siguiente:

- Los datos de prevalencia de SP y OB medidos objetivamente por el Observatorio Mundial de la Salud de la OMS muestran a España con una prevalencia del 23,8% de adultos obesos, ocupa la 22ª posición en el ranking de países de la OCDE (52 países), pero pasa a ocupar la 9ª posición si únicamente consideramos los países miembros de la UE28 (20).
- Las cifras de de prevalencia de SP y OB auto-referidos de Health Statistics OCDE, presentan unas "Estadísticas de Salud", con datos crudos (no ajustados por edad) de prevalencia de SP y OB en adultos, procedentes de encuestas nacionales realizadas en los distintos países, en los que España (con datos auto-referidos de la Encuesta Nacional de Salud del año 2017 (21) aportó una prevalencia de OB y SP en adultos del 53%, ocupando el puesto 13 en el ranking de todos los países europeos presentados en el informe, pero si únicamente tuviésemos en cuenta países con datos de prevalencia auto-referidos, España pasaría a ocupar la 6ª posición (20).

Estos datos no se diferencian mucho de los emitidos por la Encuesta Europea de Salud de España (EESE) donde la prevalencia de OB y SP en hombres es del 61,4% (16,5% obesos) y del 46,1% en mujeres (15,5% obesas) (22). Todo ello supone que más de la mitad de la población adulta en España sufre SP, lo que representa un descenso en los años promedio de vida de 2,6 implicando consecuentemente, un gasto en salud del 9,7% (11).

Las proyecciones de OB y SP para España recientemente emitidas por la Federación Mundial de Obesidad (16) para 2020-2035 anuncian una escalada anual media de OB en adultos de un 1,9%, lo que supondría una prevalencia de 37%.

En cuanto a los menores comprendidos entre 8 y 16 años, encontramos que 7,5/11 niños están en riesgo de OB. En función de la fuente y de los puntos de corte de clasificación empleados para determinar la presencia de OB y SP para el periodo 2018-2020 encontramos los siguientes datos:

- Según la OMS que emplea los puntos de corte de las de curvas de crecimiento estandarizadas de la OMS 2007, encontramos 16,1% OB (17.8% niños y 14,2% niñas) y 22,7% SP (20,6% niños y 25,1% niñas) (23).

- El Ministerio de Consumo y la Agencia española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, empleando los puntos de corte las de curvas de crecimiento estandarizadas de la OMS 2007, publicó una prevalencia de OB del 17,3% (19,4% niños y 15% niñas) y un SP del 23,3% (21,9% niños y 24,7% niñas) (24).

Disponemos de datos del año 2022 que nos informan de lo siguiente: un 11,8% de OB (15,3% niños y 8,4%) en niñas, y un SP del 21.6% (21,6% tanto en niños como en niñas) (25), lo que supone que de cada diez niños, comprendidos en esa horquilla de edad, dos presenten SP y uno OB. Ello nos advierte tanto de los graves problemas de salud como de la pérdida de calidad de vida, y consecuentemente del incremento de costes tanto sanitarios como en salud pública (11). Las proyecciones para 2035 son de un incremento anual medio de OB del 2.5 % (16).

I.1.4 Prevalencia en Andalucía.

Para analizar la situación actual del exceso de peso en la población infantojuvenil andaluza disponemos de los siguientes recientes estudios:

- La última Encuesta Andaluza de Salud realizada en 2016 (26) en población de 2 a 15 años con los criterios delGrupo Internacional de Trabajo sobre Obesidad [(IOTF), del inglés International Obesity Task Force], muestra una prevalencia

de SP del 19,7% (21,2% niños y 18,1% niñas) y una prevalencia de OB del 11,3% (12,2% niños y 10,3% niñas).

- El estudio ALADINO realizado en 2019 (24) realizado en niños de 6 a 9 años, muestra resultados de OB y SP con los criterios de situación ponderal de las tablas de la Fundación Orbegozo del estudio de Hernández y col (1988) (27) y los del estudio longitudinal de Sobradillo y col., (2004) (28) así como los valores de referencia de la IOTF (Cole 2000 (29), 2007 (30)) concluyendo que la prevalencia de SP es del 23,3% y la prevalencia de OB del 17,3%, siendo, el SP significativamente más prevalente en niñas (24,7% en niñas y 21,9% en niños), la OB (incluida la OB severa) significativamente mayor en niños (19,4% en niños y 15,0% en niñas; o. severa: 6% en niños y 2,4% en niñas.

- El Estudio Pasos (2022) (25) en población infantojuvenil (8 a 16 años), empleado las curvas de crecimiento estandarizadas de la OMS obtuvo los siguiente resultados: el 33,4 % de la población infantojuvenil (8 a 16 años) presenta exceso de peso, un 21,6% SP y un 11,8 % OB (incluyendo la OB severa que la presenta un 1,5%). Es el sexo masculino el que presenta peores datos, con una prevalencia de OB del 15,3% (frente al 8,4 % femenino) y una OB severa de un 1,8% (frente al 1,3% femenino).

I.1.5 Impacto económico.

Las estimaciones mundiales más recientes proyectadas para el impacto económico del SP y la OB (IMC ≥25kg/m²) en el período 2020-2035 supone pasar de un gasto de 1,96 billones de dólares en 2020 a 4,32 billones de dólares en 2035. En este impacto económico se tienen en consideración tanto los costes sanitarios del tratamiento de la OB y sus consecuencias, como el impacto de un IMC elevado en la productividad

económica, puesto que un IMC alto favorece el absentismo, el presentismo (productividad reducida mientras se está en el trabajo), una jubilación prematura o muerte prematura (16).

Las estimaciones del impacto económico en Europa de un IMC elevado se prevé que supere los 800.000 millones de dólares anuales de aquí a 2035 (en dólares constantes de 2019), lo que equivaldría al 2,6% del PIB de la región en ese momento (16).

Para España, las estimaciones auguran un impacto sanitario de un IMC ≥25kg/m2, en millones de dólares, para 2035 de 12,494 frente a los 9,729 millones de dólares que supuso en 2020. Pero el impacto económico total pasaría a ser de 43,915 millones de dólares en 2035 frente a los 29,784 millones de dólares que supuso en 2020, cifras estas nada desdeñables.

CAPITULO I.2 DEFINICIÓN DE LA OBESIDAD Y SOBREPESO.

I.2.1 Definición internacional.

Según la OMS, la OB es una enfermedad crónica caracterizada por el aumento de la grasa corporal, que se asocia a un mayor riesgo para la salud (7) y junto con el SP, son factores de riesgo para numerosas enfermedades crónicas como la diabetes mellitus, las ECV o el cáncer (31).

La OMS clasifica actualmente la OB basándose en el IMC, el cual es la relación entre el peso (P) (kilos) y la altura (A) (metros al cuadrado) del individuo, (kg/m^2) plenamente aceptado por la comunidad internacional para el cribado de OB y la comparación entre poblaciones. Para los adultos, la OB se define por un IMC mayor o igual a 30 kg/m^2 y un IMC superior a 25 kg/m^2 se denomina SP (14).

La OB y SP son enfermedades crónicas no transmisibles y en el año 2008 fueron ubicadas como trastornos nutricionales en la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas de Salud Relacionados (CIE), actualmente se identifican con el título del grupo *E65-E68 Obesidad y otros tipos de hiperalimentación,* denominadas así en CIE 11 presentada en la Asamblea Mundial de la Salud de mayo de 2019 para su adopción por los estados miembros, entrando en vigor el 1 de enero de 2022 (16,32).

I.2.2 Definición nacional.

En 2007 la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) publicó en la Revista Española de Obesidad el artículo titulado "Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del SP y la OB y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica" (33). Éste ha sido el Documento de Conferencia de Consenso más utilizado en España

en los últimos años por las diferentes sociedades científicas y donde se definió para los adultos la OB en grados según el IMC. Se clasificó como peso insuficiente <18,5 (kg/m^2); peso normal: 18,5–24,9 (kg/m^2); SP grado I 25–26,9(kg/m^2); SP grado II (preobesidad) 27,–29,9 (kg/m^2); OB de tipo I 30–34,9 (kg/m^2); OB de tipo II 35–39,9 (kg/m^2); OB de tipo III (mórbida) 40–49,9 (kg/m^2); OB de tipo IV (extrema) >= 50 (kg/m^2*)*.

CAPITULO I.3 DEFINICIÓN DE LA OBESIDAD Y SOBREPESO EN EL PERIODO INFANTOJUVENIL.

Como se ha expuesto anteriormente, la OMS define la OB y el SP como una acumulación anormal y excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud (7). La OB es por tanto una enfermedad crónica, compleja y multifactorial que suele iniciarse en la infancia y la adolescencia, caracterizada por un aumento de la masa corporal grasa como consecuencia de un disbalance entre el ingreso y el gasto de energía (34), teniendo sustanciales implicaciones para la salud en la vida adulta.

Para evaluar el SP y la OB, actualmente, tres son los sistemas de clasificación a nivel internacional empleados con mayor frecuencia, siendo estos los siguientes:

- Los criterios de la OMS publicados en 2007 (OMS 2007) (35–37).
- Las normas del Grupo de Trabajo Internacional sobre la Obesidad (IOTF o Cole-IOTF) (38).
- Las tablas de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades [(CDC), del inglés Communicable Disease Center] de 2000 (39,40), ampliadas recientemente, el 15/12/2022 (41).

La OMS, para el caso de niños menores de 5 años define el SP como el peso para la estatura con más de dos desviaciones típicas por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS, y la OB es el peso para la estatura con más de tres desviaciones típicas por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS (42) y para la población de 5 a 19 años, se define el SP como el IMC para la edad con más de una desviación típica por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS, y la OB si es mayor que

dos desviaciones típicas por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la OMS (36,43), criterios aceptados internacionalmente y son los que gozan de mayor consenso (37).

Por otro lado Cole *et al* (29), a propuesta del Grupo de Trabajo Internacional sobre Obesidad estableció puntos de corte para clasificar el SP y la OB infantil específicos para cada valor de edad y sexo, en función de la población de referencia a partir de los datos de edad, sexo, peso y altura clasifica el estado de peso de cada niño en ocho categorías: bajo peso grado 3; bajo peso grado 2; bajo peso grado 1; normopeso; SP; OB grado 1; OB grado 2 y OB grado 3 (38).

Las referencias CDC 2000 se basan en las curvas de crecimiento desarrolladas por el Centro Nacional de Estadísticas Sanitarias [(NCHS), del inglés National Center for Health Statistics] en 1977, asociando datos de 5 estudios transversales (Encuesta Nacional de Examen de Salud [(NHES), del inglés National Health and Nutrition Examination Surveys] NHES II, III y Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición [(NHANES) del inglés National Health and Nutrition Examination Surveys] NHANES I, II, III) realizados entre 1963 y 1994, en la población pediátrica estadounidense. Sus puntos de corte definen SP para IMC igual o superior al percentil 85 e inferior al percentil 95, y OB para IMC superior al percentil 95 según edad y sexo (40, 44) con su reciente ampliación, donde los percentiles ampliados se basan en datos de niños y adolescentes con obesidad (1988 a 2016), con lo que aumentan los datos disponibles en la población de referencia (41).

La guía del Instituto Nacional de Salud y Excelencia Clínica del Reino Unido [(NICE), del inglés The National Institute for Health and Care Excellence] de 2018, con su última actualización en 2022 (45), recomienda el empleo del IMC como estimación práctica del SP y la OB, así como asegurarse que los gráficos utilizados sean apropiados para

niños y jóvenes, estando ajustadas por edad y sexo. Interpretando el IMC con precaución dado que no es una medida directa de la adiposidad central. Recomienda el empleo de las tablas de crecimiento y las tablas de IMC del Royal College of Paediatrics and Child Health UK-OMS para trazar y clasificar los centiles de IMC. El formulario de seguimiento estrecho de la infancia y la pubertad [(CPCM), del inglés childhood and puberty close monitoring] también puede utilizarse para el seguimiento continuado del IMC en niños a partir de 2 años, especialmente en los casos en los que la pubertad es prematura o se ha retrasado. Recomendando para niños y jóvenes con síndrome de Down, consultar las tablas de crecimiento del IMC especiales (45). Esta guía define el grado de SP u OB en niños y jóvenes de la siguiente manera:

- SP: IMC centil 91 + 1,34 DE
- OB clínica: IMC 98 centil + 2,05 DE
- OB grave: IMC 99, 6 centil + 2,68 DE.

A su vez recomienda emplear el juicio clínico al interpretar el IMC por debajo del centil 91, especialmente la categoría de peso saludable en las tablas de IMC, porque un niño o joven en esta categoría puede, sin embargo, tener adiposidad central (45).

En España, a la hora de valorar la presencia o no de SP/OB se han venido empleando las tablas publicadas por la Fundación Orbegozo Eizaguirre, las cuales desde los años 80 se han ido modificando, dando lugar a diferentes publicaciones Hernández M et al (1988) (27), Sobradillo et al (2004) (28), Fernández C et al. (2011) (46). Éstas presentan los datos medios, desviación estándar y percentiles de diferentes parámetros antropométricos, incluido el IMC, definiendo SP si el sujeto presenta un IMC superior al percentil 85 de la población de igual edad y sexo, e inferior al percentil 97, mientras que la OB la establece al superarse el percentil 97.

La SEEDO en el Consenso SEEDO 2007, emplea las tablas de Cole *et al* (29,33) y establece para la población infantojuvenil el SP y la OB en los percentiles 85 y 97 del IMC, respectivamente. Ello se ha empleado en España en estudios que han permitido establecer la evolución del SP y la OB en el periodo infantojuvenil analizada en estudios tales como ENKID (47) y en la Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad (NAOS) (48).

En el año 2009 el Ministerio de Sanidad y Política Social español publica la Guía de Práctica Clínica sobre Obesidad Infantojuvenil, donde a pesar que no hubo unanimidad en la toma de decisión, se recomendó continuar empleando las gráficas de Hernández M et al (1988) (49).

En la Comunidad Autónoma Andaluza, la Consejería de Salud en su Plan Integral de Obesidad Infantil de Andalucía 2007-2012 (50) recomienda para fines epidemiológicos, de investigación y de intervenciones a nivel de salud pública e individual, emplear las cifras de IMC relacionadas con la edad y sexo, siguiendo las recomendaciones de la OMS, a la hora de definir la OB y SP en la infancia y la adolescencia.

CAPITULO I.4 ETIOLOGÍA DE LA OBESIDAD Y SOBREPESO EN EL PERIODO INFANTOJUVENIL.

La OB en el periodo infantojuvenil, es el resultado de la interacción de diversos factores, siendo una de las dificultades más importantes para el adecuado entendimiento de ésta, el hecho de que, bajo el denominador común de una acumulación excesiva de grasa corporal, subyacen etiologías y, en consecuencia, entidades patológicas radicalmente diferentes. Entre ellas destaca la existencia de alteraciones genéticas, endocrinológicas o sindrómicas subyacentes que, si bien constituyen un porcentaje limitado del total de casos de OB en el periodo infantojuvenil, crecen de forma continuada al tiempo que lo hacen nuestros conocimientos fisiopatológicos de la OB infantil (51).

I.4.1 Factores genéticos.

I.4.1.1 Obesidad "exógena", "común" ¿o poligénica?.

Se estima que aproximadamente un 65%-80% de la variación fenotípica de la OB se explica por variaciones genéticas interindividuales (52), aunque otros estudios sugieren que los factores hereditarios son responsables de entre el 40% y el 85% de la variación de la adiposidad (53). El tipo más común de OB debería denominarse "OB poligénica", pues es la base genética del individuo la que determina la susceptibilidad ante los estímulos ambientales, es decir, que los factores ambientales actúan sobre el genoma del individuo de manera temprana, suponiendo un riesgo individualizado de desarrollar OB (51,54,55). Entre estos genes podemos señalar el gen proteína asociada con OB [(FTO), del inglés fat mass and obesity-associated protein], hallando una asociación de polimorfismos en el gen FTO con la OB mórbida en diferentes estudios. En uno de ellos ya se informaba de que dicha asociación se observó a partir de los 7 años y refleja un aumento específico de la masa grasa (MG) (56), más tarde otro estudio a nivel nacional,

Rodríguez-López et al (57), también confirmó la asociación del alelo A de polimorfismos de un solo nucleótido [(SNP), del inglés single nucleotide polymorphisms] de la variante rs9939609 con la OB grave instaurada en la infancia en la población española, concluyendo que *Los individuos portadores del haplotipo rs1861868 G/rs9939609 A del gen FTO mostraron un incremento del riesgo (odds ratio de 3,03; intervalo de confianza del 95%: 1,74–5,27) de padecer OB mórbida en nuestra población*"(57), confirmado por revisiones posteriores (58).

Otros estudios reportan nuevos genes implicados en la OB grave de aparición precoz, siendo variantes raras en el número de copias y secuencia, así en estudio en el que se incluyeron a 157 niños españoles con OB de inicio precoz [(EOO), del inglés early-onset obesity] no sindrómica (IMC>3 desviaciones estándar por encima de la media a <3 años de edad (EOO)) revelaron una mayor carga de variantes del número de copias raras y variantes de secuencia raras en varios genes relacionados en pacientes con EOO en comparación con los controles, e implican a los genes neuropéptido Y [(NPY), del inglés neuropeptide Y], receptor del péptido gastrina [(GRPR), del inglés gastrin-peptide receptor], dos receptores de glutamato y transportador aniónico orgánico [(SLCO4C1), del inglés organic anion transporter] como formas altamente relacionadas con la presencia de OB (59).

I.4.1.2 Obesidad monogénica.

La OB de etiología monogénica y de síndromes se define como aquella que es consecuencia de la alteración de un único gen, representa en la infancia y adolescencia menos de un 1% de los casos. Siguiendo la descripción de Martos-Moreno at el (51,54,55) y Kumar & Kelly (60) podríamos esquematizar este tipo de OB en tres categorías:

a) Patología en genes del sistema adipocito-hipotalámico (eje leptina-melanocortina): alteración funcional en los genes implicados en este circuito de control determina la aparición de OB en el niño. Así encontramos las mutaciones del receptor de melanocortina-4, deficiencia de leptina, deficiencia del receptor de leptina, deficiencia de propiomelanocortina y mutación de convertasa de proteínas tipo subtilisina kexina 1.

b) Patología en los genes asociados con el desarrollo del hipotálamo. En ellos se han descrito anomalías en tres genes asociados con el desarrollo del hipotálamo: el de supervivencia de las neuronas motoras 1 [(SMN1), del inglés Survival Motor Neuron], factor neurotrófico derivado del cerebro [(BDNF), del inglés brain-derived neurotrophic factor] y el gen receptor neurotrófico tirosina quinasa 2 [(NTRK2), del inglés neurotrophic receptor tyrosine kinase 2]. También se destacan las descripciones de mutaciones puntuales en SIM1 relacionada con el desarrollo de OB y rasgos fenotípicos sugerentes de síndrome Prader-Willi y haploinsuficiencia del gen BDNF que junto con su receptor interviene en el metabolismo energético y en la conducta alimentaria.

c) OB asociada a síndromes polimalformativos: los que presentan mayor prevalencia, son los síndromes de Prader-Willi y Bardet- Biedl, en los que la OB constituye uno de los rasgos más destacados, y los síndromes de Alstrom-Wolfram, Börjesson-Forssman-Lehmann, Cohen, Carpenter, Down, WARO Beckwith-Wiedemann y la osteodistrofia Albright hereditaria. En la tabla 4 se muestran los signos clínicos de los diferentes síndromes junto con su descubridor (55).

Tabla 4: Descripción clínica de los síndromes polimalformativos más comunes que presentan obesidad entre sus rasgos más característicos

Alström (OMIM: 203800)	Característico: distrofia retiniana grave, hipoacusia neurosensorial, hiperinsulinemia y DM2. Frecuentes: miocardiopatía, afectación hepática, renal, pulmonar y urológica
Bardet-Biedl (23 subtipos OMIM)	Característico: distrofia retiniana grave, retraso mental, polidactilia e hipogenitalismo. Frecuentes: Alteraciones renales e hiperinsulinemia intensa
Beckwith-Wiedemann (OMIM: 130650)	Característico: macrosomía, visceromegalia, macroglosia e hiperinsulinismo neonatal
Börjesson-Forssman-Lehmann (OMIM: 301900)	Característico: retraso mental severo, epilepsia e hipogonadismo. Obesidad troncal, inicio en edad escolar. Frecuentes: ginecomastia, arcos ciliares prominentes y fisura palpebral estrecha (aspecto de ojos hundidos), pabellones auriculares grandes
Biemond II (OMIM: 210350)	Característico: coloboma de iris, retraso mental, polidactilia e hipogenitalismo. Frecuentes: hidrocefalia e hipospadias
Carpenter (OMIM: 201000)	Característico: craneosinostosis, polidactilia y sindactilia
Clark-Baraitser (OMIM 300602)	Característico: macrocefalia, retraso mental, prominencia ciliar y de labio inferior, pabellones auriculares grandes y macroorquidismo
Cohen (OMIM: 216550)	Característico: obesidad troncal, hipotonía e incisivos superiores prominentes. Frecuentes: cara "típica" con mueca de sonrisa. Retinopatía pigmentaria, neutropenia. Posible: miopía de inicio precoz y progresiva, microcefalia e hiperlaxitud articular
Down (OMIM: 190685)	Característico: obesidad de inicio en la infancia/adolescencia, retraso mental y apariencia característica. Frecuentes: cardiopatía, hipoacusia e hipotiroidismo
Laurence-Moon (OMIM: 245800)	Característico: distrofia coriorretiniana, paraplejia espástica, ataxia y neuropatía periférica
M.E.H.M.O. (OMIM: 300148)	Característico: retraso mental, crisis epilépticas, hipogonadismo, hipogenitalismo y microcefalia
M.O.M.O. (OMIM:157980)	Característico: macrosomía, alteraciones oculares y macrocefalia
Nguyen (OMIM: 609643)	Característico: retraso de crecimiento, hipotonía. Frecuentes: alteraciones comportamentales y dismorfias faciales
Prader-Willi (OMIM: 176270)	Característico: hiperfagia a partir del año de vida, hipotonía, retraso mental e hipogonadismo. Frecuentes: acromicria
Schaaf-Yang (OMIM: 615547)	Característico: hipotonía, alteraciones comportamentales, retraso psicomotor y mental. Frecuentes: contracturas y dismorfias faciales
Schinzel-Bernasconi (OMIM: 269870)	Característico: retraso de crecimiento, sin alteración intelectiva. Frecuentes: estigmas dismórficos
Smith-Magenis (OMIM: 182290)	Característico: alteración del control de los impulsos (conductas autoagresivas, alotriofagia y atracones compulsivos)
Summitt (OMIM: 272350)	Característico: craneosinostosis, sindactilia e inteligencia normal
Urban (OMIM: 264010)	Característico: fenotipo similar a Prader-Willi (alteraciones genitales y retraso intelectivo). Frecuentes: osteoporosis y contracturas digitales
Wilson-Turner (OMIM: 309585)	Característico: retraso mental, ginecomastia, dislalia y labilidad emocional
WAGRO (OMIM: 612469)	Característico: tumor de Wilms, aniridia, anomalías genitourinarias y retraso mental
OMIM: on-line Mendelian Inheritance in Man Database (url: ttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=omim).	

Fuente: Pediatria Integral (55).

I.4.2 Cambios epigenéticos.

Las modificaciones heredables en la expresión de genes que no se pueden explicar por los cambios en la secuencia del ácido desoxirribonucleico [(ADN), del inglés

deoxyribonucleic acid] es lo que se conoce como epigenética. Los cambios epigenéticos son modulados por exposición ambiental (incluyendo la nutrición y la AF), por lo que la epigenética se presenta como un posible factor implicado en el desarrollo de enfermedades como la OB (61). Los cambios epigenéticos controlan la transcripción génica a tres escalas: ADN (metilación del ADN), proteína (modificaciones de histonas) y ácido ribonucleico [(ARN), del inglés ribonucleic acid] (ARN no codificantes). De ellas, la metilación del ADN es la más estudiada (61,62)

Las marcas epigenéticas, se deben a modificaciones químicas del ADN, que no alteran la secuencia del ADN, pero sí su expresión, son heredables y a diferencia de las mutaciones, son reversibles. Estas características hacen que las marcas epigenéticas se hayan postulado como una estrategia útil y prometedora en el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades (63).

El número de investigaciones basadas en la regulación epigenética y la OB se ha incrementado exponencialmente en los últimos años, y en muchos trabajos realizados en grandes estudios poblacionales se han identificado genes diferencialmente metilados entre individuos con OB y normopeso y las enfermedades asociadas a la OB (63). Así, se ha encontrado firma epigenética de tejido adiposo obeso que se encuentra reflejada en leucocitos de sangre periférica. También se han hallado asociaciones entre marcas epigenéticas y la OB e igualmente se han logrado identificar las firmas epigenéticas relacionadas con las enfermedades asociadas a la OB como son, la RI y cáncer (63).

Las marcas epigenéticas se postulan como herramientas clave para la prevención y el pronóstico de la OB y sus enfermedades asociadas.

I.4.3 Factores endocrinológicos y sindronómicos.

Las patologías endocrinas que conllevan el aumento de peso se diagnostican en menos del 1% de los niños y adolescentes con OB. Entre los trastornos endocrinos que causan aumento de peso se incluyen el exceso de glucocorticoides endógenos o exógenos (el uso de medicación corticosteroide o el síndrome de Cushing), el hipotiroidismo, la deficiencia de hormona del crecimiento, el pseudohipoparatiroidismo tipo 1a osteodistrofia hereditaria de Albright (51,54,55,60), hiperinsulinismo neonatal e hipercortisolismo (51,54,55).

Los casos relacionados con lesiones del sistema nervioso central surgen como consecuencia de daño cerebral, presencia de un tumor cerebral, como consecuencia de irradiación craneal o cirugía y la OB hipotalámica que a su vez es consecuencia bien de la presencia de tumoraciones o bien por el síndrome ROHHAD/ROHHADNET –ROHHAD- que se trata de OB de aparición rápida con disfunción hipotalámica, hipoventilación y desregulación autonómica con tumor de la cresta neural (51,60).

I.4.4 Factores relacionados con el empleo de fármacos, también llamada obesidad iatrogénica.

Diversos medicamentos pueden contribuir al aumento de peso como los antidepresivos tricíclicos, glucocorticoides, fármacos antipsicóticos, fármacos antiepilépticos (ácido valproico), las sulfonilureas, antiinflamatorios esteroideos, fármacos neurolépticos (especialmente risperidona), fármacos antihistamínicos (ciproheptadina), insulina, análogos de hormona liberadora de gonadotropina e hidrazidas (51,55,60).

I.4.5 Factores biológicos.

Una contribución importante en la ingesta de alimentos viene dada por la estimulación sensorial (olfato, vista y gusto), por señales gastrointestinales (péptidos, señales neuronales) y por hormonas circulantes. En el eje intestino-cerebro encontramos una

arquitectura compleja de control regulatorio neuronal y hormonal que juega un papel significativo en el hambre y la saciedad (58).

A nivel del cerebro, el hipotálamo es crucial e indispensable en la regulación del apetito. Las neuronas del hipotálamo se localizan alrededor de una zona del cerebro que no está protegida por la barrera hematoencefálica, permitiendo el paso de nutrientes (como la glucosa o los ácidos grasos) y hormonas (como la insulina o la leptina) que informan a estas neuronas sobre el estado energético del organismo.

A nivel intestinal, encontramos por un lado la grelina (también conocida como hormona del hambre -orexígena-) que es una hormona gastrointestinal identificada como un potente regulador de la alimentación y control del peso; por otro lado, la leptina funciona como una hormona supresora del apetito. El páncreas y el intestino liberan otras hormonas anorexígenas en respuesta a la ingesta de alimentos, que llegan al hipotálamo a través de la barrera hematoencefálica. Estas hormonas anorexígenas y orexígenas regulan el equilibrio energético estimulando el hambre y la saciedad mediante la expresión de diversas vías de señalización del hipotálamo. La desregulación del apetito debida a una supresión atenuada o a la pérdida de las señales de detección calórica puede dar lugar a la OB y a su morbilidad (58).

También nos encontramos en el intestino humano billones de microorganismos, denominados microbiota intestinal. Principalmente, la microbiota intestinal se compone de bacterias del phylum Firmicutes y Bacterioidetes y su alteración (disbiosis) se ha asociado a OB (64,65). La alteración de la microbiota origina cambios en la flora intestinal, produciendo un aumento de la permeabilidad intestinal con un mayor aprovechamiento de los nutrientes y cambios en las preferencias por determinados alimentos (66). Igualmente la escasa diversidad de la microbiota, se asocia con la

fisiopatología de la OB (58) apoyada por otros estudios, donde sus autores mantienen que la microbiota juega un papel importante en el equilibrio metabólico del huésped modulando la absorción de energía, la motilidad intestinal, el apetito, la glucemia y el metabolismo de los lípidos, así como el almacenamiento de grasa hepática y señalando la existencia de diferencias entre la composición y la actividad del microbiota intestinal de individuos delgados de aquellos con OB (68).

Estudios recientes han demostrado que la microbiota y las hormonas intestinales, están alteradas en la OB y tienen efectos fisiológicos que pueden favorecer el desarrollo del cáncer (18).

I.4.6 Factores ambientales.

I.4.6.1 Dietéticos.

I.4.6.1.1 Comida rápida, hipercalórica y azucarada.

En las últimas décadas encontramos muchos cambios en el comportamiento alimentario, en particular el fácil acceso a la comida rápida hipercalórica y a las porciones supergrandes es una elección cada vez más habitual, ya que las personas prefieren estos alimentos, muy apetecibles y a menudo menos caros, a otros como son las frutas y verduras que, junto con el aumento del consumo de bebidas azucaradas, favorecen el aumento de la OB (53,58). Resultados de diferentes trabajos concluyen que los que consumen comida basura regularmente tienen 0,52 veces más posibilidades de tener un IMC anormal (69), otros estudios realizados en la India, dónde la prevalencia de la OB es baja, señalan que los factores dietéticos como no consumir una dieta rica en fibra, consumir bebidas azucaradas, comida basura, comida rápida y picar mientras se ve la televisión favorecen la presencia de OB (70). Otros informan que los adolescentes que consumen bebidas azucaradas y carbonatadas tienen más probabilidades de tener SP, con datos de estudio población africana (OR = 1,59) (71).

Estudios realizados en España a los escolares con OB, demostraron que tenían una menor adherencia a un patrón de dieta mediterránea, encontrando un porcentaje mayor de escolares obesos y con OB central que empleaban dietas de muy baja calidad (24,72).

I.4.6.1.2 Desayuno.

Los factores dietéticos que incluyen saltarse el desayuno o falta de ingesta de una dieta alta en fibra, evidenciaron una asociación estadísticamente significativa entre ellos y la OB (70). Otros estudios en cambio no observaron diferencias significativas en términos de SP entre los niños que desayunaban y los que no (niños 26,3%, niñas 11,8% vs niños 13,1% niñas 10,2%) (73,74) pero otro estudio, en su análisis de regresión logística múltiple, reveló que saltarse el desayuno (75) junto con la inactividad física resultaron ser los factores de riesgo independientes más importantes asociados tanto con la OB generalizada como con la central.

Estudios realizados en España en población de 6 a 9 años concluían que el 97,6% de los escolares, manifestaba haber desayunado el día del estudio (76). En otro estudio el número de niños que desayunaban fue del 93%, siendo significativamente superior este porcentaje en niñas y escolares con normopeso (24).

I.4.6.1.3 Lactancia.

La ausencia de lactancia materna es un factor predictor durante la primera infancia de un mayor riesgo de obesidad infantil (77). Las pruebas disponibles indican grandes beneficios para la mejora de la nutrición y el estilo de vida durante los primeros años de vida mediante la promoción de la lactancia materna (78). La práctica de la lactancia materna es una recomendación para la prevención de la obesidad (79). El estudio ALADINO 2019 reporta que el porcentaje de niños/as con obesidad que recibió lactancia materna (77,7%) fue significativamente menor que entre los escolares con sobrepeso (80,9%) o con normopeso (81,2%) (24). Este estudió también informa que el

porcentaje de escolares con obesidad central que recibió lactancia materna (77,5%) fue significativamente menor que el de escolares que no padecían obesidad central (81,3%).

La lactancia materna parece ser un factor protector contra el desarrollo de SP/OB en los niños (72,78,80). La lactancia materna se asocia inversamente con la velocidad de ganancia de peso. Esta asociación disminuye parcialmente cuando la leche materna se administra con biberón y se debilitan sustancialmente con la suplementación con leche artificial después del periodo neonatal (81). Así las prácticas inadecuadas de alimentación durante la lactancia fueron factores relacionados al riesgo de OB en la infancia (82).

Los niños alimentados exclusivamente con leche materna durante los tres primeros meses de vida tenían menos SP que los que no lo fueron, pero si extendemos el análisis a seis meses no se observaron diferencias significativas entre los niños alimentados exclusivamente con leche materna durante los seis primeros meses de vida y los que no lo fueron en cuanto al SP (73). Ello se avala más recientemente en otro estudio en los que un menor porcentaje de escolares con OB recibieron lactancia materna en comparación con los que tienen SP o peso normal. Igualmente, menos escolares con OB central fueron amamantados en comparación con los que no la tienen (24).

I.4.6.1.4 Hábitos alimentarios.

Los hábitos alimentarios no saludables de la familia son factores riesgo relacionados con la presencia de OB (OR=1,44) (82). La promoción de pautas alimentarias saludables y la limitación del consumo de bebidas azucaradas desde la primera infancia son muy beneficiosas (78).

En España los escolares con OB presentan una menor adherencia a un patrón de dieta mediterránea (DM), existiendo una mayor porcentaje de obesidad y obesidad central

entre los que tienen dietas de muy baja calidad (24). En España casi nueve de cada diez niños necesita mejorar su dieta según su adherencia a la DM, dado que un 9,7% tiene una dieta de muy baja calidad (24).

Ello ha llevado a implantar políticas públicas que fomenten una alimentación más saludable (58,83). Es por ello que España ha subido el IVA de los refrescos carbonatados y de las bebidas con edulcorantes añadidos (incluido en la Ley 11/2020, de 30 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2021) (18).

I.4.6.2 Tecnológicos.

En la actualidad, los niños pasan cada vez más tiempo con dispositivos electrónicos, lo que limita las opciones de hacer ejercicio. El empleo de estos dispositivos en numerosas ocasiones alteran el ciclo sueño-vigilia, lo que provoca malos hábitos de sueño y alteraciones en los patrones alimentarios (58).

En España los estudios muestran que los niños que pasaron más de dos horas al día haciendo uso de dispositivos relacionados con nuevas tecnologías presentaron más SP (24,5%, niños y 20%, niñas) que los que pasaron menos de dos horas (20,7%, niños y 15% niñas), sin asociación estadísticamente significativa (73). Otros estudios realizados en la India informan que ver la televisión más de 2 h tiene 0,84 veces más posibilidades de tener SP/OB (69).

I.4.6.3 Económicos.

Las rentas del hogar están relacionadas con la prevalencia de la OB (72). Por un lado, encontramos estudios que informan de mayor prevalencia de OB y SP en poblaciones de nivel socioeconómico bajo, dado que su alimentación es abundante en carbohidratos, pero insuficiente en proteínas, llevando así a OB. El hecho de pertenecer a este nivel socioeconómico implica según determinados estudios hasta 4,56 veces más

posibilidades de ser obeso (69), lo que es reafirmado por resultados de otros estudios que mostraron asociación estadísticamente significativa entre la OB y situación laboral de la madre e ingreso familiar mensual (70) y por el trabajo realizado en España donde ingresos familiares bajos actúan fomentando la OB (72).

En cambio, también identificamos estudios en los que ingresos familiares elevados actúan desde dos vertientes:

a) como factor protector frente a la OB, ya que los ingresos hacen que uno pueda acudir a un tipo de escuela u otro, de modo que asistir a una escuela pública fue un factor de protección para el SP (OR = 0,65) y la OB (OR = 0,28), en comparación con las escuelas privadas (71).

b) como factor no protector, así ingresos elevados permiten vivir en zonas urbanas en comparación con vivir en zonas rurales, tenían más probabilidades de tener SP u OB (OR = 1,56). Otro estudio correlacionó la presencia de OB con altos ingresos familiares (OR = 2,11) (84).

Lo que queda claro es la existencia de asociación entre la OB y el estatus socioeconómico tal y como arroja la revisión sistemática "*Factores conductuales, contextuales y biológicos asociados a la obesidad durante la adolescencia"* (74).

I.4.6.4 Socio-Culturales.

I.4.6.4.1 Nivel académico.

A menor nivel de estudio de los padres, hay un incremento en la prevalencia de la OB en adolescentes, esto podría ser por los menores recursos económicos (72) o menor conocimiento sobre una alimentación saludable y correcta. Otro estudio descriptivo y transversal examinó los datos proporcionados por las Encuestas Nacionales de Salud de España 1993-2011 concluyendo que los niños cuyos padres/tutores tenían un bajo nivel

educativo, mostraron la mayor prevalencia de OB (73). Un estudio más reciente encontró que las prevalencias de SP y OB son significativamente superiores en los escolares de familias con menor nivel de estudios respecto a las que tienen estudios secundarios y universitarios (24).

I.4.6.4.2 Características de la familia.

El hecho de pertenecer a una familia nuclear supone 1,17 veces más posibilidades de tener SP y OB (69). Además, otro factor es la presencia de SP en los padres, de tal forma que, el SP de la madre es factor relacionado al riesgo de OB en la infancia (82). En otro estudio se observó que la variable que se mantuvo significativamente asociada al SP en la adolescencia fue el SP materno, PR=1,86 (85). Además se observaron grandes diferencias en los patrones de crecimiento según el estado ponderal de los padres, de manera que los hijos de padres con OB tenían, mayor probabilidad de padecer, SP a los 6 años y trayectorias de crecimiento pronunciadas hasta los 12 años; mientras que los hijos de padres con peso normal tenían aumentos más lentos del IMC, alcanzando el SP a los 25 años (86). La OB en la adolescencia es más frecuente si los progenitores tienen OB, si durante el embarazo hay una ganancia de peso excesiva o diabetes gestacional o si la lactancia materna no es exclusiva durante los primeros meses de vida (72).

El peso al nacer, es estudiado con enfoque diferentes, así un estudio evaluó la relación entre el peso elevado al nacer y la OB posterior, y si esta relación varía o no en función de los ingresos familiares, con el resultado de que el peso elevado al nacer se asoció con un mayor riesgo de OB posterior. Esta asociación fue significativamente más pronunciada en los niños de familias con ingresos bajos, en comparación con los niños de familias con ingresos altos (87). Otros estudios informan que el elevado peso al nacer puede ser un marcador de OB abdominal en la adolescencia (85).

La importancia que los padres dan a la presencia se SP en sus hijos, según los datos del Estudio ALADINO 2019, muestra que los progenitores en España infraestiman de forma importante el exceso de peso infantil. Así el 69,1% de los niños y niñas con exceso de peso son percibidos por sus progenitores dentro de un peso normal (24,88).

I.4.6.5 Aspectos psicosociales.

Un no adecuado bienestar emocional como puede ser la presencia de ansiedad, depresión, baja autoestima, aislamiento social favorecen la presencia de OB (89,90).

I.4.6.6 Sedentarismo.

La OMS estima que la población infantojuvenil deben acumular al menos 60 minutos diarios de actividad física de intensidad moderada a vigorosa (91). Un reciente estudio cifra que, a nivel mundial, un 78% de los adolescentes varones es sedentario, y un 85% las adolescentes en general (92). La escasa AF y el sedentarismo se asocian a la presencia de OB y SP así, no participar en actividades deportivas tiene 0,35 veces más posibilidades o no realizar ejercicio físico es 0,25 veces más posibilidades de tener SP/OB (69). En otros estudios los resultados son aún más alarmantes, demostrando que los adolescentes sedentarios tienen 2,29 veces más probabilidades de tener SP o 6,22 veces más probabilidades de tener OB (71) que los activos, con asociaciones estadísticas elevadas, donde la falta de AF (70) está fuertemente relacionada con la presencia de OB y SP. Además en otros estudios se ha reveledo que la inactividad física (82,3%) (75) es uno de los factores de riesgo independientes más importantes asociados con la OB generalizada y central.

En España, encontramos estudios en los que la OB fue mayor entre los niños que no realizaron ejercicio físico (niños, 20,1% y niñas, 14,8%), en comparación con aquellos que realizaron alguna AF (niños, 9,6% y niñas, 10,8%), con asociación estadísticamente

significativa solo en los primeros (73). Estos datos están avalados por otros más recientes, donde el 69,8% de los varones no hace el ejercicio mínimo, frente al 83,8% de las adolescentes (92) presentando OB los que realizan menos AF (actividades deportivas extraescolares y AF intensa más de 1 h/día) y disponen de pantallas en su habitación con mayor frecuencia que el resto (24)

Por el contrario otros estudios concluyen que el tiempo diario promedio realizando actividades sedentarias, como ver la televisión, no tuvieron asociación estadística significativa (82), frente a otros en los que una AF regular y la limitación del sedentarismo y del tiempo frente a las pantallas por sí solas tienen efectos limitados, pero son elementos valiosos en estrategias multicomponente eficaces (78).

I.4.6.7 Sueño.

Con respecto a las horas de sueño, se ha demostrado que la OB es mayor en los niños que no dormían el número recomendado de horas (13,6%, niños 4,1%, niñas) en comparación a los que dormían el número recomendado de horas (7,4%, niños y 8,3%, niñas) (73), como pone de manifiesto el estudio Aladino 2019 donde los escolares con exceso de peso dedican menos tiempo a dormir (24), estudios españoles más recientes, donde los escolares con SP y OB duermen ligeramente menos que los escolares con normopeso (72).

Otros estudios muestran una asociación significativa entre la OB y la falta de sueño (70) aunque las revisiones sistemáticas arrojan evidencias contradictorias encontrando unas que no hay relación OB y sueño (74) frente a las que indican que a menos horas de sueño mayor riesgo de OB (93).

Recientemente investigadores del Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC) han comprobado que los adolescentes que duermen menos de ocho horas tienen

más probabilidades de tener SP u OB que sus pares que duermen lo suficiente. Los resultados de esta investigación se presentaron en el Congreso de la Sociedad Europea de Cardiología, ESC 2022 (94).

Cada vez hay más pruebas que sugieren una asociación entre la duración reducida del sueño o los horarios de sueño irregulares y la OB. Esta asociación se ha demostrado en múltiples estudios transversales, tras ajustar por una serie de posibles factores de confusión ambientales (53).

I.4.7 Modelos explicativos de la obesidad.

Intentar explicar el inicio y mantenimiento de la OB ha dado lugar a diferentes modelos a lo largo de los años. Desarrollaremos someramente algunos de ellos:

I.4.7.1 El balance energético.

- El Balance Energético (BE) se define como el estado alcanzado cuando la ingesta de energía es igual al gasto energético producido principalmente por el metabolismo basal y la AF y se considera "dinámico" y no "estático" (95,96). El concepto de balance energético para regular el peso corporal es un principio simple. Cuando el ingreso de energía es superior al gasto de ésta hablamos de balance energético positivo; por el contrario, cuando el ingreso es menor, el balance es negativo (97). Si el gasto de energía excede la ingesta de energía, se pierde peso, pero cuando la ingesta de energía excede el gasto de energía, se gana peso (96). El gasto de energía o gasto energético total, se podría definir como el sumatorio de tres elementos (97):
    - el gasto energético basal o tasa metabólica basal (energía diaria mínima que requiere el cuerpo para sostener sus funciones básicas, que supone un 65-70%).

- el gasto termogénico de los alimentos (gasto energético inducido por la alimentación o el proceso de digestión, aproximadamente del 10-15%).
- el gasto energético en las actividades físicas, alrededor del 30%.

Éste puede ser un factor de relevancia en el mantenimiento del estado de salud y una idónea composición corporal (CC), aunque un equilibrio en el balance energético no implica un normopeso ni un óptimo estado de salud. En individuos con SP o bajo peso también puede hallarse un balance energético neutro y por consiguiente un mantenimiento estable del peso, requiere ajustar cuantitativa y cualitativamente la ingesta alimentaría al grado de AF y a la inversa, en el contexto de las propuestas generales e individuales que caracterizan una alimentación equilibrada y saludable (97).

I.4.7.2 La teoría del punto establecido (Set Point).

Esta teoría establece que todos tenemos un peso más o menos constante. Esta relativa estabilidad del peso corporal por períodos largos de tiempo hace suponer que quizá existe un control que lo regula estrechamente. Propone que el peso corporal se establece biológicamente por un sistema homeostático que modula la alimentación y gasto energético para mantenerlo en un nivel determinado (98). Uno de los primeros en sugerir que el almacenamiento de grasa corporal podría ser un fenómeno regulado que involucraba un punto de ajuste o punto fijo (set point) fue Kennedy (99). Esta teoría del "punto establecido" (Set Point) procede de los años 90, cuándo se planteó saber qué comunica al cerebro que nuestro cuerpo está dejando de comer, o cómo sabe nuestro cerebro el estado del tejido adiposo. La observación realizada en roedores, demostró que la presencia de daño en el hipotálamo ventromedial implicaba un incremento en la ingesta y como consecuencia una ganancia de peso corporal (98).

El descubrimiento de la leptina en 1994 permitió explicar el mecanismo a través del cual el hipotálamo obtenía información sobre el nivel de adiposidad, logrando así conceptualizar el modelo homeostático que supone al sistema nervioso central como un controlador que se comunica con el tejido adiposo a través de señales aferentes y eferentes, con la finalidad de regular los depósitos de grasa corporal mediante compensación entre la ingestión de alimentos y gasto energético (98) pero la teoría del Set Point se sabe hoy en día que no explica por qué las personas en la actualidad están ganando peso corporal puesto que la presencia de moléculas que informan del rango de tejido adiposo, no implica que el peso corporal esté predeterminado (98).

I.4.7.3 Teoría de la zona de establecimiento (Settling zone point).

Esta teoría sugiere que el peso corporal es establecido por el ambiente, identificándolo como un determinante de la ingestión de alimentos, desvinculando la conducta alimentaria de lo que acontece dentro del cuerpo (control biológico), e involucrando a los agentes ambientales y el área cognitiva del sujeto en la determinación del peso corporal. En esta teoría, el ambiente y la conducta alimentaria tal vez establecen el peso corporal dentro de una horquilla (rango de adiposidad) definida por el área biológica del sujeto. Las modificaciones tanto en el ambiente como en la conducta alimentaria alteran el estatus del peso corporal dentro de esta zona. De ello se deriva que el estilo de vida del sujeto -conformado por ciertos tipos de ambiente y conductas alimentarias- establecen las mesetas de peso corporal en este modelo (98).

I.4.7.4 Teoría de las Seis C.

El modelo de las Seis C amplía los trabajos sobre el desequilibrio ponderal infantil reconociendo dimensiones de factores específicos de la herencia y del entorno, de la actividad y de la nutrición, de los recursos y oportunidades y de las prácticas y desarrollo desde el nacimiento hasta la adolescencia (100). Recibe este nombre por las diferentes

esferas de desarrollo del sujeto: célula (cell), niño/a (child), familia (clan), comunidad (community), país (country) y cultura (culture), por lo que cada "C" se corresponde con una esfera conformada cada una por diferentes factores (100):

- La esfera de la célula (cell): recaba los factores relacionados con la composición del cuerpo de los niños y niñas, y de cómo éste está afectado por el ambiente y la genética.
- La esfera del niño/a (child): recoge los factores la autorregulación deficiente (es decir, la incapacidad para controlar impulsos o comportamientos), la exposición a los medios de comunicación y el sueño.
- La esfera de la familia (clan): congrega los factores relacionados con el contexto central de socialización en la infancia y las particularidades de los padres y madres (nivel educativo materno, salud mental materna, conductas nutricionales, lactancia materna, etc.).
- La esfera de la comunidad (community): recopila los factores relacionados con la influencia de ésta en la infancia, como educación, AF, programas de comidas escolares poco saludables y las políticas de venta.
- La esfera del país (country): reúne los factores relacionados con el contexto económico y las políticas públicas.
- La esfera de la cultura (culture): aglutina los factores relacionados con las normas culturales y sociales.

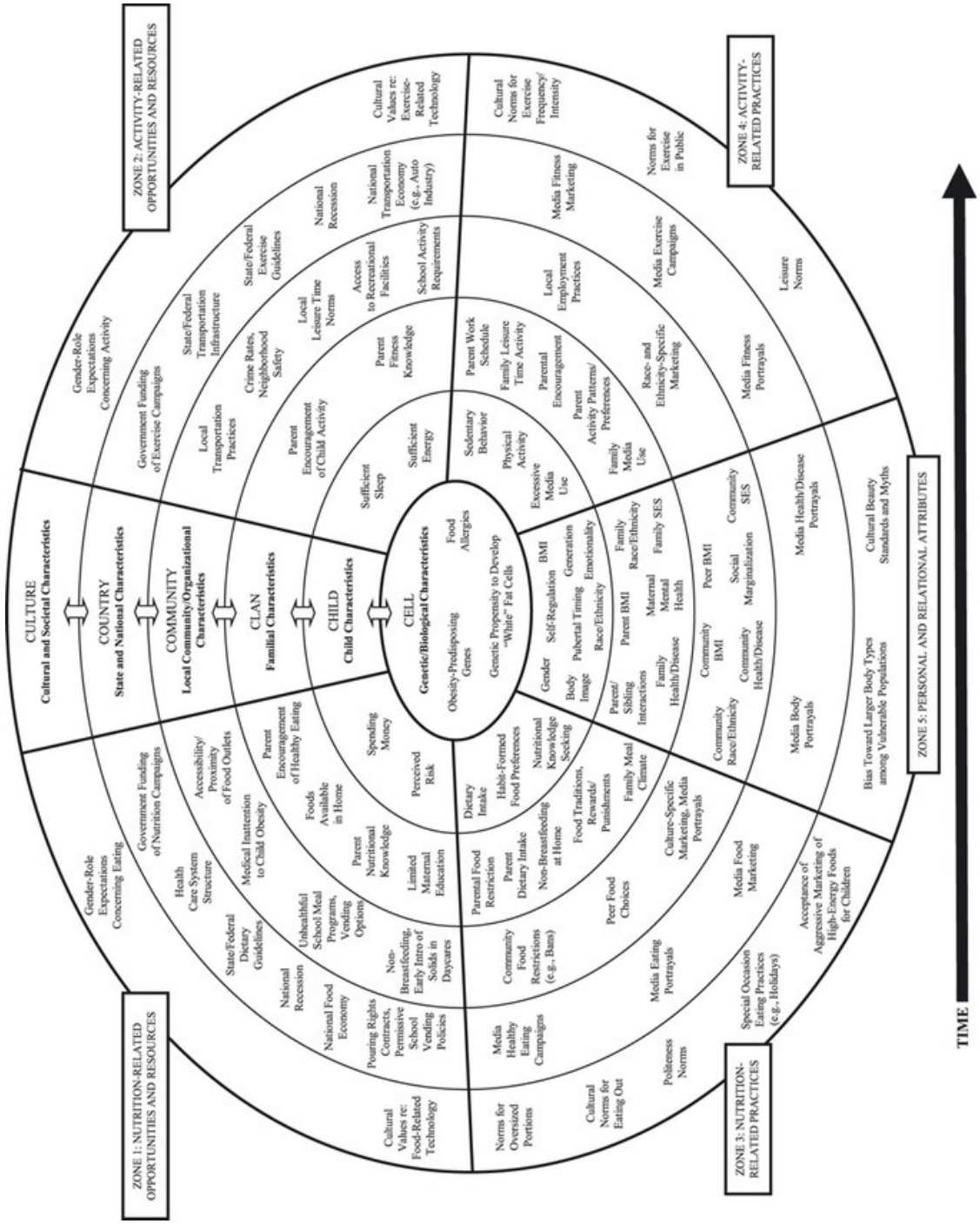
Los factores que conforman las diferentes esferas interactúan entre sí, dando lugar a cinco zonas diferenciadas en dos niveles. Nivel de arriba compuesto por zona nº 1 (conformada por las oportunidades y recursos relacionados con la nutrición) y zona nº2 (compuesta por las oportunidades y recursos relacionados con la actividad) y nivel de abajo compuesto por las zonas nº3 (integrada por prácticas relacionadas con la

nutrición), zona nº 4 (configurada por las prácticas relacionadas con la actividad) y zona nº 5 (establecida por los atributos personales y relacionales).

El modelo finalmente presenta una estructura de cuatro dimensiones, las cuales están constituidas por las 6 esferas y las 5 zonas, siendo las dimensiones las siguientes:

- 1ª dimensión: conformado por las seis esferas.
- 2ª dimensión: considera la información relativa a la nutrición, el ejercicio y las características específicas de la persona en relación con el peso. Está compuesta por las zonas nº 3 y nº 4.
- 3º dimensión: atiende las oportunidades y recursos relacionados con la nutrición y la actividad, siendo especialmente útil para crear políticas basadas en la evidencia. Está integrada por las zonas nº 1 y nº 2.
- 4º dimensión: corresponde al tiempo, está representado en el modelo con una flecha en su base. Dos cambios suceden en el desarrollo del modelo, en el primero la esfera niño/a se ve influencia por las otras esferas con el desarrollo; en el segundo surgen cambios relevantes de otros factores señalados en las cinco zonas desarrolladas con anterioridad.

  La importancia esencial de este modelo radica en la identificación de factores reales y potenciales para un determinado grupo de edad (desde el la infancia hasta la adolescencia). En la figura 1 podemos apreciar el modelo de las Seis C.



Fuente: Child Development Perspectives (100).

Figura 1: El modelo ecológico de desarrollo de las Seis C sobre los factores que contribuyen al sobrepeso y la obesidad en la infancia.

CAPITULO I.5 DIAGNÓSTICO DE LA OBESIDAD Y SOBREPESO INFANTOJUVENIL.

El diagnóstico de la OB en el periodo infantojuvenil ha sido una cuestión que está en continua discusión, lo que ha conducido a muchos investigadores a realizar numerosos estudios sobre ello.

La OB se define como un problema de nivel de peso por encima del peso ideal o deseable, usualmente debido a la acumulación de grasa en el cuerpo. En la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas de Salud Relacionados (CIE 11) que se presentó en la Asamblea Mundial de la Salud de mayo de 2019 (32) se identifica con el título del grupo *E65-E68 Obesidad y otros tipos de hiperalimentación*, siendo la base de identificación de enfermedades de la OMS, ubicándola como trastornos nutricionales en el año 2008.

Aunque la definición de OB en los niños es la misma que en los adultos, los parámetros para estimarla varían. Al hallarse en período de crecimiento, existe una rápida variación de peso y talla, que junto con el sexo y su estado de maduración dificultan determinar un único índice para estimar la presencia de SP y OB en este grupo de población (66). Su diagnóstico consiste en cuantificar en la CC el exceso de contenido graso. La determinación de la CC puede incluir mediciones directas o indirectas de agua corporal total, grasa corporal, masa libre de grasa (MLG) o masa magra, masa ósea y a veces, de la distribución de la grasa entre los compartimentos viscerales o subcutáneos. Cuantificar el exceso de tejido graso para determinar la presencia o no OB o SP, requiere de medidas que permitan valorarla con objetividad. La elección del método depende de

cuál de estos compartimentos es de interés, del propósito de la investigación y del grado de precisión que se requiera.

La cuestión fundamental consiste en identificar la presencia de SP u OB en el infante-adolescente y ello no es sencillo, dado que la OB se vincula no tanto con un aumento ponderal como con un exceso de tejido adiposo. De hecho, su importancia y evolución van a depender sobre todo de la grasa acumulada y de su distribución.(55,101,102). Por ello la mensurabilidad del contenido graso corporal en el periodo adolescente, es imprescindible para la definición de OB, la cual puede llevarse a cabo a través de técnicas específicas (hidrodensitometría, bioimpedanciometría o densitometría de absorción dual de rayos X (DEXA).

No obstante, en la práctica clínica, se emplea la estimación indirecta del contenido graso corporal por vía del empleo del IMC (IMC = peso [kg] / (talla [m])^2), pese a las limitaciones conocidas de esta estimación frente a los métodos de medición directa (53) Existen pues diferentes criterios diagnósticos, para el diagnóstico de la OB tanto clínicos como epidemiológicos, relacionando el IMC, la historia clínica, pliegues cutáneos u otros métodos como por ejemplo la bioimpedancia (47).

Para diagnosticar la OB como resultado del exceso de tejido adiposo es posible objetivar toda una gama de disfunciones en los diferentes órganos y sistemas, hacia cuyos síntomas y signos es preciso orientar la anamnesis, la exploración física y las eventuales exploraciones complementarias necesarias (54,102).

I.5.1 Historia clínica.

Se debe llevar a cabo una anamnesis que incluya información sobre: antecedentes personales y familiares; las características de la ganancia ponderal; valoración de los hábitos nutricionales, de la AF y expectativas del paciente.

Para los antecedentes personales obtendremos: la edad gestacional, el peso y la longitud al nacimiento, el tipo de lactancia, edad de introducción de los alimentos sólidos, edad inicio incremento de peso, la presencia de oligomenorrea o alteraciones del ciclo menstrual, él estilo de vida sedentario (55,66).

Entre los antecedentes familiares, es importante conocer la etnia y país de origen, el peso y el IMC de los padres (103) y hermanos y los hábitos dietéticos de la familia, la historia familiar de hipertensión arterial, dislipemia, enfermedad cardiovascular, DM2 y OB de distribución central (55,66).

Otros elementos a recopilar son las características de la ganancia ponderal tales como: la edad o momento de inicio de la ganancia ponderal; el patrón evolutivo de la ganancia ponderal; presencia de posibles tratamientos médicos o condiciones desencadenantes y la evolución de la ganancia ponderal, aparición de síntomas o patologías asociadas e influencia de la OB en el comportamiento del niño (55,66).

También hemos de valorar los hábitos nutricionales y la AF, dónde recogeremos: duración y calidad del sueño; duración de AF y de sedentarismo; encuesta nutricional; el patrón alimentario; identificar la presencia de factores psiquiátricos (trastorno de la conducta alimentaria o antecedentes del mismo), la presencia de hiperfagia y los impulsos alimentarios para la saciedad. Un ejemplo sería el «trastorno por atracones» incluido como trastorno de la conducta alimentaria en el Diagnostic and Statistical Mental Disorders V (DSM-V) en 2013, el cual se describe por episodios de ingesta compulsiva con dos características esenciales: la ingesta en poco tiempo de una cantidad de comida excesiva y la pérdida de control (55,66).

I.5.2 Exploración física.

La realización de la exploración física tiene como objetivo, definir el grado de SP/OB y la distribución de la adiposidad estimando si ésta es de predominio abdominal o no (66). La adiposidad pues, se define como la cantidad de grasa corporal, pudiendo ser expresada, bien como masa de grasa absoluta (en kg) o de manera relativa, como porcentaje sobre la masa total del cuerpo (45). Para su medición se seleccionará un método u otro en función del propósito de la investigación y del grado de precisión que se requiera. Medir el exceso de tejido graso, requiere de medidas que permitan estimarla, dado que en un ser vivo no se podría separar el tejido adiposo del resto de tejido para una medición directa. La incorporación de tecnologías que permitan hacer un análisis de la CC, realizando una completa clasificación compartimental que además de la MG sea capaz de cuantificar la MLG y de hacer una relación entre ambas. adquieren paulatinamente más importancia (104). Algunas técnicas son caras, requiriendo de instalaciones específicas y complejos cálculos para su estimación, por lo que no es aconsejable su utilización para estudios epidemiológicos. Su uso actual se limita a la validación de resultados y establecimiento del "gold standard" para los métodos antropométricos. Cada uno presenta sus ventajas, inconvenientes y sus técnicas específicas de empleo. Es el clínico el que elegirá uno u otro en función de su objetivo.

I.5.3 Métodos de medición de la grasa corporal.

Actualmente los métodos de estudio de la CC para obtener la cantidad de grasa corporal pueden clasificarse en tres grupos, siendo éstos: el directo, los indirectos y los doblemente indirectos (104,105).

I.5.3.1 Métodos directos.

Este método surgió al inicio del siglo XIX, como consecuencia del interés en medir la CC, pero fue a inicios del siglo XX, cuando el análisis de la CC se llevó a cabo a través de la disección de cadáveres, actualmente es consideradado el único método directo de evaluación de la CC (106) en todos sus niveles y, además, sienta las bases para la validación de la CC in vivo; ahora bien, cuestiones como la temperatura corporal, la deshidratación y otros elementos asociados a la conservación del cuerpo post mortem, obligan a restringir la extrapolación de todos sus datos al 100% a muestras in vivo (107).

I.5.3.2 Métodos indirectos.

I.5.3.2.1 Pletismografía por desplazamiento de aire (PDA).

Mide el volumen de aire desplazado dentro de una cámara cerrada. Este método, emplea la relación inversa entre presión y volumen, fundamentada en la ley de Boyle para el cálculo del volumen corporal (106). Una vez identificado el volumen y masa, se aplican los principios de la densitometría para estimar el porcentaje de grasa corporal. Esta técnica precisa de ajuste individual según el volumen de gas torácico, siendo una técnica con una alta precisión, pero con baja accesibilidad (66,108).

Como toda técnica presenta ventajas e inconvenientes:

- Las ventajas: es una técnica confortable, rápida, duración de la evaluación entre 3 y 5 minutos (106), no invasiva, se acomoda a todos los tipos de cuerpos (delgados, obesos extremos, etc.), dispone de una elevada precisión y fiabilidad de medida cuando es cotejado con otros métodos, como por ejemplo el pesaje hidrostático (106); determina la densidad corporal, que es incorporada a una ecuación para estimar la MG, convirtiéndola una técnica útil para la medición de cambios de MG durante la infancia (105).

- Desventajas: tienen que ver con la preservación de una temperatura constante para que la ley de Boyle pueda ser aplicable y la presunción de que el individuo dentro del aparato respira normal a lo largo las mediciones del volumen corporal (105,106), requiere de una aceptable colaboración del sujeto (éste ha de respirar a través de un tubo manteniendo la nariz con una pinza) no haciéndolo pues adecuado para todas las edades, elevado coste (105), en niños este método presenta una tendencia a sobreestimar la MG en sujetos con mayor proporción de grasa corporal y subestimar en aquellos con menor proporción de grasa (106) y asume la hidratación como una constante para el establecimiento de la masa no grasa (105).

I.5.3.2.2 Resonancia magnética (RM).

Esta técnica se basa en la interacción entre los campos magnéticos generados y controlados por el dispositivo y los núcleos atómicos del hidrógeno (106). Permite obtener imágenes visuales del tejido adiposo y muscular con gran precisión, sin emplear radiación, dado que emplea campos magnéticos. Ahora bien, al ser un método con baja accesibilidad y caro, hace que su empleo para la estimación de la CC sea inusual.(66).

Como ventajas y desventajas de este método:

- Las ventajas: permite una información muy precisa y fiable sobre la distribución de la grasa, permitiéndonos distinguir entre grasa intraabdominal y grasa subcutánea, por lo que es válida en la medición de la grasa visceral con la posibilidad de establecer inferencias sin necesidad de aplicar al sujeto radiaciones (66), elevada precisión con un r^2=0,99 y un coeficiente de variación entre 2,1 y 6,5% lo que nos lleva a plantear este método como gold standard a la hora de medir la masa muscular, la cantidad y el volumen de tejido adiposos abdominal (106).

- Las desventajas: elevado coste, baja accesibilidad a la técnica (66), necesidad de mucho material clínico junto con necesidad de realización manual de las mediciones, precisa personal técnico especializado para su ejecución, consume mucho tiempo (20 min./ paciente), variabilidad en la definición diversos tipos depósitos de tejido adiposo asociado ello a la configuración del escáner de RM (106).

I.5.3.2.3 Tomografía computarizada (TC).

Fue la primera técnica empleada para determinar el área muscular de sección transversal y la grasa abdominal en 1979 y 1982 respectivamente (106). Junto a la resonancia magnética presenta una alta precisión (r^2=0,99) para medir la cantidad y distribución del músculo y del tejido adiposo en el cuerpo (66,106), permite medir la grasa infiltrada en el músculo esquelético y repetitividad (coeficiente de variación entre 1,2% y 4,3%) (106).

Como ventajas y desventajas de este método:

- Ventajas: alta precisión (66) convirtiéndose en el método más preciso para medir la cantidad y distribución del músculo y del tejido adiposo en el cuerpo, repetitividad (106).

- Desventajas: baja accesibilidad, elevado coste y poco apropiadas cuando se requiere el acceso a grandes muestras poblacionales o para el trabajo de campo (109), precisa de personal cualificado para su ejecución, consume mucho tiempo y emplea elevadas dosis de radiación ionizante para en su realización (66,106).

I.5.3.2.4 Absorciometría dual de rayos X (DEXA).

La absorciometría de rayos X de energía dual se considera hoy en día una de las técnicas de imagen más versátiles para la evaluación la OB.(110), es un instrumento utilizado

para medir diferentes parámetros de la CC como la masa muscular, la MG y la densidad mineral ósea (106). Se fundamenta en la absorción de los rayos X cuando pasan a través de los tejidos, siendo capaz de distinguir entre distintos grados de atenuación según el tipo de tejido: hueso, músculo o grasa (110).

Como ventajas y desventajas de este método:

- Las ventajas: rapidez, no invasiva, fácil de aplicar, seguro, bajísima dosis de radiación, precisión, su sencillez, no necesita cálculos extras para proporcionar datos precisos, no requiere una preparación específica del paciente, los valores de MG y MLG mediante DEXA muestran una precisión muy buena en comparación con TC y RM (66,104,105,110).

- Las desventajas: elevado coste dado que requiere un operador capacitado para su utilización, equipamiento radiológico especializado y adquisición de un software específico para el análisis de CC (105), exigencia de radiación, aunque en bajas dosis (<0,1 μGy) (66,104,106), pierde fiabilidad en individuos con medidas antropométricas en peso y talla fuera del rango de normalidad, particularmente en sujetos de más de 190 cm de estatura y en los de pesos inferiores a 40 kg (104) y una anchura, incluyendo sus brazos, de más de 58 cm (106), medición afectada por la hidratación y por movimientos durante el estudio y baja disponibilidad (105).

I.5.3.2.5 La dilución isotópica con óxido de deuterio (D_2O)

Mide el agua corporal total empleando isótopos estables no radiactivos, tales como el agua y precisa de toma de muestra de fluido biológico (sangre, orina o saliva) (111,112). Sería el método más sensible a emplear en estudios de investigación a la hora de estimar

grasa corporal dado que muestra la mayor concordancia con el gold estándar del modelo multicompartimental.(113).

Como ventajas y desventajas de este método:

- Las ventajas: no invasivo, seguro, proporciona medición de la MLG, puede emplearse desde edades muy tempranas (escasa colaboración), facilidad para el traslado y su mantenimiento de las muestras e inmediatez en la obtención de los resultados(105).
- Las desventajas: técnica de alto costo, los resultados se ven alterados por deshidratación o sobrehidratación, requiere la recolección de fluido biológico, como sangre, orina o saliva (105).

I.5.3.2.6 Pesaje bajo el agua.

Consiste en el cálculo del volumen corporal bajo la premisa de que el volumen de un objeto sumergido en agua es igual al volumen de agua desplazado por él (principio de Arquímedes).

Como ventajas y desventajas de este método:

- Ventaja: calcula el volumen y la densidad corporal con rapidez y reproducibilidad.
- Desventajas: técnica de costo elevado; invasiva, requiere la cooperación del sujeto durante la medición para la inmersión del cuerpo en agua (105).

I.5.3.2.7 Hidrodensitometría (HD).

Es un método de referencia de amplio uso para evaluar la CC, mediante la aplicación de varias premisas:

a) El cuerpo se puede separar en dos elementos, MG con una densidad de 0,900g/ml y MLG con una densidad de 1,100g/ml.

b) Las densidades de estos elementos son sumatorios y permanecen constantes entre los individuos.

c) El sujeto evaluado sólo varía del modelo de referencia en el porcentaje de grasa. Así, cuando se conoce la densidad de un individuo se puede estimar su porcentaje de grasa a partir de fórmulas como la de Siri o la de Brozek.

La determinación del volumen corporal, en la hidrodensitometría, es el elemento central, habida cuenta de que la densidad se obtiene de dividir el peso por el volumen. Para la medición del volumen existen dos técnicas: el desplazamiento de agua y el pesaje hidrostático-la última más precisa- (105,114). Al volumen corporal calculado se le debe restar el volumen pulmonar residual (VRP) y el volumen corporal (VC), convirtiéndose en un aspecto que limita la precisión de este método (115). Por lo que para una medición precisa del peso bajo el agua y del volumen pulmonar residual se requiere de un equipo sofisticado, mucho tiempo y una amplia colaboración del sujeto, lo que la hace aplicable a grupos pequeños de individuos (116).

I.5.3.2.8 Métodos multicomponentes:

I.5.3.2.8.1 Modelos bicompartimentales (2C).

El modelo de 2 componentes o bicompartimental es el más empleado para el análisis de la CC en seres humanos (117). Es un método propuesto por Behnke que plantea un modelo de análisis de la CC basado en la aplicación del principio de Arquímedes, en el cual el peso corporal estaba representado por 2 componentes fundamentales: MG y MLG (117). Los modelos de 2C se basan en la medida de la densidad corporal y encontramos distintos métodos:

- La hidrodensitometría (HD): El método más común para este cálculo basado en los en los trabajos de Behnke (118) (ya desarrollado).

- Métodos como el potasio-40 (K40) y la dilución isótopos en el agua (deuterio, tritio) están siendo utilizados para la medición de la MLG, donde se asume la densidad de MLG es constante, aunque esta circunstancia está demostrada que varía según la edad, la raza, los grupos étnicos, etc.(115,118).

- Modelos teóricos que usan referencias de medidas de CC, la masa corporal se subdivide en dos o más compartimientos, pudiendo utilizar diferentes modelos: atómicos, moleculares, celulares o tisulares. Los modelos de Siri y Brozek, son modelos moleculares de dos componentes y debido a que están especialmente limitados en niños y adolescentes (115) es por lo que no aportamos más información.

Según Alvero-Cruz (115) estos modelos de 2C no se deberían usar como método para derivar ecuaciones de predicción, y así obtener medidas de referencia o para estimar la CC de niños y adolescentes.

I.5.3.2.8.2 Modelos tricompartimentales (3C).

Este modelo requiere de las medidas de densidad corporal por PDA o HD y del agua corporal total, mediante un método de dilución isotópica (deuterio y tritio). Este modelo de partición en 3C fracciona la MLG en dos elementos: contenido de agua y el resto lo conformarían los materiales sólidos como minerales y proteínas. Por lo que encontramos limitaciones en los sujetos que presentan depleción proteica y/o mineral óseo (enfermos crónicos, malnutridos), dado que la estimación de la densidad para estos compartimentos implicaría un error en la estimación de la MLG y de la MG. Las

ecuaciones empleadas para este método son las de Siri y Boileau. Estudios arrojan diferentes resultados sobre su idoneidad para el empleo en niños y adolescentes (115).

I.5.3.2.8.3 Modelo tetracompartimental (4C).

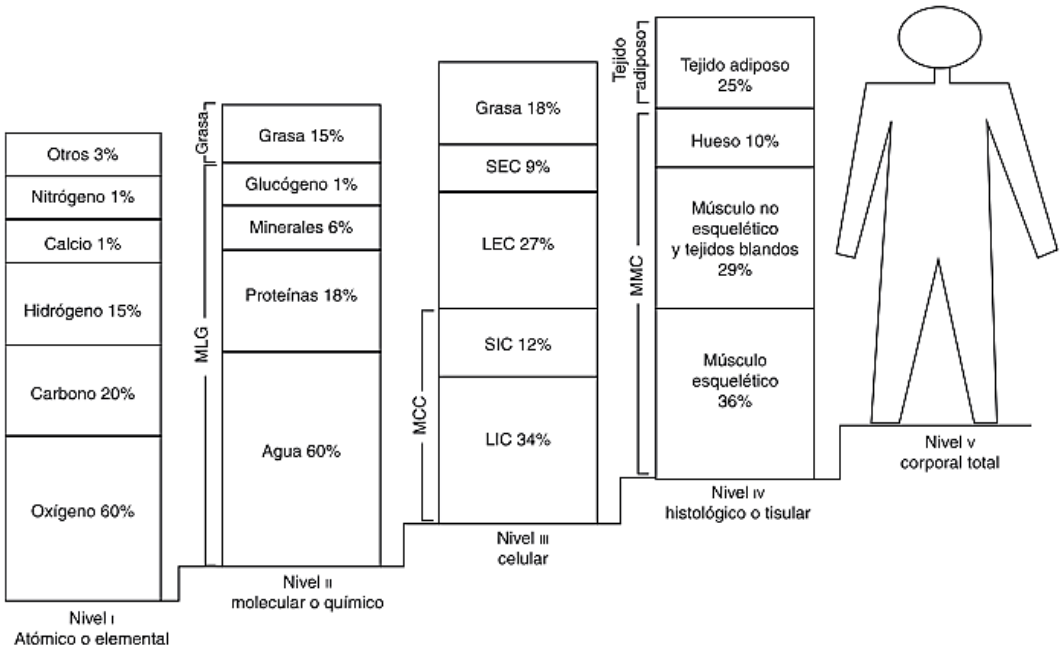
Iniciado por Keys y Brozek los cuales dividieron el organismo en 4 componentes básicos: MG, masa ósea, agua y proteína (117). Y es Matiegka, el que en 1921 desarrolla el modelo tetracompartimental o modelo de los 4 compartimentos. Este modelo contempla una CC basada en 4 elementos básicos: la MG, la masa muscular, la masa ósea y la masa residual (117). Se emplea para incrementar la precisión en las mediciones de los compuestos proteicos y minerales (115).

Este método precisa para la medición de la CC: densidad corporal (BOD-POD), el agua corporal (D2O) y los huesos (119) , empleándose como método de referencia (105).

Como ventaja nos permite atenuar las variaciones biológicas causadas por la MLG (principalmente masa ósea e hidratación) pero es una técnica de alto costo por lo que su empleo suele reservarse para la validación de nuevos métodos de estimación de la CC.

I.5.3.2.8.4 Método pentacompartimental (5C).

Centra su atención en torno a 5 componentes o niveles de estudio (107,115) que varían de menor a mayor complejidad en su estructura y composición tal y como se muestra en la figura 2. Surge a partir de los años 70 y sufrirá diferentes modificaciones en función de diferentes estudios y propuestas posteriores comenzando por las propuestas de Ross y Wilson, seguido por el modelo de 5 componentes de Drinkwater y Kerr para su modificación por Berral et al.(117).



Abreviaturas: LEC: líquidos extracelulares; LIC: líquidos intracelulares; MCC: LIC + SIC: masa celular corporal; MLG: masa libre de grasa; MMC: masa magra corporal; SEC: sólidos extracelulares; SIC: sólidos intracelulares.
Fuente: Endocrinología y Nutrición (117).

Figura 2: Método pentacompartimental (5C).

I.5.3.3 Métodos doblemente indirectos.

I.5.3.3.1 Antropometría.

Los indicadores antropométricos miden el crecimiento físico del niño y del adolescente, a partir de la estimación de la cantidad de tejido graso total del cuerpo, son de bajo costo, no invasivo y reproducibles en diferentes momentos y con distintas personas (120,121). Nos informa del estado de salud y la nutrición, prediciendo el rendimiento, los factores de riesgo y la supervivencia (37,122,123). Pero realmente no existe un método gold estándar para cuantificar la CC en la infancia y adolescencia (45,124).

La antropometría emplea diferentes tipos de medidas y ecuaciones para poder estimar el porcentaje de MG, MLG y la densidad corporal.

I.5.3.3.1.1 Medición de los pliegues cutáneos.

Los pliegues cutáneos, son indicadores de MG o de adiposidad en distintas localizaciones, están relacionados con la medición de la grasa bajo la piel, dando una relación del porcentaje de grasa corporal (120). A pesar de ser un método barato y muy

simple de emplear, tiene inconvenientes tales como la necesidad de desnudar al individuo, y la difícil reproducción de mediciones para un único observador lo que incrementa costes cuando son diferentes observadores (125).

La medición de pliegues cutáneos, requieren de un equipo simple para determinar la cantidad de tejido graso total del cuerpo, el cual depende del número de pliegues y su ubicación, (la grasa periférica (tríceps) y la grasa abdominal (subescapular)) así como de la ecuación utilizada (126) permitiendo por tanto estimar la cantidad de tejido graso total del cuerpo, siendo el pliegue del tríceps el que muestra una sensibilidad alta para niños entre 10-15 años.

La valoración pues de los pliegues cutáneos es un método barato y no invasivo que, sin embargo, tiene una baja reproducibilidad (66).

Los pliegues medidos son:

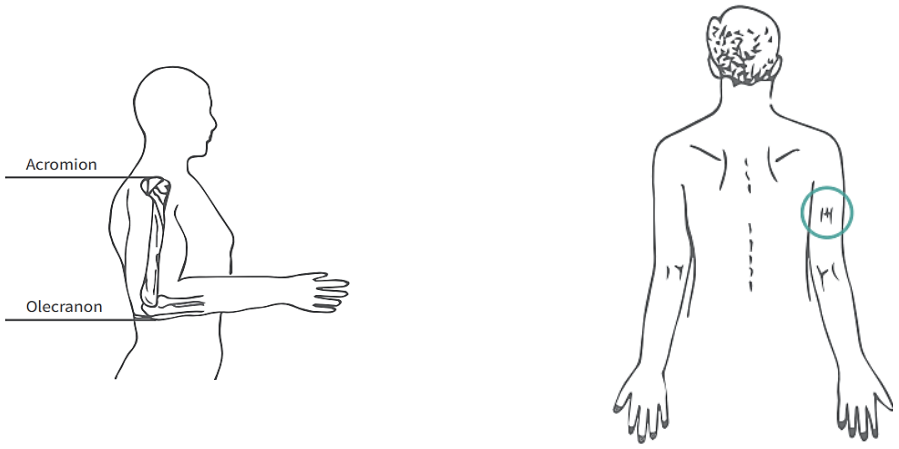
I.5.3.3.1.1.a Pliegue tricipital (PT).

Es uno de los pliegues cutáneos que más han sido utilizados en adolescentes, estudios de densitometría han determinado que este pliegue se asocia mejor con el porcentaje de grasa corporal total del sujeto (127).

Procedimiento:

- Marcar el punto medio del brazo no dominante (entre el acromion y el olécranon) El sujeto ha de estar en bipedestación con el brazo relajado y suelto al lado del cuerpo.
- En el punto referido anteriormente debemos formar una pinza con el dedo pulgar y el dedo índice y, separar el tejido subcutáneo del tejido muscular aproximadamente 1,0 cm a 2,0 cm por sobre la marca del punto medio del brazo (Figura 3).

- Colocar las pinzas del caliper en posición perpendicular a la longitud del pliegue. Manteniendo la presión 3 segundos para realizar la lectura en milímetros.
- Es recomendable repetir la medición tres veces y calcular su promedio. (128,129).



Fuente: Universidad del Desarrollo (128)

Figura 3. Punto anatómico para la medición del pliegue tricipital

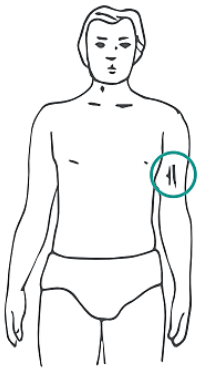
I.5.3.3.1.1.b Pliegue bicipital o braquial (PB).

Permite la evaluación de grasa subcutánea a del brazo

Para la medición del pliegue bicipital seguimos el siguiente procedimiento:

- El sujeto en bipedestación posicionará la palma de la mano del brazo no dominante hacia afuera, el brazo deberá estar relajado y suelto al lado del cuerpo.
- Se considerará el punto medio del brazo como punto anatómico de medición, y con el dedo pulgar e índice en forma de pinza, separaremos el tejido subcutáneo del tejido muscular aproximadamente 1,0 cm a 2,0 cm por sobre la marca del punto medio del brazo.
- Colocar las pinzas del caliper en posición perpendicular a la longitud del pliegue y mantener la presión por aproximadamente 3 segundos para realizar la lectura en milímetros.

- Se repetirá la medida, considerando como valor final el promedio de las tres mediciones (130,131). En la figura 4 se presenta el punto anatómico para realizar esta medición.(128,129)



Fuente: Universidad del Desarrollo (128)

Figura 4: Punto anatómico para la medición del pliegue bicipital.

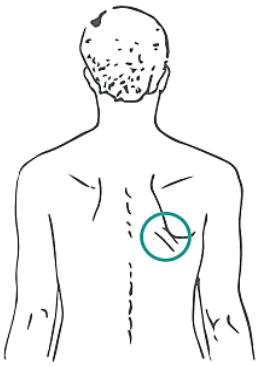
I.5.3.3.1.1.c Pliegue subescapular. (PSE).

El pliegue subescapular se mide en el ángulo inferior de la escápula derecha.

Procedimiento:

- El evaluador ha de palpar todo el borde de la escápula, identificando su ángulo inferior.
- El evaluador marcará con un lápiz dérmico para orientarse en la toma del pliegue subcutáneo. Ese será el punto anatómico para la medición.
- En este punto anatómico, con el dedo pulgar y el dedo índice, en forma de pinza, se separará el tejido subcutáneo del tejido muscular aproximadamente 1,0 cm a 2,0 cm sobre la marca realizada en el ángulo inferior de la escápula.
- Una vez que se logre, con las pinzas del caliper aplicadas en posición perpendicular a la longitud del pliegue mantendremos la presión 3 segundos y realizar la lectura en milímetros.
- Recomendación sobre la medición es que sea repetida tres veces, considerando como valor final el promedio de las tres mediciones (130,131).

- En la figura 5 se presenta el punto anatómico para realizar esta medición.



Fuente: Universidad del Desarrollo (128).

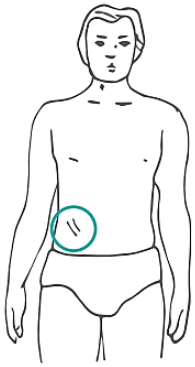
Figura 5: Punto anatómico para la medición del pliegue subescapular.

I.5.3.3.1.1.d El pliegue suprailíaco (PSI)

Este pliegue se localiza inmediatamente encima de la cresta ilíaca, en la línea medio axilar, en forma oblicua, y en dirección anterior y descendente (hacia la zona genital).

Procedimiento:

- Localización de la cresta ilíaca y realizar la marcación de esta con un lápiz dérmico.
- En este punto anatómico, con el dedo pulgar y el dedo índice, en forma de pinza, se separará el tejido subcutáneo del tejido muscular aproximadamente 1,0 cm a 2,0 cm sobre la marca realizada en la cresta ilíaca.
- Una vez que se logre, con las pinzas del caliper aplicadas en posición perpendicular a la longitud del pliegue mantendremos la presión 3 segundos y realizar la lectura en milímetros.
- Se recomienda que la medición sea repetida tres veces, considerando como valor final el promedio de las tres mediciones (130,131). En la figura 6 se presenta el punto anatómico para realizar esta medición (128,129).



Fuente: Universidad del Desarrollo (128).

Figura 6: Punto anatómico para la medición del pliegue suprailíaco.

I.5.3.3.1.2 Ecuaciones antropométricas.

Las ecuaciones antropométricas de predicción proporcionan la estimación la densidad corporal, una vez conocido ese valor podemos calcular el porcentaje de grasa corporal y por derivación la MLG (132). Es esencial advertir que la utilización de ecuaciones de predicción basadas en variables antropométricas son aplicables en la medida en que se reproduzcan las mismas condiciones (medidas y puntos de medición originales), considerando la relevancia de cada grupo etario, sexo y etnia, entre otras variables (132), sin olvidar que el análisis comparativo de valores obtenidos en ecuaciones distintas es inadecuado, ya que las variables, las constantes y las consideraciones para cada ecuación difieren entre unas y otras (126).

Existe una relación entre los pliegues cutáneos y el tejido adiposo intraabdominal, evaluada en niños a través de DEXA. En los niños y adolescente se emplea el pliegue tricipital para predecir el porcentaje de grasa corporal y el pliegue subscapular para predecir el total de grasa corporal.(121). Por otro lado los pliegues cutáneos del tronco son predictores del tejido adiposo intraabdominal convirtiéndose en buenos predictores de los factores de riesgo cardiovascular o la hiperinsulinemia en los niños y en los adolescentes de ahí su empleo en las intervenciones nutricionales (121).

De todas las ecuaciones, las ampliamente utilizadas para la estimación de la grasa corporal tanto en niños normopeso como niños con SP y OB (sumatorio de pliegue mayor o igual a 35 mm) son las de Slaughter (133), ya que valida su método en DEXA para niños y adolescentes de 8 a 18 años (126) (Tabla 5). Aunque se ha detectado que cuanto mayor es el sumatorio de PT (pliegue tricipital) y PSE (pliegue subescapular), mayor es el porcentaje de sobreestimación al cotejarlo con la medida de la grasa corporal mediante DEXA (134), de tal forma que para obesos del sexo masculino la ecuación de Slaughter sobreestima un 12% la grasa corporal si el resultado de la suma de los pliegues (PT y PSE) es superior o igual 50 mm, y en el sexo femenino lo sobrevalora en un 6% cuando resultado de la suma de los pliegues (PT y PSE) es mayor o igual ≥60 mm (134). Mas aún, la estimación de la grasa corporal mediante las ecuaciones de Slaughter no ofrece ninguna ventaja frente al IMC para sexo y edad en cuanto a la detección de aquellos adolescentes y niños que presentan mayor riesgo cardiovascular fundamentado en los valores de lípidos, lipoproteínas, insulina y TA (134).

Tabla 5: Ecuaciones de Slaughter para el cálculo de la grasa corporal.

Niños	
Prepúberes	% GC = 1,21 (PT+PSE) − 0,008 (PT+PSE)^2 - 1,7
Píberes	% GC = 1,21 (PT+PSE) − 0,008 (PT+PSE)^2 - 3,4
Postpúberes	% GC = 1,21 (PT+PSE) − 0,008 (PT+PSE)^2 - 5,5
PT+PSE ≥ 35 mm	% GC = 1,21 (PT+PSE) + 1,6
Niñas	
Todas las edades	% GC = 1,33 (PT+PSE) − 0,013 (PT+PSE)^2 - 2,5
PT+PSE ≥ 35 mm	% GC = 0,546 (PT+PSE) + 9,7

Fuente: Adaptación de Human Biology (133).

Otras ecuaciones menos empleadas, pero por su interés se presentan Curilem Gatica et al. 2016, nos presena en un resumen de las ecuaciones estimatorias más empleadas para obtener: el porcentaje de MG (Tabla 6), densidad corporal (Tabla 7), y masa muscular (Tabla 8) en adolescentes (126).

Tabla 6: Ecuaciones para estimar el porcentaje de masa grasa en adolescentes.

AUTOR	POBLACIÓN	ECUACIÓN
Lohman y cols. (1984)	Pre-adolescentes/ niños	(Hombres y mujeres) Masa Grasa % = 530/D - 489
Westrase & Deurenberg (1989)	10-18 años	(Hombres) Masa grasa % = (553–7,3 [edad-10]/D-(514-8[edad-10]) (Mujeres) Masa grasa % = (562–4,2 [edad-2]/D-(525-4,7[edad-2])

Fuente: Nutrición Hospitalaria (126).

Tabla 7: Ecuaciones para estimar la densidad corporal en adolescentes.

AUTOR	POBLACIÓN	ECUACIÓN
Durnin & Ramhaman (1967)	13 - 15,9 años	(Mujeres 13-15,9 años) D = 1,1369 – 0,0598 (LOG ∑ 4 pliegues) (Hombres 13-15,9 años) D = 1,1533 – 0,0643 (LOG ∑ 4 pliegues)
Wilmore $ Behnke (1970)	Mujeres jóvenes	D = 1,06234-0,00068 PSE – 0,00039 PT – 0,00025 pliegue muslo
Brook (1971)	1 - 11 años	(Niñas) D = 1,2063 – 0,0999 (LOG ∑ 4 pliegues) (Niños) D = 1,1690 – 0,0788 (LOG ∑ 4 pliegues)
Durnin & Womersley (1974)	16 – 19,9 años	(Mujeres 16-19,9 años) D = 1,1549 – 0,0678 (LOG ∑ 4 pliegues) (Hombres 16-19,9 años) D = 1,162 – 0,063 (LOG ∑ 4 pliegues)
Johnston et. al., (1988)	8 – 14 años	(Niñas) D = 1,144 – 0,06 (LOG ∑ 4 pliegues) (Niños) D = 1,166 – 0,07 (LOG ∑ 4 pliegues)
Deurenberg et.al, (1990).	Niña púber	D = 1,17074-0,0504 (LOG ∑ 4 pliegues) + 1,6 (edad 10^{-3})
	Niño púber	D = 1,0555-0,0352 (LOG ∑ 4 pliegues) + 3,8 (edad 10^{-3})
	Niña postpuberal	D = 1,183-0,0831 (LOG ∑ 4 pliegues)
	Niño postpuberal	D = 1,1324-0,0429 (LOG ∑ 4 pliegues)
Sarría et. al., (1998)	11 – 16,9 años	(Niños 11 – 16,9 años) D = 1,1516 – 0,0658 (LOG ∑ 4 pliegues) (Niños 11 – 16,9 años) D = 1,1690 – 0,0693 (LOG ∑ 4 pliegues)
∑ 4 pliegues = bíceps + tríceps + subescapular + suprailíaco (en milímetros)		

Fuente: Nutrición Hospitalaria (126).

Tabla 8:Ecuaciones para estimar masa muscular en adolescentes.

AUTOR	ECUACIÓN
Frisancho (1981)	Área muscular brazo (mm^2) = (perímetro brazo – π pliegue tricipital^2)/4π
Heymsfiels et. al. (1982)	(Hombres)Área muscular braquial (cm^2)=([perímetro brazo relajado – (π * pliegue tricipital)]tricipital^2)2/4*π) – 10 (Mujeres)Área muscular braquial (cm^2)=([perímetro brazo relajado – (π * pliegue tricipital)]tricipital^2)2/4*π) – 6,5 Masa muscular (kg) = estatura (cm) * (0,0264 + [0,0029 * Área muscular braquial])
Lee et. al. (2000)	Masa muscular (kg) = 0,226 x Peso + 13 x Estatura x (-0,089) x Edad + 6,3 x Sexo + Raza – 11 Sexo (1= masculino) (0 = femenino); Raza (-1,6 = asiático) (1,9 = afroamericano) (0 = blanco)

Fuente: Nutrición Hospitalaria (126).

I.5.3.3.1.3 Perímetros.

I.5.3.3.1.3.a Perímetro de cintura (PC).

También conocido como perímetro abdominal o circunferencia cintura, es la medida antropométrica que mejor representa la distribución de la grasa corporal, siendo un buen medidor de la grasa intraabdominal (135). Diferentes estudios sugieren por lo tanto que sea incluida como indicador útil de la OB abdominal en la práctica clínica diaria dado que facilita la caracterización de la OB abdominal, establecido como un fenotipo de alto riesgo para la salud (136) siendo responsable de la mayoría de alteraciones metabólicas tanto en niños como en adultos (135). Se ha demostrado que durante la infancia, la adolescencia y edad adulta, el PC se correlaciona significativamente con el IMC y el porcentaje de grasa, existiendo presencia de una asociación estrecha entre las concentraciones séricas de lípidos e insulina y el índice glucémico (109), por lo que es considerado buen indicador de OB y factor pronóstico del síndrome metabólico (SM) en el periodo infantojuvenil (137). La OB abdominal es el componente más prevalente del SM (138).

Diferentes estudios han asociado el PC con factores de riesgo cardiometabólico, dada su elevada correlación con el área grasa visceral, medida por TC, lo que lo convierten en el indicador de grasa abdominal más utilizado (126). A pesar de que el PC es un buen marcador para conocer la grasa abdominal, se requieren de tablas según edad y género en adolescentes para clasificarlos (139,140). En la tabla 9 se describen los criterios para

la clasificación del PC (128,129,141) y se establece como patrón de referencia los percentiles de distribución del perímetro de cintura/edad (PC/E) desde los 5 años hasta los 19 años (128,129,141,142).

Tabla 9: Distribución percentilar de los valores estimados del perímetro de cintura por edad (CC/E) y sexo de 5 a 19 años.

	Percentile for boys					Percentile for girls				
	10th	25th	50th	75th	90th	10th	25th	50th	75th	90th
Intercept	39.3	43.2	42.9	43.3	43.8	39.9	41.8	43.6	45.0	46.8
Slope	1.8	1.9	2.1	2.6	3.4	1.6	1.7	1.9	2.3	2.9
Age (y)										
2	42.9	46.9	47.1	48.6	50.6	43.1	45.1	47.4	49.6	52.5
3	44.7	48.8	49.2	51.2	54.0	44.7	46.8	49.3	51.9	55.4
4	46.5	50.6	51.3	53.8	57.4	46.3	48.5	51.2	54.2	58.2
5	48.3	52.5	53.3	56.5	60.8	47.9	50.2	53.1	56.5	61.1
6	50.1	54.3	55.4	59.1	64.2	49.5	51.8	55.0	58.8	64.0
7	51.9	56.2	57.5	61.7	67.6	51.1	53.5	56.9	61.1	66.8
8	53.7	58.1	59.6	64.3	71.0	52.7	55.2	58.8	63.4	69.7
9	55.5	59.9	61.7	67.0	74.3	54.3	56.9	60.7	65.7	72.6
10	57.3	61.8	63.7	69.6	77.7	55.9	58.6	62.5	68.0	75.5
11	59.1	63.6	65.8	72.2	81.1	57.5	60.2	64.4	70.3	78.3
12	60.9	65.5	67.9	74.9	84.5	59.1	61.9	66.3	72.6	81.2
13	62.7	67.4	70.0	77.5	87.9	60.7	63.6	68.2	74.9	84.1
14	64.5	69.2	72.1	80.1	91.3	62.3	65.3	70.1	77.2	86.9
15	66.3	71.1	74.1	82.8	94.7	63.9	67.0	72.0	79.5	89.8
16	68.1	72.9	76.2	85.4	98.1	65.5	68.6	73.9	81.8	92.7
17	69.9	74.8	78.3	88.0	101.5	67.1	70.3	75.8	84.1	95.5
18	71.7	76.7	80.4	90.6	104.9	68.7	72.0	77.7	86.4	98.4

Fuente: The Journal of Pediatrics (141).

Otros trabajos analizan diferentes valores de corte de PC para predecir enfermedades crónicas no transmisibles en adolescentes (143), convirtiéndose en un tema de controversia en la población no adulta. Reflejando sus limitaciones a la hora de clasificar a niños y adolescentes que tengan SP, pero tiene un alto poder predictivo para identificar la OB, sugiriendo como punto de corte para el diagnóstico de OB en población con edades comprendidas entre 9 y 11 años los 70 cm de PC (144).

El PC se emplea cada vez más dado el simple y económico material que precisa para su realización. Nos ayuda a definir la OB abdominal cuando un PC que se encuentra en el percentil igual o mayor a p90 (≥ p 90) según sexo y edad. Cuando el PC está entre el p75 y p90 se considera riesgo de OB abdominal. Un PC por debajo del p75 se considera normal (128,138,145) (Tabla 10).

Tabla 10: Obesidad abdominal de acuerdo a perímetros de cintura.

Calificación	Indicador
Normal	< p75
Riesgo de Obesidad Abdominal	≥ p75 y < p90
Obesidad Abdominal	≥ p90

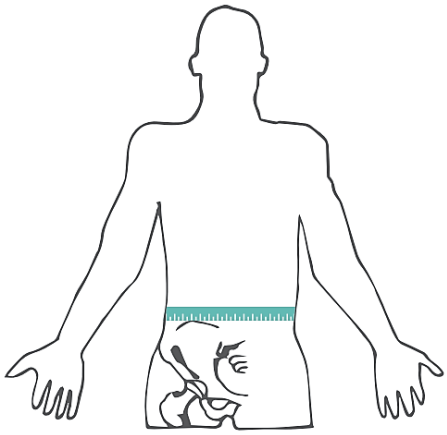
Fuente: Universidad del Desarrollo (128).

Aunque el PC se ha difundido mucho, encontramos que se han señalado diferentes lugares anatómicos donde proceder a realizar la medición y, por consiguiente, ausencia de consenso entre los investigadores y protocolos publicados, ocasionando conflictos al evaluar la comparación de los resultados de diferentes trabajos (128,129).

Procedimiento para la medición en niños, niñas y adolescentes:

- Se usa una cinta métrica inextensible, con el sujeto de pie, se localiza a 1 cm sobre el reborde latero superior de la cresta ilíaca derecha a nivel medio axilar. La cinta debe estar paralela al suelo, sin comprimir la piel y se mide al final de una espiración normal.
- Realizar una segunda medición con las mismas indicaciones anteriormente descritas y registrarla.
- Promediar ambas medidas y realizar los registros correspondientes (130,131).

En la figura 7 se presentan los puntos anatómicos para la medición del PC.



Fuente: Universidad del Desarrollo (128).

Figura 7:Puntos anatómicos para la determinación del perímetro de cintura en niños, niñas o adolescentes y adultos mayores.

I.5.3.3.1.3.b Circunferencia de la cadera.

Para la identificación del punto anatómico utilizado en la medición de la circunferencia de cadera, el sujeto deberá estar con el mínimo de ropa posible. El evaluador deberá identificar el nivel máximo de los glúteos en posición horizontal. Utilizando la cinta métrica, circundar la cadera cuidando de no comprimir la zona medida y, posteriormente realizar la lectura de la medición(128,129).

I.5.3.3.1.3.c Circunferencia braquial.

La medición de la circunferencia del brazo necesita de la determinación de la altura del brazo. La altura del brazo se determina, midiendo desde el borde posterior del acromion hasta el olécranon. El punto medio entre el acromion y el olécranon es tomado como el punto de referencia para la determinación de la circunferencia del brazo, siendo este marcado con un lápiz dérmico. El evaluador rodeará el brazo con la cinta métrica en el punto marcado y determinará la circunferencia del brazo (128,129).

I.5.3.3.1.3.d Circunferencia muslo.

Puede ser medida con el sujeto en bipedestación o decúbito supino, con la rodilla flexionada en un ángulo de 90° La circunferencia de la pantorrilla se determina en la

máxima altura de la pantorrilla o en el punto medio entre la base del talón y la rodilla (128,129).

I.5.3.3.1.4 Peso y talla.

Ambas son de las herramientas antropométricas más empleadas, debido a su precisión, su bajo costo y accesibilidad y además, porque del cociente de ambas pueden aparecer valores indicativos como el índice de masa corporal (129).

I.5.3.3.1.4.a Peso corporal.

La medición del peso corporal va a depender de la edad del sujeto. En lo que concierne al presente trabajo nos centraremos en la medición a partir de los 11 años de edad.

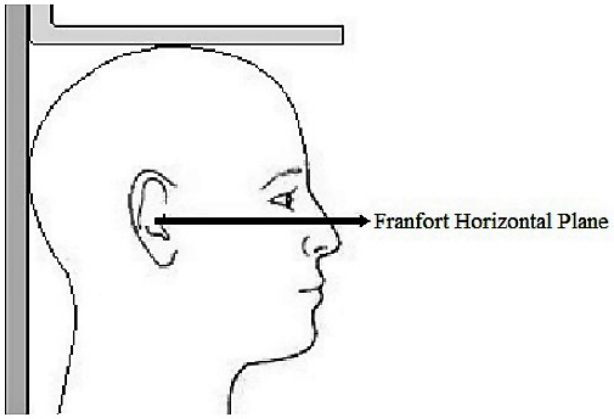
En adolescentes, la medición del peso corporal debe realizarse en una balanza digital o análoga. El individuo se debe situar en el centro de la balanza sin zapatos y con la menor cantidad de ropa posible e idealmente haber evacuado la vejiga y el recto. En adolescentes y adultos se recomienda que la precisión de la medición sea de 100 gramos (128,129).

I.5.3.3.1.4.b Talla.

La talla ha de ser medida en bipedestación, con la cabeza erguida y el torso recto, de espaldas a una superficie dura, preferentemente de más de 23 cm de ancho. Es importante que individuo este descalzo y sin ornamentación en el cabello, trenzas o gorros que puedan alterar la estatura. Los pies tienen que estar paralelos (juntos) y los talones, nalgas, hombros en contacto con la superficie(128,129). En sujetos que puedan mantenerse en pie se realiza con el siguiente procedimiento:

- El sujeto en bipedestación con el torso recto y la cabeza erguida, de espaldas a un estadiómetro, idealmente de más de 23 cm de ancho.

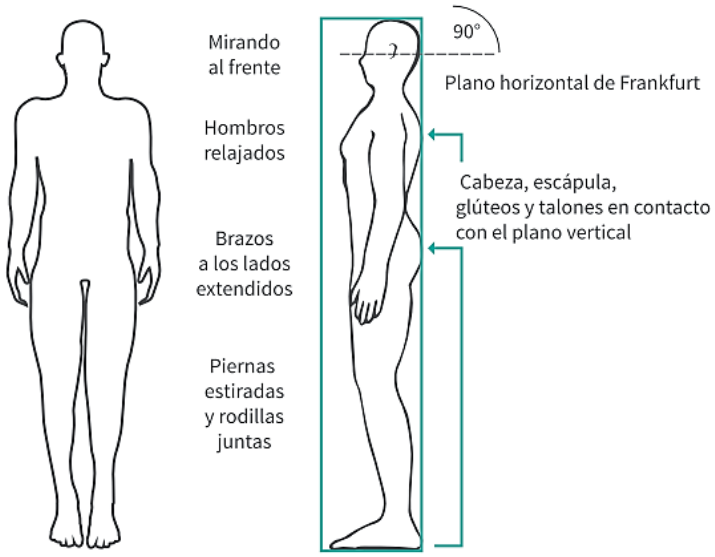
- Ha de estar descalzo y sin adornos en el pelo, trenzas o gorros que puedan alterar la estatura.
- Los pies han de colocarse paralelos (juntos) y los talones, nalgas, hombros en contacto con el estadiómetro.
- En el posicionamiento del sujeto en el estadiómetro, se debe considerar el alineamiento de la cabeza verificando el Plano de Frankfort (Figura 8), estando la cabeza pues paralela con el suelo y perpendicular a la base posterior del estadiómetro (129) manteniendo las piernas no flexionadas. medición de la estatura.



Fuente: National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) (129).

Figura 8: Plano horizontal de Frankfort.

- Se recomienda que la precisión de esta medición sea de 0,5 cm.
- En la figura 9 se presenta la posición adecuada para la determinación de la talla en individuos que pueden ponerse de pie(128,129).



Fuente: Universidad del Desarrollo (128).

Figura 9: Posición para la determinación de la talla en individuos que pueden ponerse de pie.

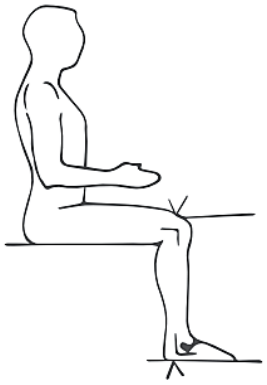
I.5.3.3.1.4.c Estimaciones talla peso.

I.5.3.3.1.4.c.1 Altura rodilla.

Para la estimación de la talla y el peso corporal.

Procedimiento:

- el sujeto debe permanecer en posición supina, conformando un ángulo de 90° entre el muslo y la rodilla y entre el pie y la pantorrilla.
- la parte fija del caliper de rodilla debe ser posicionado debajo de la planta del pie izquierdo y la parte móvil debe ser posicionada en la parte superior de la rodilla (patela).
- la lectura se realiza, determinando la distancia entre los dos puntos anatómicos (parte inferior del pie y patela) (11). En la figura 10 se presenta la posición esquemática para la medición de la altura de rodilla (128).

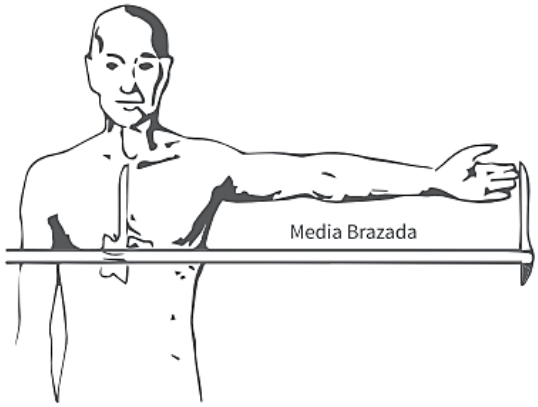


Fuente: Universidad del Desarrollo (128).

Figura 10:Posición para la medición de la altura de la rodilla.

I.5.3.3.1.4.c.2 Media brazada.

Como medida de estimación de la talla corporal se emplea esta medida. Para su determinación, se debe realizar la medida de una de las extremidades superiores desde la escotadura yugular hasta la punta del dedo medio, no considerando la uña. El valor obtenido se multiplica por dos y así se obtiene la estimación de la talla. En la figura 11 se presenta la posición para la medición de la media brazada (128).



Fuente: Universidad del Desarrollo (128).

Figura 11:Posición adecuada para la medición de la media brazada.

I.5.3.3.1.5 Índices

La grasa abdominal o central, en adolescentes, incrementa el riesgo metabólico (dislipidemia y RI) y complicaciones cardiovasculares (139).

I.5.3.3.1.5.a Índice de Masa Corporal.

El índice de Quételet o el IMC o de corpulencia presenta una buena correlación con la MG (r = 0,7 - 0,8) (146). Es un marcador indirecto de la adiposidad que se calcula como peso (kg)/estatura² (m²). Aunque es un buen indicador del exceso de adiposidad, no es capaz por sí solo de distinguir a los individuos con exceso de grasa corporal de los que presentan elevada masa muscular y no puede reflejar su distribución (139).

Para valorar el IMC en niños y adolescentes no es posible emplear los mismos puntos de corte fijos como en la población adulta, sino que los puntos de corte se establecen como porcentaje respecto a la media, por lo que se necesitan curvas de referencia poblacionales del IMC (147). Las categorías del IMC para definir la OB varían según la edad y el sexo en lactantes, niños y adolescentes (14), ello es debido a que el peso y la talla no siguen una distribución normal en esta población, de ahí que se emplee el z-score del IMC para la edad y sexo o su percentil relativo respecto a una distribución específica del IMC para la edad y sexo.

En el caso de los niños de 5 a 19 años, la OB y el SP tienen diferentes definiciones, según las curvas de crecimiento que empleemos:

- Si empleamos las curvas de crecimiento de la OMS 2007, donde se define el SP, la OB, la delgadez y la extrema delgadez según un IMC para la edad y sus desviaciones estándar por encima o debajo de la mediana de los patrones de crecimiento de la OMS (Tabla 11). (14).

Tabla 11: Interpretación de los cortes para IMC de edades entre 5-19 años.

BMI-for-age (5-19 years)

Interpretation of cut-offs

Overweight: >+1SD (equivalent to BMI 25 kg/m2 at 19 years)
Obesity: >+2SD (equivalent to BMI 30 kg/m2 at 19 years)
Thinness: <-2sd>
Severe thinness: <>

BMI: Índice de Masa Corporal; SD: desviación estándar
Fuente: WHO (36)

- Según las normas internacionales de la IOTF reservadas a la epidemiología, en los niños de 2-18 años, la definición de SP supone un IMC superior al percentil 25 y la OB se define por un IMC igual o superior al percentil 30. Estos percentiles se basan en la extrapolación de los valores en adultos del IMC de 25 kg/m^2 y 30 kg/m^2, respectivamente (29,30).
- Si empleamos tablas de CDC, emplearemos las tablas de crecimiento del IMC por edad de los CDC del año 2000 si los niños/adolescentes se encuentren en el percentil 95 o por debajo de éste. Las tablas de crecimiento de CDC del IMC por edad de los ampliadas pueden utilizarse para niños por encima del percentil 95 y están especialmente diseñadas para niños con valores de IMC muy elevados, ya que estos niños pueden ser más difíciles de seguir en las tablas de crecimiento del IMC por edad de los CDC de 2000. En la mayoría de los casos, el uso de las tablas de CDC 2000 o de las tablas CDC ampliadas no debería presentar problemas. Las tablas ampliadas se encuentran disponibles desde diciembre de 2022 para para IMC > 60 kg/m^2. Estas tablas, igualmente señala ubicar el resultado en las tablas de percentiles teniendo en cuenta sexo y edad para posteriormente determinar la categoría en la que se encuentra (40,41). Los cortes para estas curvas son los que se muestran en la tabla 12.

Tabla 12: Categorías del nivel de peso del IMC por edad y sus percentiles correspondientes.

Categoría de estado de peso	Rango percentil
Bajo peso	Menos del percentil 5
Peso saludable	Percentil 5 hasta por debajo del percentil 85
Sobrepeso	Percentil 85 hasta por debajo del percentil 95
Obesidad	Igual o mayor al percentil 95

Fuente: CDC (148).

- En la población española se han utilizado las tablas percentiladas de la Fundación Orbegozo (149) con los percentiles 85 como límite para definir el SP y 95 como punto de corte para definir la OB.

I.5.3.3.1.5.b Índice ponderal (IP).

También conocido como índice corporal o índice de masa triponderal o índice de Rohrer, compara la forma (volumen) real del cuerpo con la forma (volumen) teórica, que a su vez depende del cubo de la altura (A^3), es decir, IP= P/A^3 se establece como una comparación de correlatos del volumen que correspondería a una altura A y del peso P. Estima el porcentaje de grasa corporal con mayor precisión que el IMC en niños y adolescentes de 8 a 18 años (150), por lo que se ha propuesto sustituir el uso de los valores z-score del IMC por los del IP (151).

Varios estudios han sugerido que el índice ponderal, es un indicador de adiposidad corporal satisfactorio en relación al IMC (152,153), especialmente en poblaciones donde existen diferencias notables de estatura (154).

Recientemente se han publicado valores de referencia en España de esta medida (155) pudiendo pues resultar de utilidad especialmente durante la etapa prepuberal y la adolescencia.

I.5.3.3.1.5.c Índice cintura cadera (ICC)

El índice cintura-cadera es la relación que resulta de dividir el perímetro de la cintura de una persona por el perímetro de su cadera, ambos valores en centímetros. El índice se obtiene midiendo el perímetro de la cintura a la altura de la última costilla flotante (aproximadamente dos dedos por encima del ombligo), y el perímetro máximo de la cadera, a nivel de los glúteos. Es un método indirecto para determinar la distribución de la grasa abdominal. Junto con el PC son las medidas antropométricas más empleadas para la estimación de la grasa dado que se correlacionan positiva y significativamente con la cantidad de grasa intraabdominal valorada por métodos de imagen, tanto en adultos como en niños(139,156), permitiendo identificar precozmente a las personas en riesgo cardiometabólico.

Es pues, una variable de distribución de tejido adiposo, siendo muy empleada en salud pública, aunque su mayor utilidad radica en su capacidad de asociación con factores de riesgo y ECV (157). Esta medida es complementaria al IMC, dado que éste último tiene ciertas limitaciones, pues no diferencia entre masa muscular y MG, y por tanto limita el poder distinguir si el SP puede venir dado por una hipertrofia muscular o es como consecuencia de un aumento propio de grasa corporal.

El ICC constituye un indicador antropométrico preciso para predecir hipertensión arterial (HTA) y riesgo cardiovascular en adolescentes con SP y OB (158,159) pudiendo ser usados como referencia en la evaluación del estado nutricional junto con la predicción del riesgo cardiovascular desde edades tempranas (160).

El ICC , según otros autores, se muestra como instrumento no válido para clasificar a niños y adolescentes en SP y OB (124), parece ser más útil para predecir el SM y otras patologías relacionadas con el riesgo cardiovascular (139,158) aunque también puede ser predictor de OB (139).

I.5.3.3.1.5.d Índice cintura talla (ICT).

Es el resultado de la relación entre la estatura del sujeto y el PC. Durante el proceso de crecimiento, el PC va aumentando de forma natural, manteniéndose estable la relación cintura/talla, por lo que el empleo de este índice elimina la necesidad de utilizar estándares con valores de referencia para cada edad (como ocurre en el caso del IMC) y permite la determinación de un único punto de corte para cada sexo aplicable a todas las edades(144). En la actualidad se ha incluido el índice cintura/talla como una accesible medida antropométrica complementaria, que presenta una buena correlación con los indicadores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes (126).

Tiene una correlación positiva con el nivel de adiposidad estimado a partir de datos antropométricos obtenidos por los pliegues adiposos subcutáneos (161) lo que ha permitido que se consigan ecuaciones que nos permitan calcular el porcentaje de grasa corporal de niños y adolescentes (162) y se haya propuesto como un buen predictor de distribución de grasa intraabdominal o visceral, del riesgo cardiovascular (139) dado que se asocia estrechamente con predictores como la hipertrigliceridemia, la hiperglucemia en ayunas, y las cifras tensionales (163).

Se recomienda como una medida antropométrica a emplear, por su gran capacidad a la hora de identificar individuos con riesgos para la salud, independientemente de su peso corporal (164).

En la población adolescente, el ICT es una medida sensible para identificar OB y riesgo metabólico. (124,139). En España el Grupo de Investigación EPINUT de la Universidad Complutense de Madrid, durante 2007-2008, a través de un proyecto financiado por el entonces Ministerio de Educación y Ciencia, estudió la condición nutricional de 2.319 escolares españoles con edades comprendidas entre 6 y 14 años, siendo uno de los objetivos explorar la validez del ICT para el diagnóstico del SP y la OB en el periodo

infantojuvenil, concluyendo que este índice es un método de diagnóstico válido para la medición de la adiposidad habida cuenta que, los resultados obtenidos no diferían de los clásicos obtenidos con las ecuaciones de los pliegues cutáneos (161) y este mismo grupo ha realizado estudio descriptivo transversal basado en una valoración antropométrica y encuesta sobre hábitos alimentarios y estilo de vida a 1.939 escolares de entre 7 y 16 años de centros escolares de la Comunidad de Madrid durante los cursos escolares 2016/2017 y 2017/2018 y ha concluido que la OB abdominal según ICT representa un mayor porcentaje que la OB global diagnosticada con el IMC (165).

El ICT es por tanto un buen marcador del SP y la OB en niños entre los 6 y 14 años, siendo los puntos de corte para varones -SP si ICT>0.48, OB si ICT > 0.51- y para mujeres -SP si ICT>0.47, OB si ICT > 0.50- (109).Se podría decir que es aceptado como un punto de corte universal y por tanto emplearse para predecir obesidad abdominal y riesgo cardiovascular en personas mayores de 6 años, un ICT>0,5 (140,166).

I.5.3.3.2 Impedancia bioeléctrica (BIA).

La impedancia bioeléctrica o bioimpedancia eléctrica (BIA) mide la resistencia y la reactancia del cuerpo al paso del flujo de una corriente eléctrica (105). Este método emplea pues el principio de conductividad del agua, analizando la resistencia y reactancia de los componentes del cuerpo al paso de una corriente eléctrica, considerando impedancia baja en los tejidos magros - principalmente de fluidos y electrolitos intracelulares, mientras que es alta en el tejido graso (66,106), por lo que la resistencia al flujo será mayor en individuos con grandes cantidades de tejido adiposo dado que este es un conductor pobre de la electricidad debido a su bajo volumen de agua, permitiendo la medición de los parámetros bioeléctricos en el sistema biológico, lo que permite evaluar la CC del cuerpo humano, calculando el agua total del cuerpo, MG y MLG.(167).

La fiabilidad y precisión de este método varía en función del tipo de instrumento, puntos de colocación de los electrodos, nivel de hidratación, alimentación, ciclo menstrual, temperatura del ambiente y la ecuación de predicción utilizada y en general es cercana a r^2=0,84 en comparación con la DEXA, por lo que nos da mayores errores de medición (104). Es por ello que hemos de extremar las medidas para evitar la generación de errores, se debe evitar comer o beber 4 horas antes de la prueba, hacer ejercicios físicos entre 8 y 12 horas antes, no miccionar 30 minutos antes, ingerir alcohol 24/48 horas antes, empleo de diuréticos en la semana previa a la realización de la prueba, ingesta superior a dos litros de agua antes prueba, no realizar la valoración en fase lútea y no tener elementos metálicos en el cuerpo (anillos, pulseras, pendientes, piercings, etc.) (104,106,114).

Las ventajas y desventajas de este método son las que se relacionan a continuación:

- Ventajas: seguro, no invasivo, no emplea radiación, bajo coste en cuanto aparataje y evaluación, facilidad de aplicación y rapidez, más adaptable a la práctica clínica y estudios de investigación (los cuales requieren mediciones repetidas) y permite determinar el agua corporal y la MLG (104,105).

- Desventajas: presenta limitaciones si el sujeto retiene líquido (presencia de edemas periféricos, presente problemas hidrostáticos, emplee diuréticos) y en deportistas no es un método idóneo dado que tiene un error del 3% es excesivo para esta población. También una leve modificación en el lugar de la colocación de los electrodos supone una variabilidad de un 2% de los resultados en diferentes días (106). Las variaciones en la longitud de las extremidades y del tronco pueden influir en la relación entre el agua corporal total o la MLG, precisando de la validación del modelo matemático de estimación respecto a un método de referencia, aparte de realizar el ajuste por edad y sexo (105). A

continuación (Tabla 13) se muestran algunas de las ecuaciones empleadas para niños y adolescentes elaboradas para el cálculo de la CC mediante la BIA (115).

Tabla 13: Ecuaciones mediante el análisis por impedancia en niños y adolescentes.

Autor de la ecuación	Modelo de referencia, métodos y analizador	Muestra de validación	Ecuación
Boileau 1996	4-C; HD, DXA D_2O; Valhalla 1990B	129 niños y niñas CA, 8-16 años	MLG = 4,138 + 0,657 (HT^2/R) + 0,16 PC -0,131 (sexo)[a] R^2 = 0,97; SEE = 1,8 kg
Deurenberg van der Kooy, *et al.* 1991	2-C; HD; RJL 101	166 niños y niñas, 7-15 años; raza NC	MLG = 0,360 (PC) + 0,406 (HT^2/R) + 5,58 (T) + 0,56 (sexo)[b] -6,48 R^2 = 0,97; SEE = 1,7 kg
Houtkooper, *et al.* 1992	3-C; HD, D_2O; RJL 101	94 niños y niñas, 10-14 años	MLG = 0,61 (HT^2/R) + 0,25 (PC) + 1,31 R^2 = 0,95; SEE = 2,1 kg
Kim, *et al.* 1994	2-C; HD, Selco SIF-891 analyzer	84 niños nativos japoneses, 9-14 años	MLG = 0,56 + (HT^2/Z) + 0,20 (PC) + 1,66 R^2 = 0,92; SEE = 1,3 kg Muestras combinadas: R^2 = 0,97; SEE = 1,6 kg
Kushner, *et al.* 1992	ACT; $H_2{}^{18}O$; RJL 101	24 niños y niñas CA, 5-10 años	ACT = 0,593 (HT^2/R) + 0,065 (PC) + 0,04 R^2 = 0,99; SEE = 1,41 L
Lewy, *et al.* 1999	DXA; Lunar (modelo y SV NC); RJL (modelo MR)	34 niños y niñas AA	MLG = 0,84 (HT^2/R) + 1,10 R^2 = 0,97; SEE = 1,5 kg
Lohman, Caballero, *et al.*. 2000	2-C; D_2O; Valhalla 1990B	98 niños indoamericanos, 8-11 años	%GC = 23,64 – 0,71 (edad) + 0,83 (sexo)[c] + 0,83 (PC) – 0,60 (HT^2/R) + 0,04 (Xc) R^2 = 0,78; RMSE = 3,8% BF
Tyrrell, *et al.* 2001	DXA; Lunar DPX-L, Modelo Tanita NC	82 niños europeos, maoríes y de las islas del pacífico, 5-11 años	MLG = 0,31 (HT^2/Z) + 0,17 (T) + 0,11 (PC) + 0,942 (sexo)[d] – 14,96 R^2 = 0,97
Watanabe, *et al.* 1993	2-C; HD	163 niñas japonesas nativas, 9-15 años	MLG = 0,42 (HT^2/Z) + 0,60 (PC) – 0,75 (C brazo) + 7,72 R^2 = 0,94; SEE = 1,9 kg

*[a]Sexo = -1 para hombres; 1 para mujeres; [b]Sexo = 1 para hombres; 0 para mujeres; [c]Sexo = 0 para hombres; 1 para mujeres; [d]Sexo = 2 para hombres; 1 para mujeres. Claves: MLG: masa libre de grasa; HD: peso hidrostático; PC: peso corporal; T: altura; ACT: agua corporal total; D_2O: técnica de dilución de oxido de deuterio; $H_2{}^{18}O$: técnica de dilución del isótopo de oxígeno; HT^2/R: índice de resistencia; HT^2/Z: índice de impedancia; R: Resistencia, Z: Impedancia, C: circunferencia; tri: tríceps; SI: suprailíaca; R^2: coeficiente de determinación; RMSE: error de la raíz cuadrada de la media; SEE: error estándar de estimación; AA: afroamericano; CA: Caucásicos. ** Ecuaciones no validadas.*

Fuente: Archivos de Medicina del Deporte (115).

I.5.4 Gráficas de medida.

Una vez recopilados los datos procedentes de los métodos antropométricos, éstos deben contrastarse en las gráficas o curvas de crecimiento de referencia. Una curva de crecimiento no es nada más que, una representación gráfica del aumento de una cantidad determinada a lo largo del tiempo. Cada curva/gráfica interpreta la distribución de los sujetos por sexo y edad para cada parámetro medido (talla, peso, pliegues cutáneos, IMC, etc.), identificando en relación a la población de referencia, qué porcentaje de sujetos están por encima o por debajo de dicho valor, medido a una edad y sexo

determinado (33,35–38,41,42,46,122). Existen tantas que para los responsables de las investigaciones es difícil decidir qué curva o gráfica utilizar en sus estudios (168), lo que ha entorpecido el conocer la prevalencia de la OB en el periodo infantojuvenil, y aún más, el poder realizar comparaciones de tendencias entre diferentes países y aún más entre diferentes regiones en un mismo país.

¿Pero, qué curva emplear según el método antropométrico más adecuado para medir la OB y SP en adolescente? Existen estudios e investigaciones que han intentado señalar cuál es el método antropométrico más adecuado, sin que esto haya podido demostrarse (169). Hoy en día, el IMC, es el pilar fundamental para el diagnóstico de SP y OB, recomendado ya por la OMS en 1995 (170), el cual, en la práctica clínica, constituye el recurso más simple para la estimación del contenido graso corporal. Parece ser que pese a sus limitaciones, dada su factibilidad y su buena correlación con otros métodos indirectos para la valoración del tejido adiposo, resulta el más idóneo y por ende las gráficas de crecimiento basadas en el IMC son el sistema de medición de adiposidad infantojuvenil más adecuado tanto para estudios epidemiológicos como de cribado clínico (171). Internacionalmente, el IMC es recomendado por diversos grupos de expertos: Grupo de Trabajo Internacional de Obesidad (38,172), Instituto Nacional de Salud y Excelencia Clínica del Reino Unido (45,169), Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los EE.UU (40) y Organización Mundial de la Salud (37) entre otros y a nivel de España lo recomienda la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (33).

Todas las curvas para el diagnóstico de SP y OB en el periodo infantojuvenil, dadas las diferencias en la CC determinadas por la edad, el sexo y el grado de maduración puberal, hacen necesario el empleo de un valor estandarizado de IMC en función de la edad y el sexo (102), no aceptándose puntos de corte estáticos de IMC como sucede a la hora de

diagnosticarla en la población adulta. El empleo de las gráficas de crecimiento permite pues una mejor adaptación a la situación dinámica del crecimiento en el periodo infantojuvenil (28,37,40,172), por lo que la elección de la gráfica de referencia será crucial, ya que un mismo sujeto con un IMC, sexo y edad determinadas, puede ser clasificado como obeso o no en función de la curva de referencia utilizada (44,47,101,173–175), de ahí la recomendación de que los datos sobre prevalencia de OB y SP que se comuniquen vayan siempre acompañados de las tablas utilizadas, ya que en caso contrario los valores carecerían de sentido (176).

Cuando queremos comparar a un niño/a o adolescente de un grupo, el IMC puede expresarse en diferentes unidades de medida (128), como el percentil, el puntaje z o el porcentaje de adecuación a la mediana:

- Percentiles: posición del valor de medición de un individuo en una distribución poblacional de referencia que varía entre cero (0) y cien (100) (128). Ejemplo: Si un individuo está en el percentil 20, esto implica que su peso se iguala al 20% de la población de referencia, o sea, 80% de la población de referencia tiene un peso mayor a él (36,177).

- Puntaje Z: ofrece "*una variable numérica, expresada en escala lineal, esto es, permite realizar una estadística sumativa, lo que es una ventaja significativa para las descripciones poblacionales e individuales más detalladas del estado nutricional y su evolución; permite detectar cambios pequeños en la velocidad de crecimiento, no detectables al usar los intervalos entre desviaciones estándar. Además, incorpora aquellos casos que están fuera de los intervalos que definen el estado nutricional en los extremos superior e inferior"*(138) Este método permite que las variables con distribución asimétrica (ejemplo el peso),

sean transformadas de forma tal que sean simétricas, describiéndolas con tres parámetros, L (exponente de simetría), M (mediana) y S (coeficiente de variación) para cada edad y sexo (128).

La fórmula para calcular el puntaje z, por el método LMS es la siguiente:

Ecuación: Z= [(y/M)L]/SL, donde **y** es la medida objetivada, M la mediana, L la asimetría y **S** el coeficiente de variación según indica el propio documento de la OMS (128). Estas variables aparecen en las primeras columnas de la tabla de IMC para la edad, de 5 a 19 años (z-scores), OMS 2006 (36,178).

- Porcentaje de adecuación a la mediana: definido como la relación entre una medición individual (por ejemplo, peso) y el valor de la mediana de la población de referencia para ese índice, expresado en porcentaje (179).

Cada una de estas formas de expresión tiene sus ventajas y desventajas. La más completa de ellas es la puntuación z (Tabla 14), ya que es la que ofrece más información y además se puede utilizar en los análisis estadísticos (179).

Tabla 14: Comparación de las características de los principales índices antropométricos.

Características	Puntaje Z	Percentilos	% de adecuación a la mediana
Adherencia a distribución de referencia	Sí	Sí	No
Escala lineal que permite estadísticos resumen	Sí	No	Sí
Criterio uniforme entre índices	Sí	Sí	No
Útil para detectar cambios en extremos de la distribución	Sí	No	Sí

Fuente: Abeyá Gilardon et al (179).

La existencia de esta disparidad de criterios ha llevado a las agencias nacionales e internacionales a buscar consensos e investigar sobre las herramientas de medida más aconsejables para detectar OB en el periodo infantojuvenil (172).

I.5.4.1 Primera controversia: ¿Gráficas internacionales o nacionales?

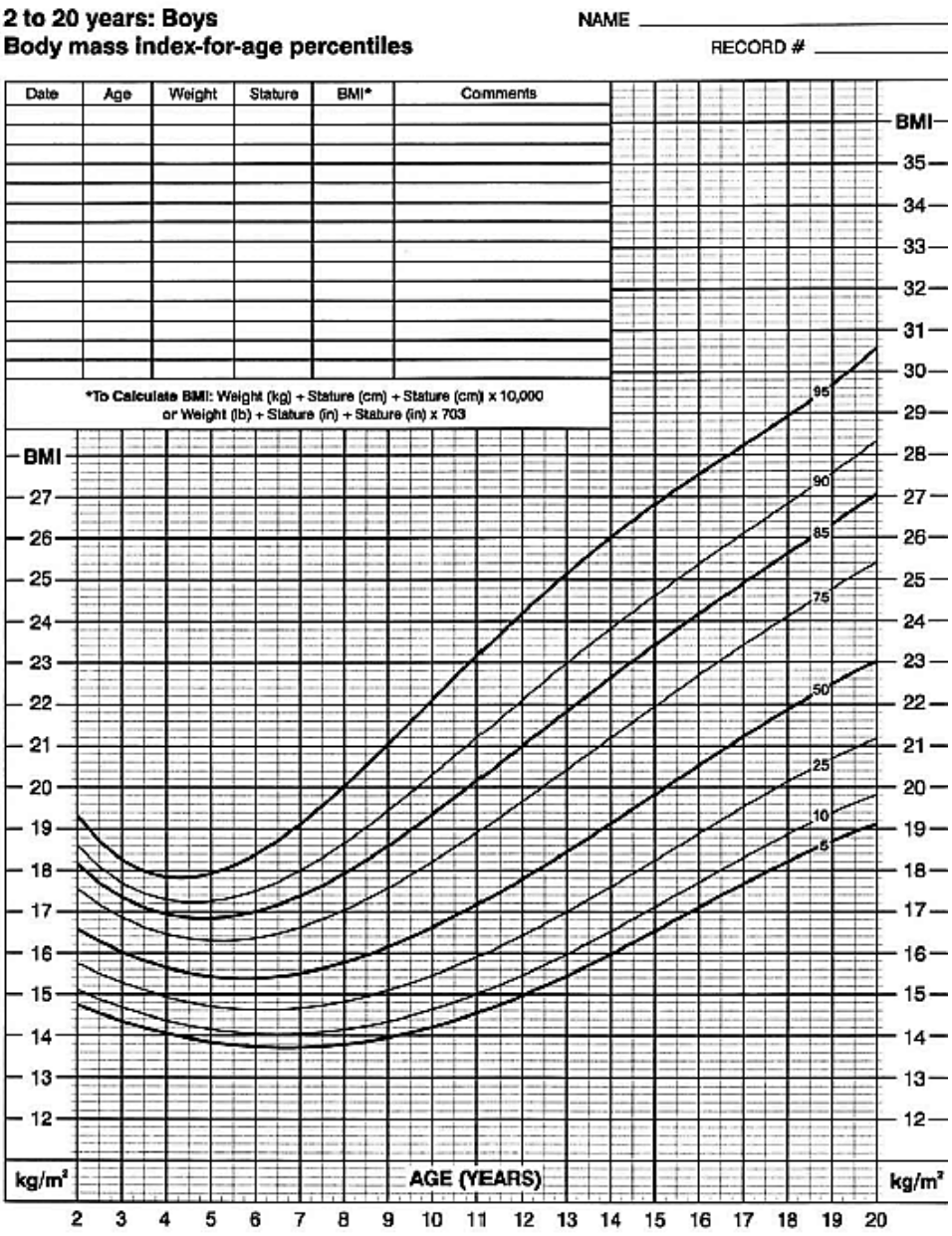
La medición del SP y la OB en niños y niñas y adolescentes es difícil porque no se dispone de una definición estandarizada de la OB infantil que se aplique en todo el mundo, obligando a los profesionales a utilizar unas curvas y tablas de referencia que sean válidas y útiles en su entorno

I.5.4.1.1 Graficas internacionales.

I.5.4.1.1.1 Criterios IOTF.

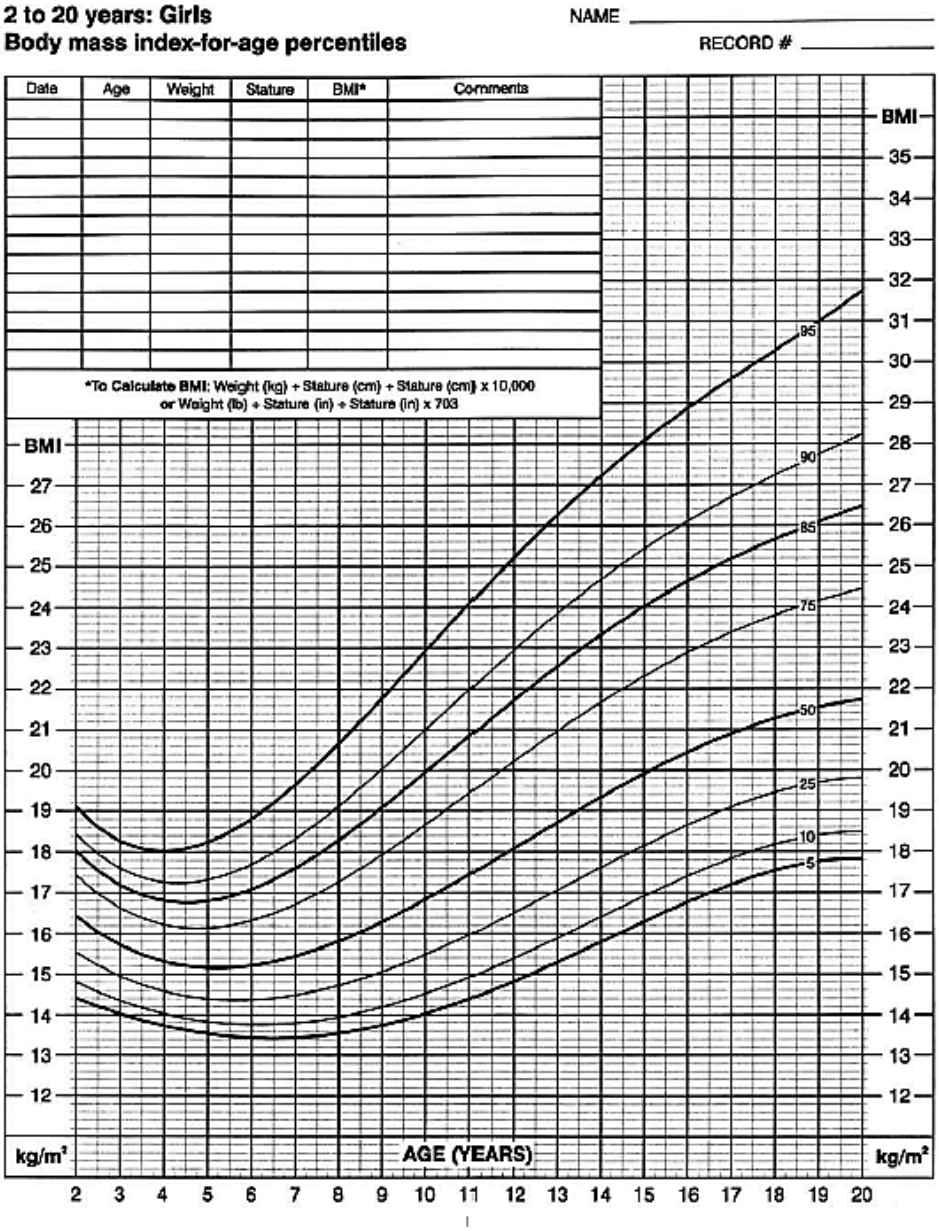
La primera tabla de crecimiento publicada data de 2000, fue elaborada a propuesta de la Internacional Obesity Task Force (criterios IOTF) (29) -hoy en día World Obesity Federation-, basadas en estudios transversales de Brasil, Reino Unido, Hong Kong, Holanda, Singapur y Estados Unidos con datos desde 1963 hasta 1993, (figuras 12 y 13) donde los puntos de corte son una extrapolación de los puntos de corte del IMC en adultos para el SP (25 kg/m2) y la OB (30 kg/m2) y se muestran para edades entre 2 y 20 años, este criterio se ha reevaluado en 2012 (38) donde la definición de los puntos de corte internacionales en términos de las curvas de IMC subyacentes son fáciles de derivar (por ejemplo, IMC 35 para la obesidad mórbida) y pueden expresarse como centiles de IMC (por ejemplo, obesidad infantil = 98,9º centil), lo que permite compararlos con otras referencias de IMC.

Las curvas de crecimiento IOTF han sido empleadas en diferentes estudios epidemiológicos (172,180), incluso en España se han empleado en el estudio enKid 2005 y el Aladino 2011/15/19 (24,76,171,181), y en las Encuestas Nacionales de Salud en los años 2003, 2006 , 2011/12 y 2017 (181–183).



Fuente: Canadian Medical Association (172)

Figura 12: Patrón de crecimiento IOTF por percentiles. IMC niños entre 2 y 20 años.



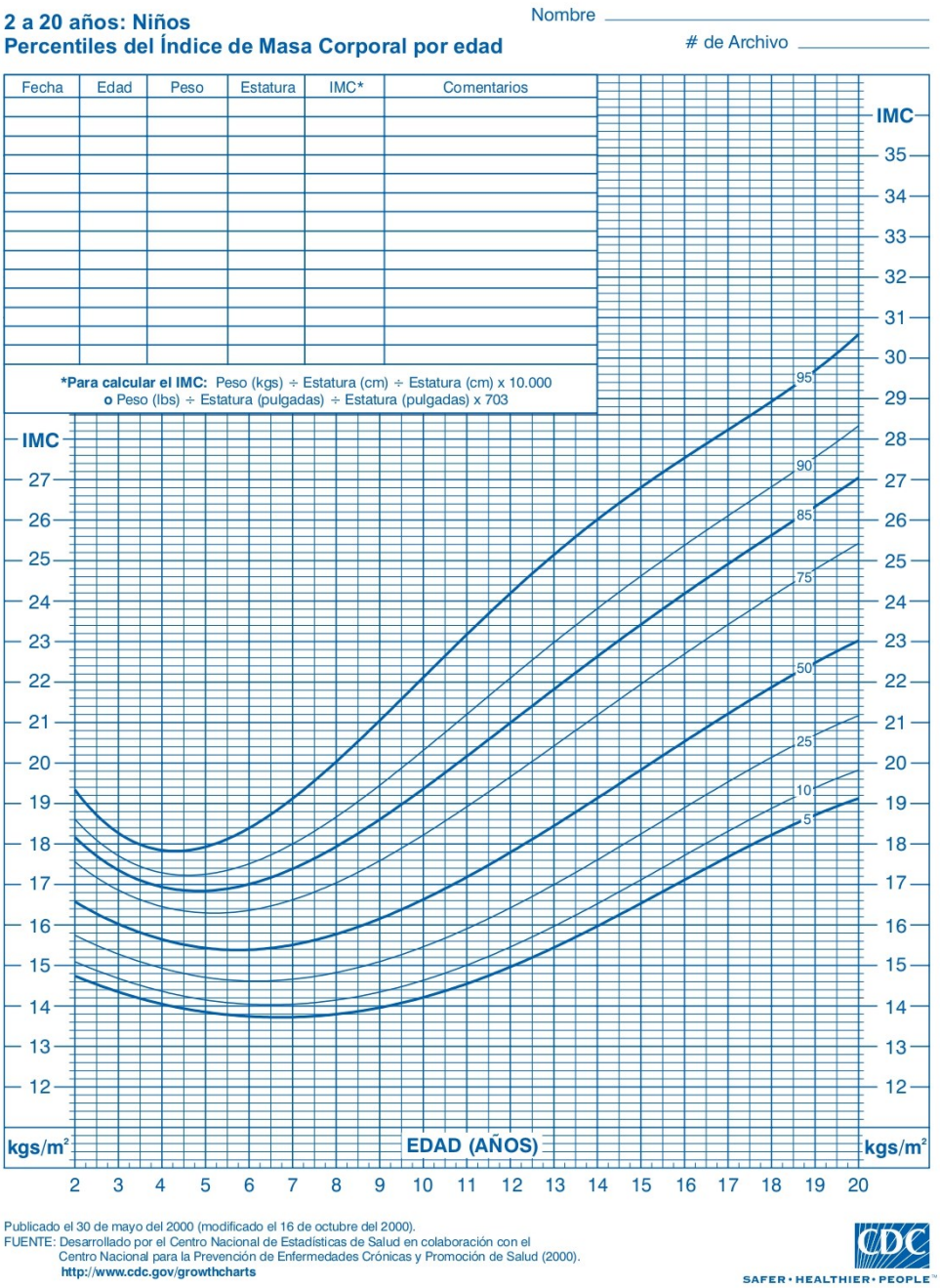
Fuente: Canadian Medical Association (172).

Figura 13:Patrón de crecimiento IOTF por percentiles. IMC niñas entre 2 y 20 años.

I.5.4.1.1.2 Criterios CDC.

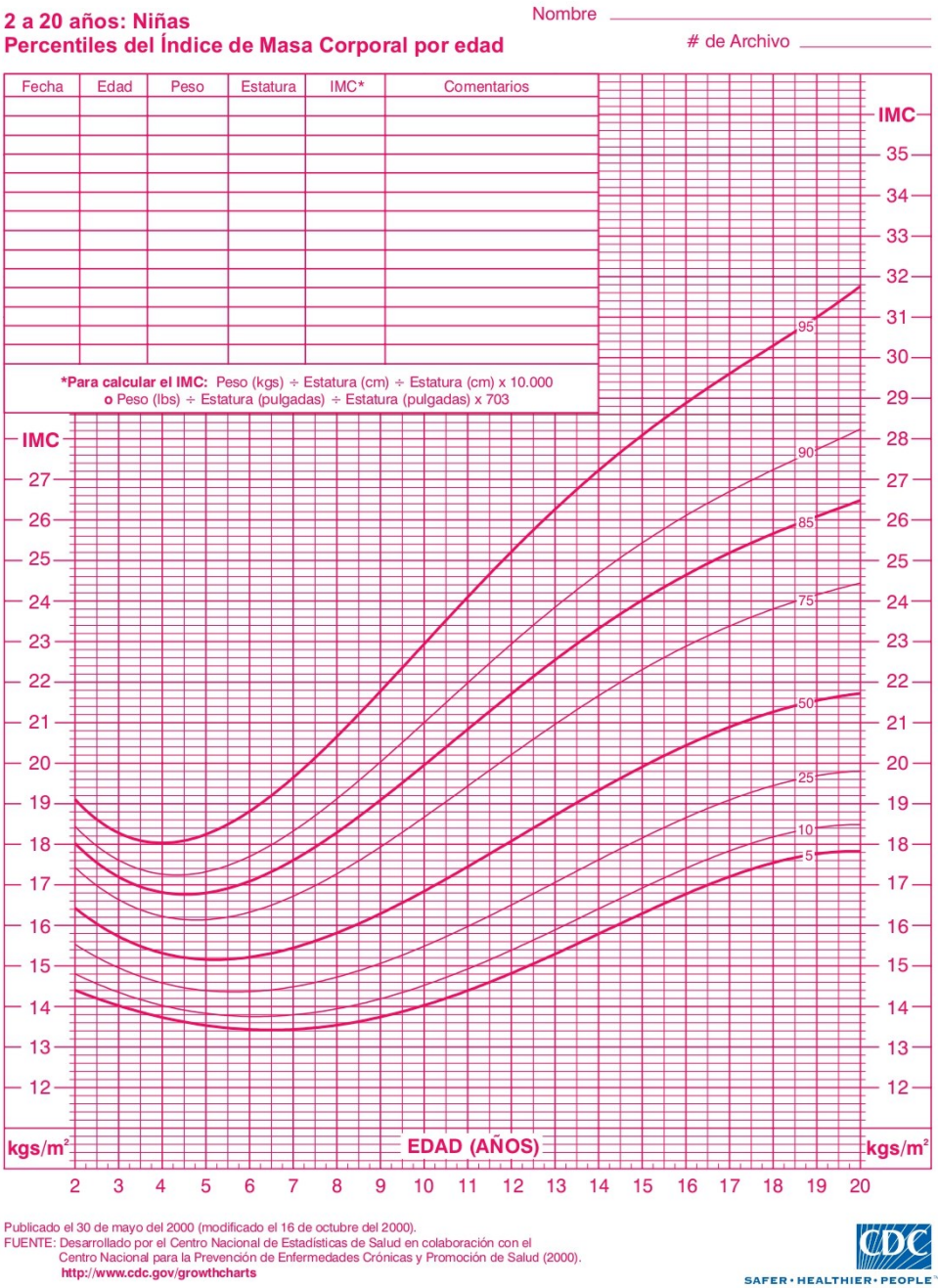
En el 2000, los CDC, publicaron los estándares de referencia para el diagnóstico de los trastornos relacionados con el peso según el IMC para niños y jóvenes entre 2 y 20 años, para evaluar como crecen los niños según sexo y edad (40). Estas gráficas emplean percentiles como criterios para definir SP y OB. Define SP entre los percentiles 85 y 95, la OB entre los percentiles 95 y 99, y OB mórbida por encima del percentil 99.

Encontramos dos sets de graficas de crecimiento, uno para límites exteriores de las curvas en los percentiles 5 y 95 y otro con los límites exteriores de las curvas en los percentiles 3 y 97. para cada sexo. Siendo sus patrones de crecimiento (Figura 14 y 15).



Fuente: Clinical Growth Charts (41).

Figura 14:Patrón de crecimiento de CDC por percentiles. IMC niños entre 2 y 20 años.



Fuente: Clinical Growth Charts (41).

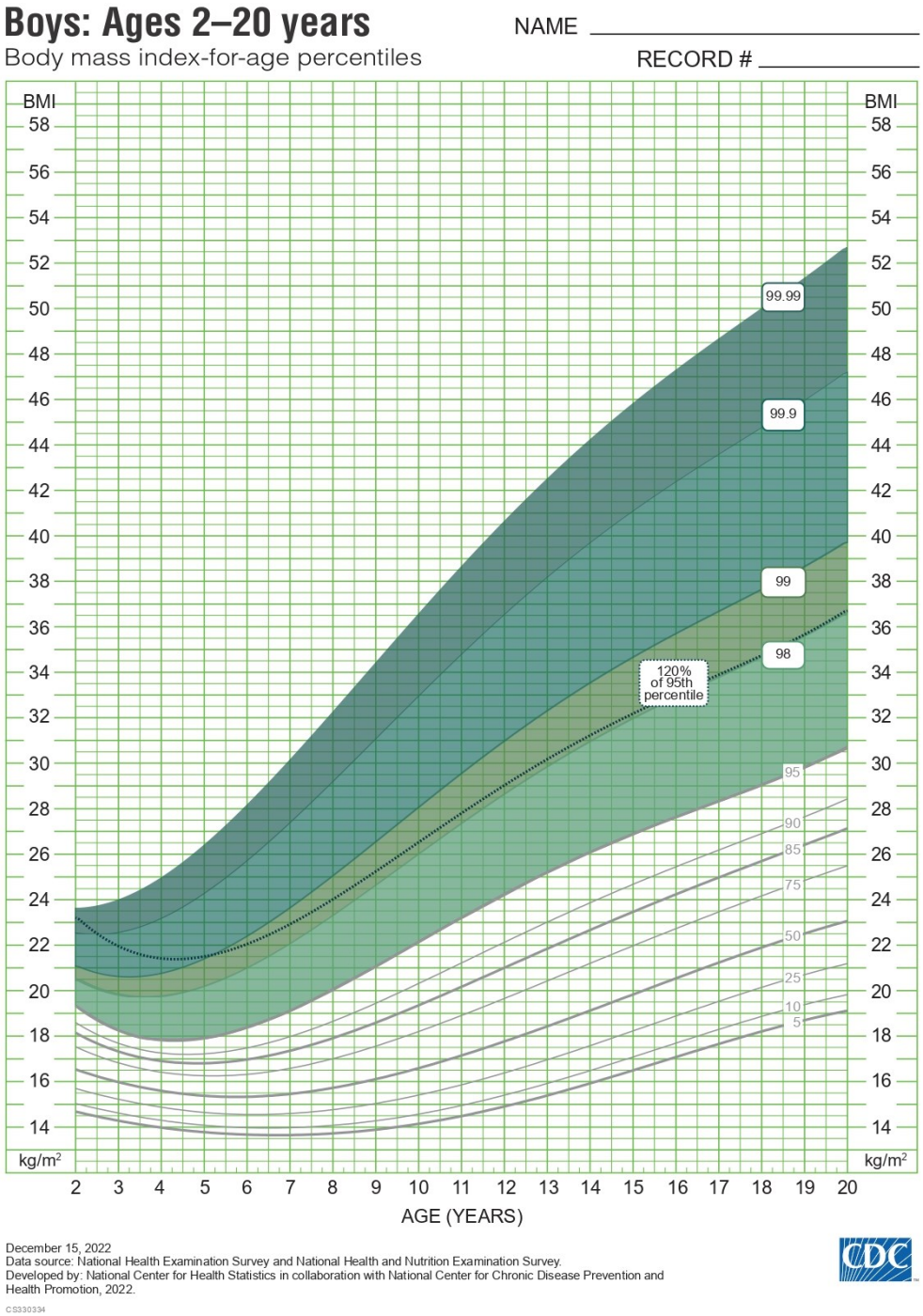
Figura 15:Patrón de crecimiento de CDC por percentiles. IMC niñas entre 2 y 20 años.

Tenemos unas nuevas tablas de crecimiento del IMC por edad ampliadas para cuando hay que evaluar a menores con obesidades muy elevados, publicadas el 15 de diciembre de 2022, han sido desarrolladas por CDC como consecuencia de la elevada prevalencia

de la OB y la OB grave presente en los EE.UU, dónde entre 2017-2018, más de 4,5 millones de niños y adolescentes presentaban OB grave y las tablas de crecimiento del IMC para la edad de los CDC de 2000 no se extienden a valores de IMC lo suficientemente altos para su uso en niños con IMC extremadamente alto y en aquellos con OB grave estas tablas se extienden hasta un IMC de 60 kg/m^2 (41,184).

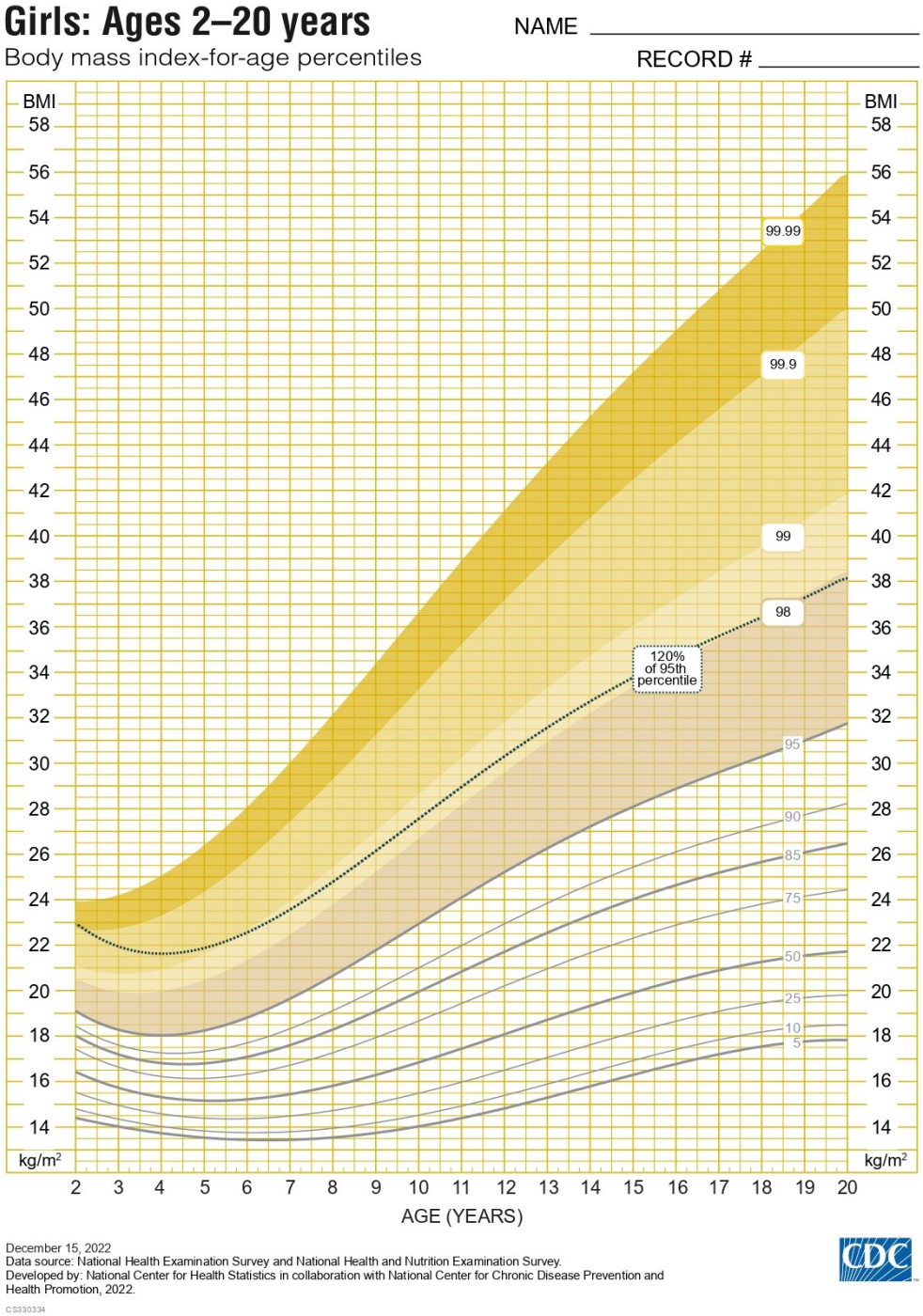
Estas curvas ampliadas, CDC las haN desarrollado con datos adicionales de niños y adolescentes con OB entre 1988 y 2016, aumentando los datos disponibles en la población de referencia por encima del percentil 95. A diferencia de otras opciones para controlar el crecimiento en niños con valores de IMC muy elevados que utilizan extrapolaciones teóricas o estadísticas, las curvas de crecimiento de IMC por edad ampliadas de los CDC se basan en datos reales de muestras representativas (184).

Estas nuevas curvas se nos presentan en percentiles para IMC (Figuras 16 y 17) y z-score para IMC (Figuras 18 y 19), donde el valor de puntuación z=1 es casi equivalente al percentil 85, que es el umbral de SP y una puntuación z = 4 equivale al percentil 99,9 ampliado (184).



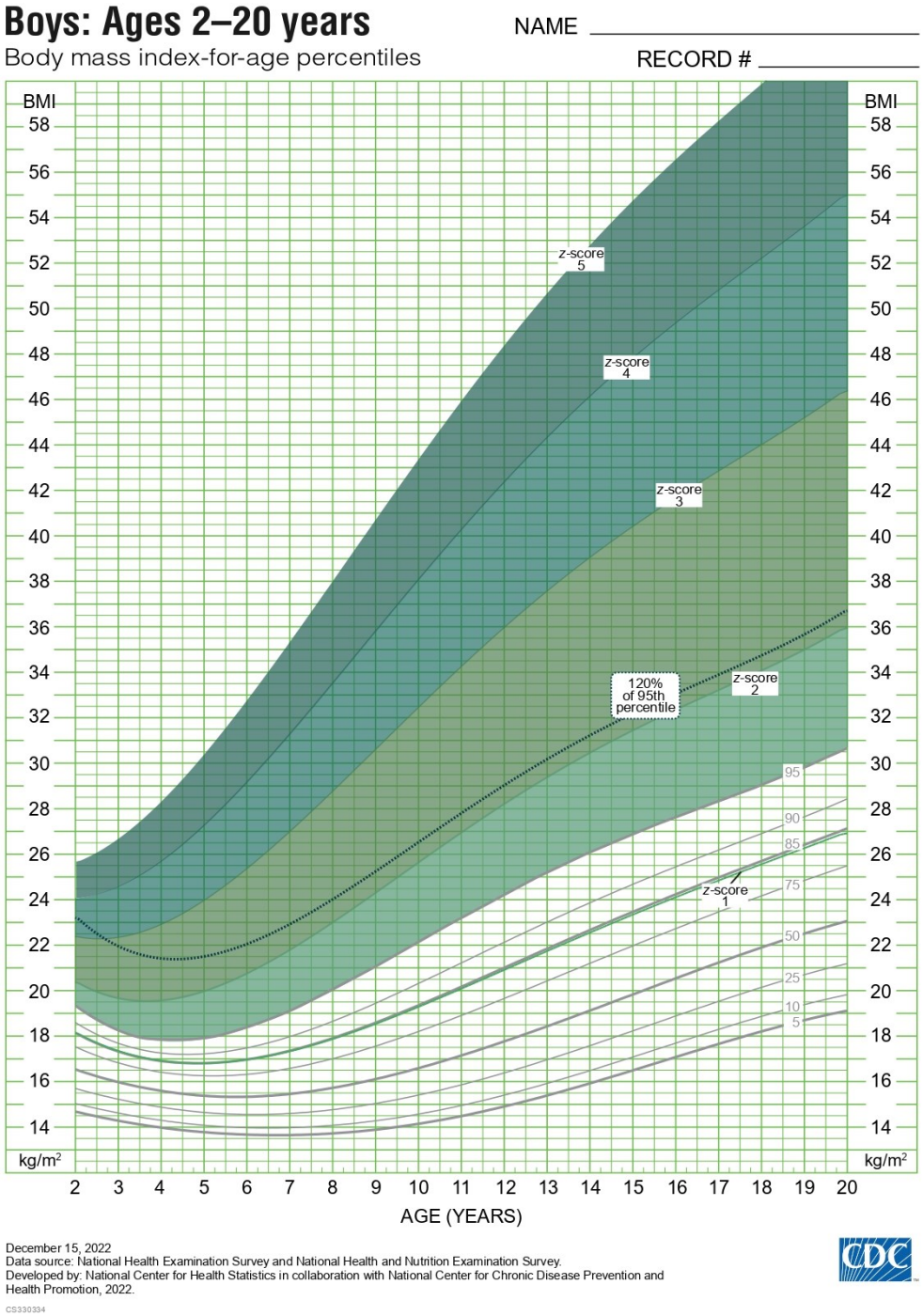
Fuente: Clinical Growth Charts(41).

Figura 16:Patrón de crecimiento de CDC por percentiles ampliado. IMC niños entre 2 y 20 años.



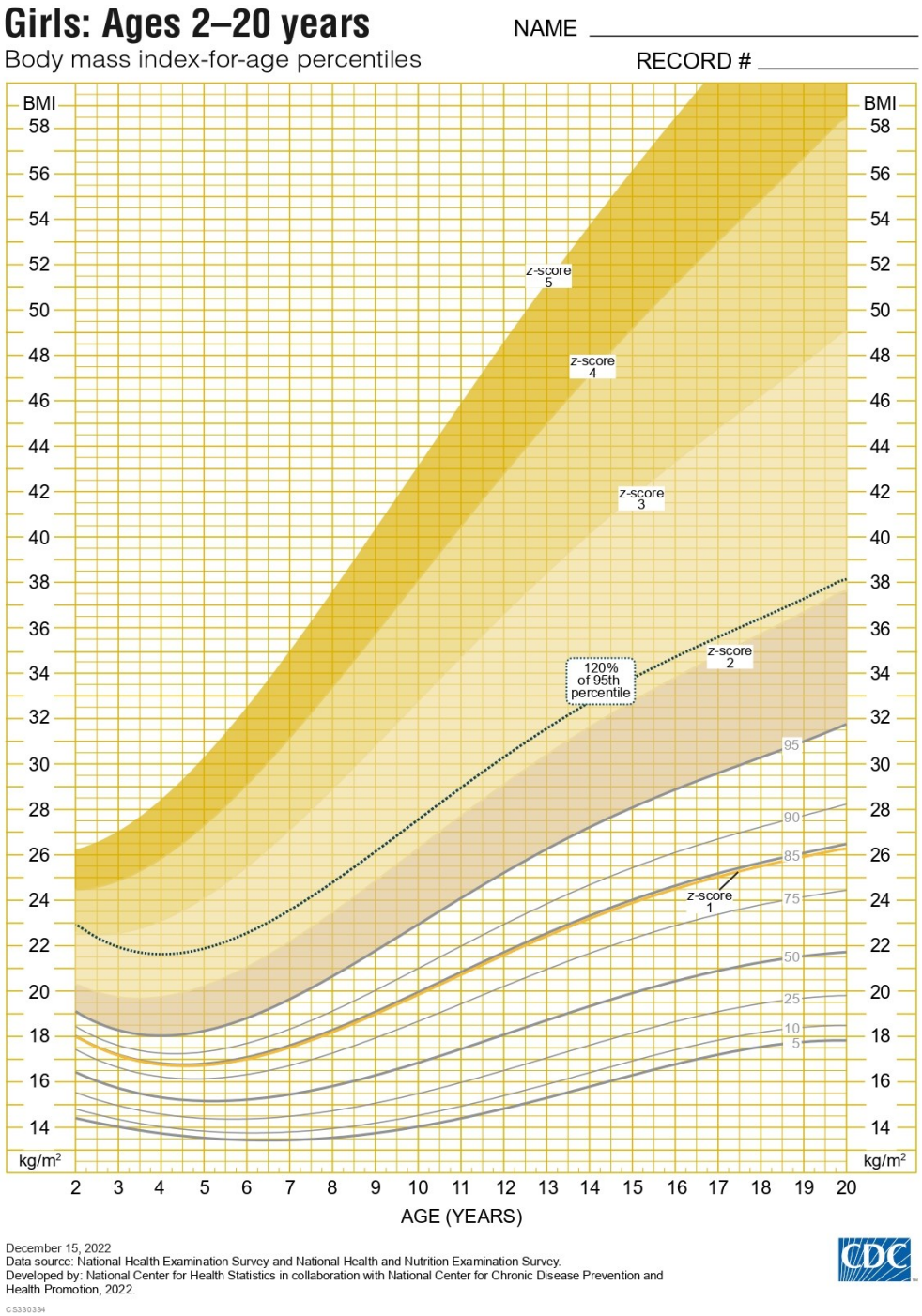
Fuente: Clinical Growth Charts (41).

Figura 17:Patrón de crecimiento de CDC por percentiles ampliado. IMC niñas entre 2 y 20 años.



Fuente: Clinical Growth Charts (41).

Figura 18:Patrón de crecimiento de CDC por puntuación z ampliado. IMC niños entre 2 y 20 años.



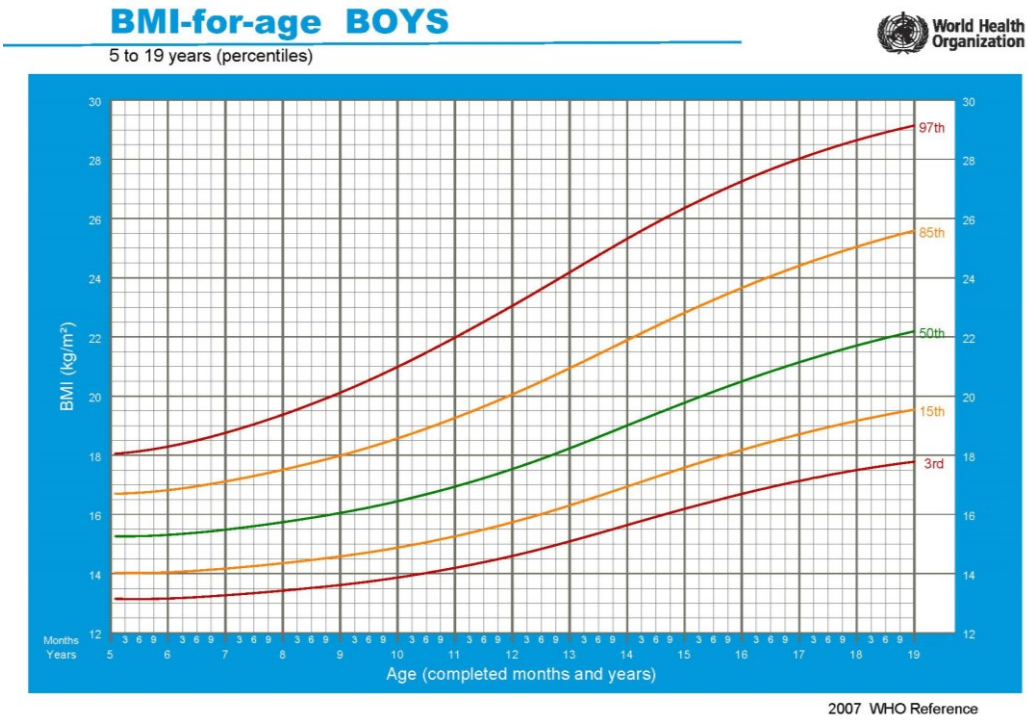
Fuente: Clinical Growth Charts (41).

Figura 19:Patrón de crecimiento de CDC por puntuación z ampliado. IMC niñas entre 2 y 20 años.

I.5.4.1.1.3 Criterios OMS.

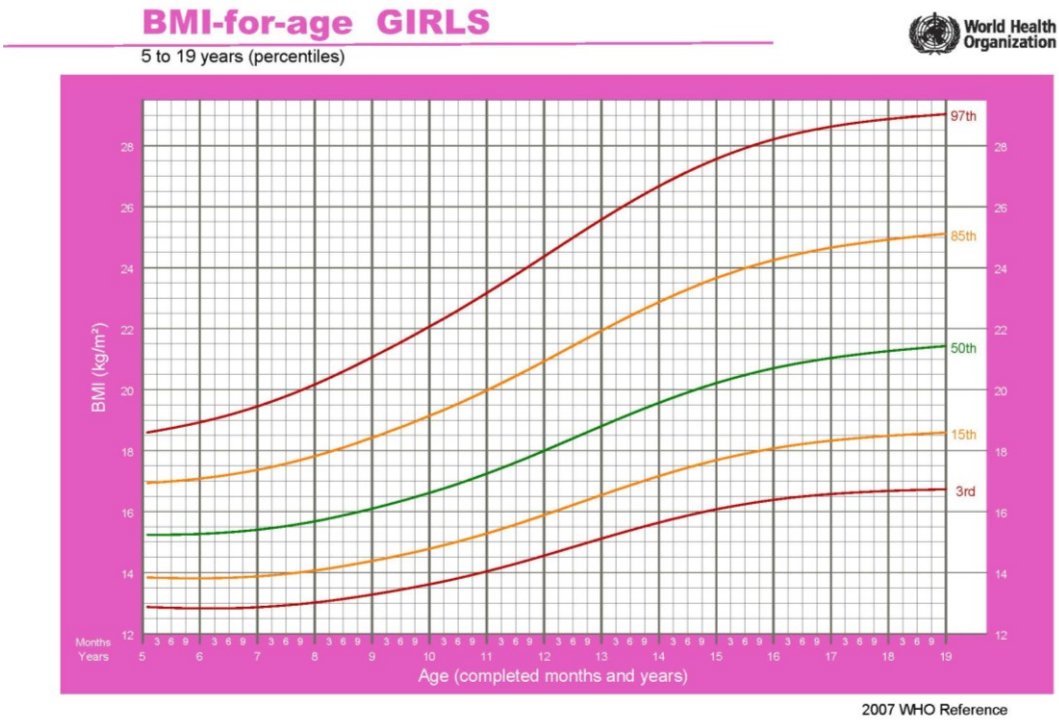
La OMS en 1993 tras reconocer las deficiencias de las gráficas de crecimiento recomendadas por la OMS en 1995 (170) llevó a la creación un grupo de trabajo con la intención de desarrollar un estudio multicéntrico sobre los patrones de crecimiento

infantil, conocido como “Multicentre Growth Reference Study”, lo que supuso una nueva concepción de las gráficas de crecimiento donde se cambia de valores de referencia (cómo crecen los niños) a estándares de referencia (cómo deben crecer los niños). Los datos se obtuvieron de 8.500 sujetos de diferentes países, culturas y etnias, entre 1997 y 2003 (185). La primera conclusión de este estudio se publica en 2006, donde la OMS muestra los estándares de referencia para niños de 0 a 5 años (186) Como continuación de este trabajo en el año 2007 publicaron los valores de referencia para niños-adolescentes entre 5 y 19 años (43), estableciéndose presencia de OB cuando el IMC es superior al percentil 98 (z-score >+2DE) y la presencia de SP cuando se encuentra entre los percentiles 85 y 98 (z-score >+1 a +2DE) para edad y sexo, criterios empleados en España en algunos trabajos (187,188). Las curvas de crecimiento publicadas de la OMS para percentiles se muestran en las figura 20 y 21 (189,190) y con z-score en las figuras 22 y 23 (191,192).



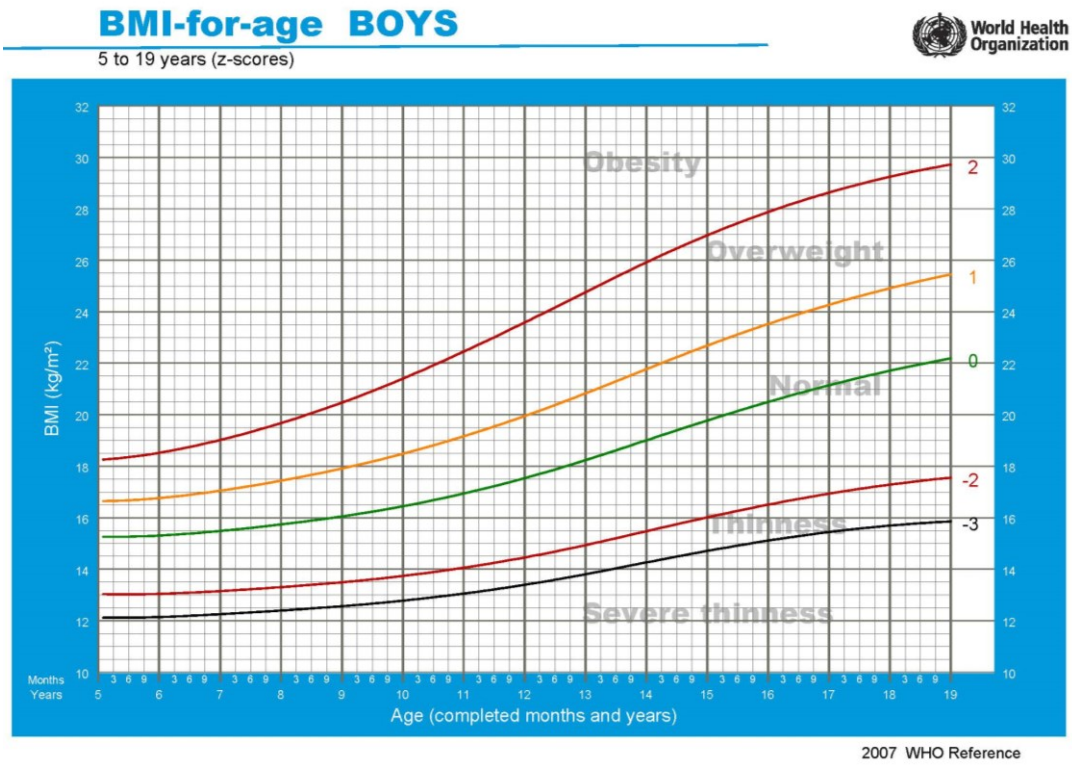
Fuente: BMI-for-age BOYS (189).

Figura 20::Patrón de crecimiento de OMS por percentiles. IMC niños entre 5 y 19 años.



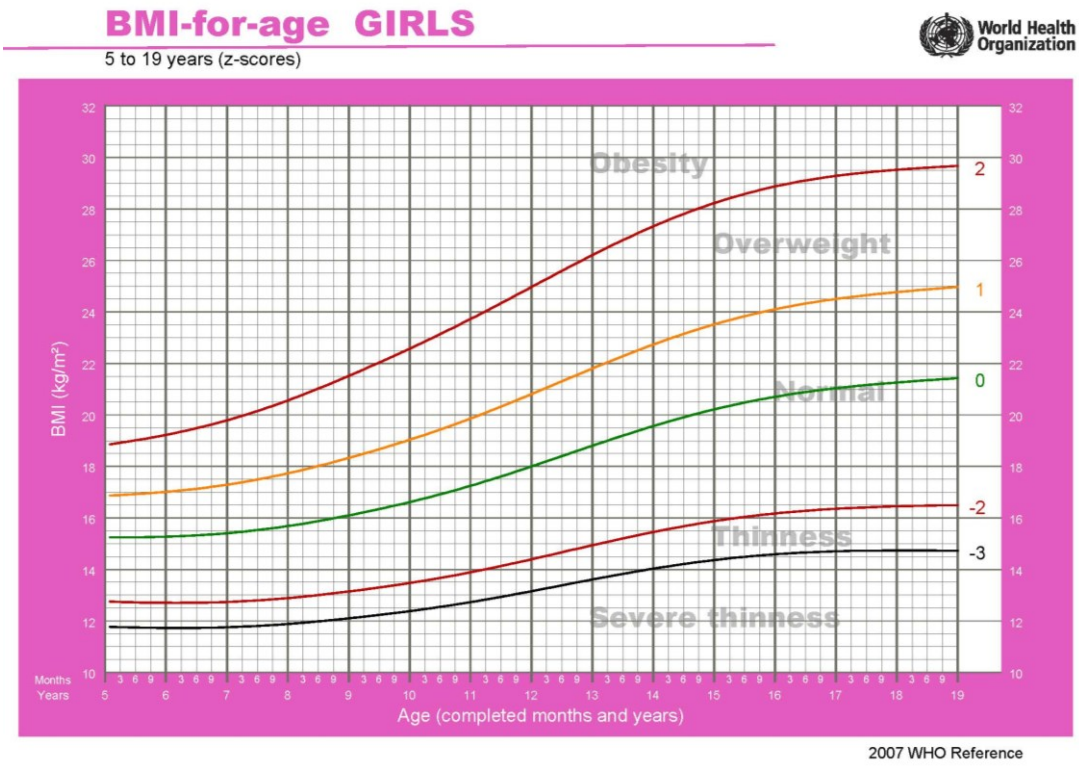
Fuente: BMI-for-age GIRLS (190).

Figura 21::Patrón de crecimiento de OMS por percentiles. IMC niñas entre 5 y 19 años.



Fuente: BMI-for-age BOYS (191).

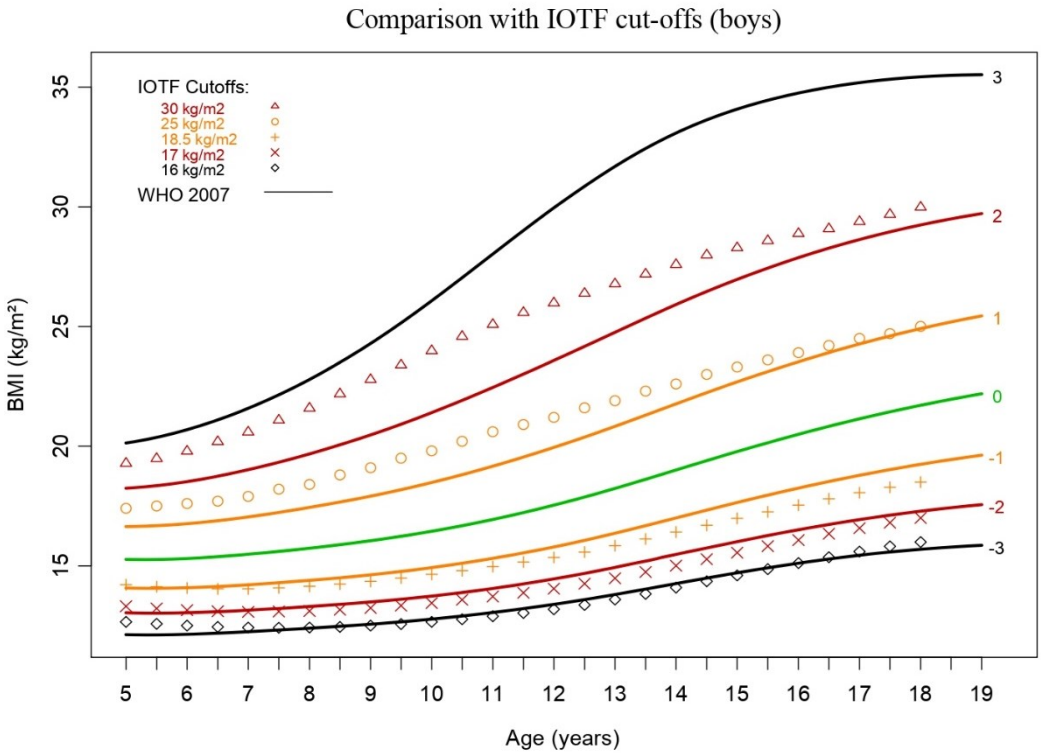
Figura 22:Patrón de crecimiento de OMS por puntuación z. IMC niños entre 5 y 19 años.



Fuente: BMI-for-age GIRLS (192).

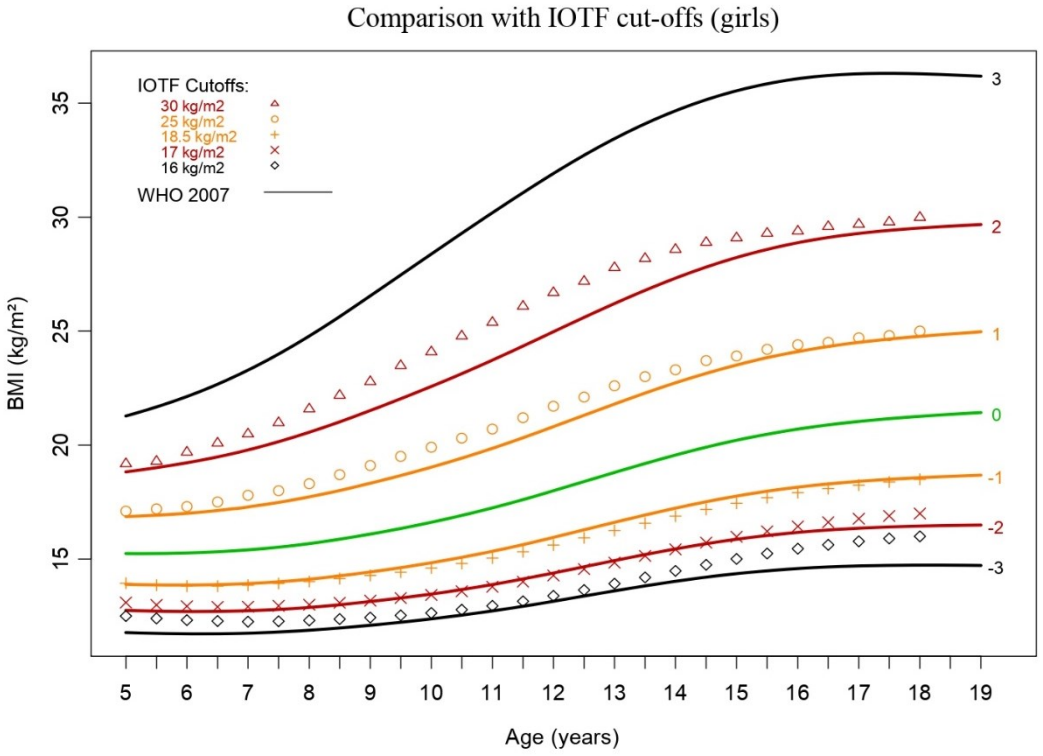
Figura 23:Patrón de crecimiento de OMS por puntuación z. IMC niñas entre 5 y 19 años.

Una vez conocidas las gráficas más empleadas a nivel internacional hemos de recordar la importancia de referenciar en los estudios que se realicen de prevalencia de la SP/OB, dado que las gráficas se han reportado de muestras diferentes y por tanto un mismo sujeto puede ser catalogado de obeso con las gráficas de la IOTF y no serlo si se le aplican las curvas de crecimiento de la OMS o CDC. Ello se puede apreciar en las figuras 24, 25, 26 y 27, dónde se comparan las curvas de la OMS con las de la IOTF y las CDC.



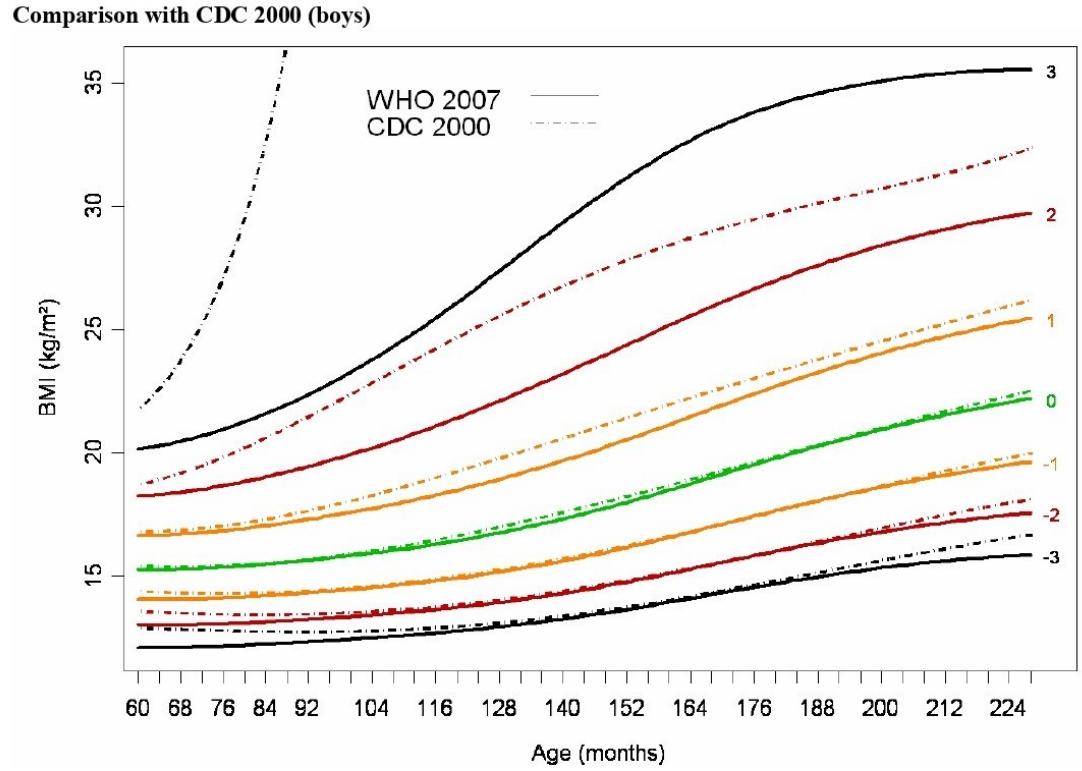
Fuente: BMI-for-age (5-19 years) (43).

Figura 24:Comparación patrones de crecimiento para IMC de OMS vs. IOTF para chicos.



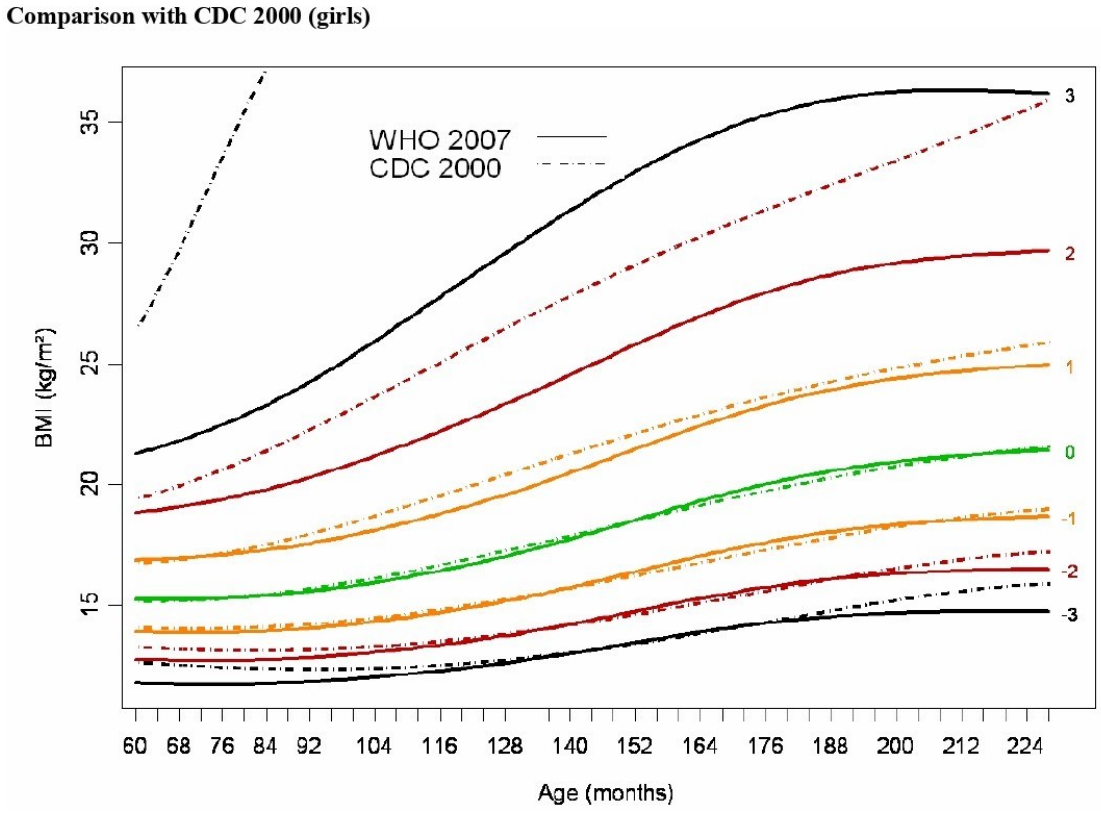
Fuente: BMI-for-age (5-19 years) (43).

Figura 25: Comparación patrones de crecimiento para IMC de OMS vs. IOTF para chicas.



Fuente: BMI-for-age (5-19 years) (43).

Figura 26: Comparación patrones de crecimiento para IMC de OMS vs. CDC2000 para chicos.



Fuente: BMI-for-age (5-19 years) (43).

Figura 27: Comparación patrones de crecimiento para IMC de OMS vs. CDC2000 para chicas.

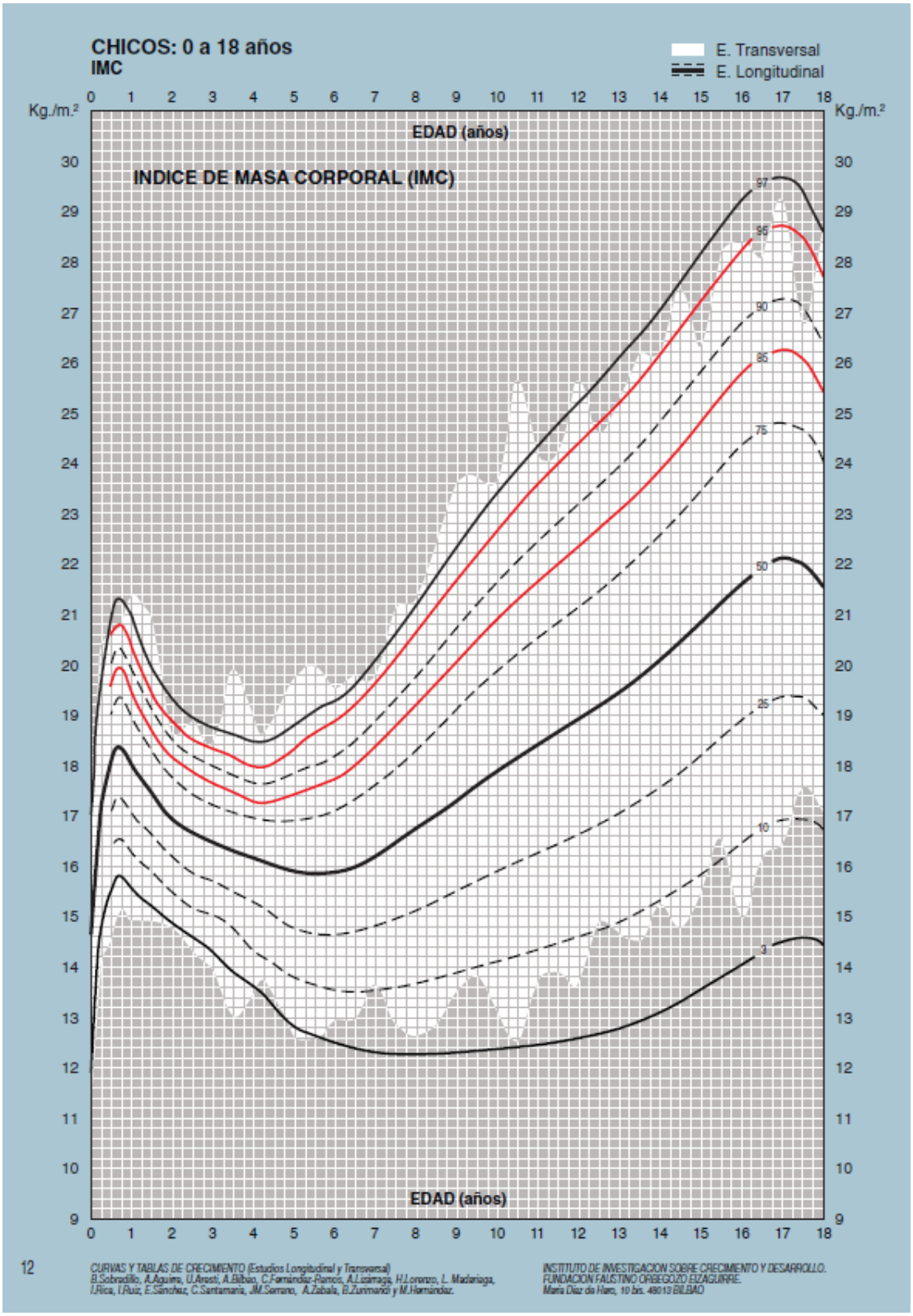
I.5.4.1.2 Graficas nacionales

En nuestro país los comienzos en el desarrollo de gráficas o curvas de crecimiento datan de 1978 con Fundación Orbegozo. Esta fundación empezó un ambicioso proyecto que intentaba crear los estándares individuales y el patrón de crecimiento en la infancia y en la adolescencia, y que analizaba los principales parámetros antropométricos del individuo para posibilitar la comparación de niños, niñas y adolescentes de diferentes comunidades (27).

Las principales gráficas o curvas de crecimiento españolas se derivan de estos estudios:

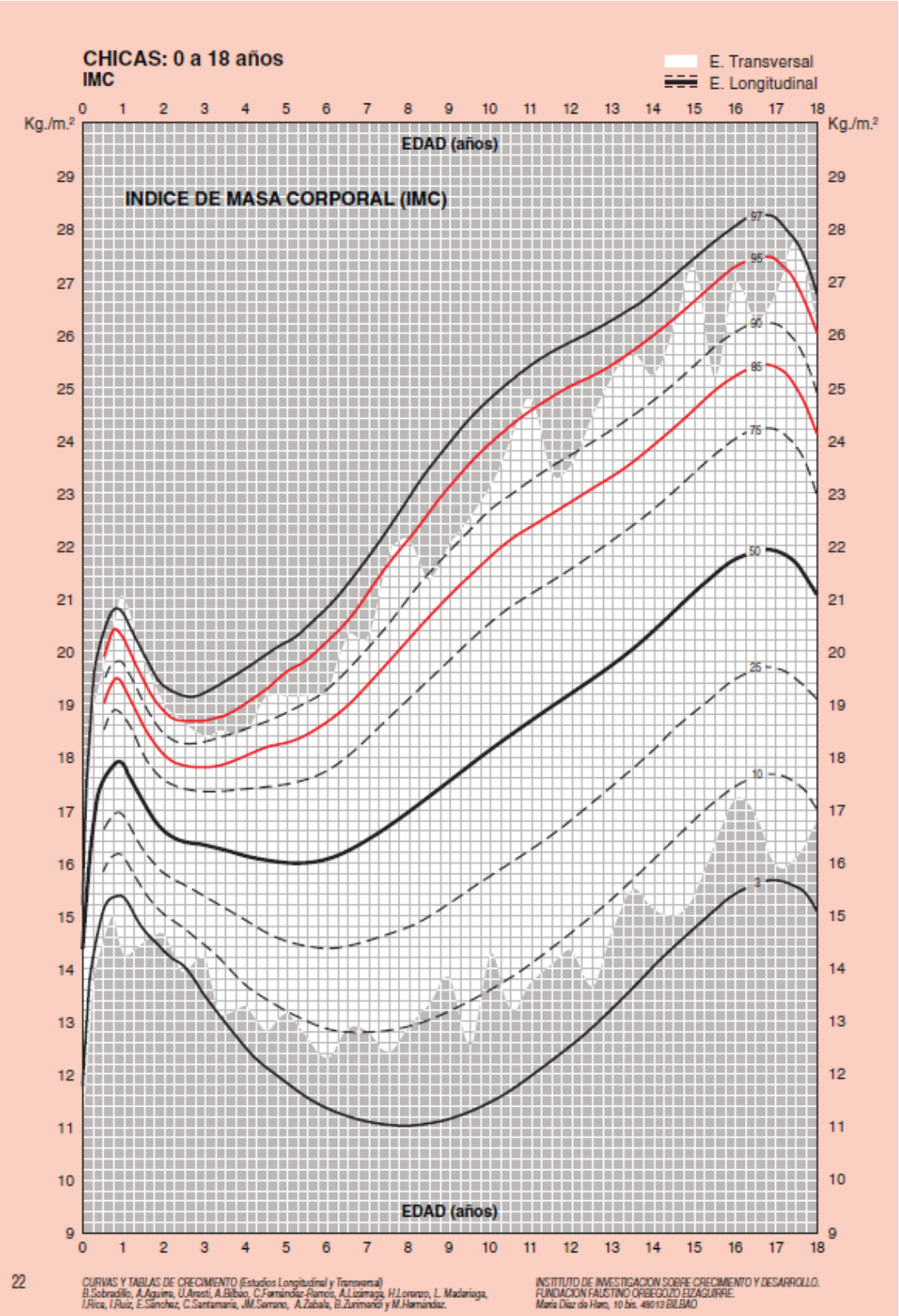
- Estudio longitudinal y transversal de crecimiento 1978/2000, con los datos para el estudio longitudinal obtenidos a lo largo de los 18 años de la evolución completa del crecimiento de 300 niñas y 300 niños nacidos en 1978-1980 y que finalizó en 1998. Para el estudio transversal de reclutaron a 6.443 sujetos de edades comprendidas entre 0 y 18 años. Y se realizó en el período 2000-2001.

  En este estudio se establecieron los puntos de corte diagnósticos de IMC, para percentilares establecidos para el diagnóstico de SP y de OB, P85 y P95 respectivamente. (Figuras 28 y 29).



Fuente: Curvas y tablas de crecimiento (estudios longitudinal y transversal). Fundación Faustino Orbegozo Eizaguirre. Normas para el uso de las curvas y tablas de crecimiento. (149).

Figura 28: Patrón de crecimiento Fundación Faustino Orbegozo Eizaguirre por percentiles. IMC niños entre 0 y 18 años.



Fuente: Curvas y tablas de crecimiento (estudios longitudinal y transversal). Fundación Faustino Orbegozo Eizaguirre. Normas para el uso de las curvas y tablas de crecimiento.(149).

Figura 29: Patrón de crecimiento Fundación Faustino Orbegozo Eizaguirre por percentiles. IMC niños entre 0 y 18 años.

Este estudio presentaba dos limitaciones principalmente, la primera la composición de la población del estudio, la cual estuvo compuesta por niñas y niños de clases socioeconómicas media y baja de Bilbao y su comarca y la segunda que los datos correspondientes al peso corporal y al IMC de la segunda mitad del crecimiento del estudio longitudinal se recogieron en un momento en el que ya se estaba produciendo el aumento del IMC y de la prevalencia de OB en las sociedades industrializadas, con la ulterior normalización de aspectos no deseados de la aceleración secular del crecimiento, como el incremento desproporcionado del peso en relación con la talla, y el incremento del IMC (28).

- Estudio transversal español de crecimiento 2008. Estudio desarrollado partir de los datos obtenidos de 32.064 sujetos con edades comprendidas entre 0 y 22 años que compusieron la muestra total de cuatro estudios transversales llevados a cabo entre 2000 y 2004 en Andalucía, Barcelona, Bilbao y Zaragoza, aquí la muestra presentaba un tamaño bastante mayor que el estudio anteriormente referido y una mayor distribución de la población, consiguió reflejar el aspecto primordial de la aceleración secular del crecimiento, el relativo a la tendencia secular al aumento de la talla, pero únicamente significativos para los valores superiores o iguales al percentil 75(193), manteniéndose los mismos puntos de corte para la definición de la OB y SP. (Andalucía, Barcelona, Bilbao y Zaragoza)(149) y que fue actualizado en 2010 con el estudio transversal español de crecimiento de 2010(46,194).

Aunque no son los únicos realizados en España. En nuestro país se disponen de cinco grupos que realizan estudios de crecimiento, siendo éstos: el grupo de Andalucia (Tabla 15), el grupo de Barcelona Bilbao (Tabla 16), Madrid (Tabla 17), Barcelona (Tabla 18) y el grupo de Zaragoza (Tabla 19).

Tabla 15: Grupo de Andalucia de estudios españoles de crecimiento.

GRUPO DE ANDALUCIA	**Transversales**	- Estudio Transversal de Crecimiento Andaluz, sobre una muestra de 9.065 sujetos entre 3 y 23 años entre los años 2003 y 2005. Este estudio se publicó en 2008 y dio lugar a las primeras tablas de crecimiento en Andalucía.
	Longitudinales	- Estudio Longitudinal de Crecimiento Andaluz (0-3 años). Realizado en un grupo de 500 recién nacidos de las provincias de Málaga y Granada, en los años 2006 y 2009. Datos no publicados aunque comunicados en Rev Esp Endocrinol Pediatr2011; 2(Suppl) //doi:10.3266/Pulso.ed.RevEspEP2011.vol2.SupplCongSEEP.
	Publicaciones	- López-Siguero JP, García JM, Castillo Jde D, Molina JA, Cosano CR, Ortiz AJ. Cross-sectional study of height and weight in the population of Andalusia from age 3 to adulthood. BMC Endocrine Disorders 2008;18:8-Supl1S1. - Los publicados conjuntamente con el grupo de los estudios españoles 2008 y 2010.

Fuente: Elabración propia.

Tabla 16: Grupo de Bilbao de estudios españoles de crecimiento.

GRUPO DE BILBAO	**Transversales**	- Estudio transversal 2000-2001.
	Longitudinales	- Estudio longitudinal mixto 1978-1988 - Estudio longitudinal puro: 1978-2000
	Publicaciones	- Hernández M, Castellet J, García M, Narvaiza JL, Rincón JM, Ruiz I, Sánchez E, Sobradillo B. Curvas de crecimiento (0-14 años). Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo. Fundación Faustino Orbegozo, Bilbao, ISBN: 84-7391-134-2, 1985, 1-29. - - Hernández M, Castellet J, Narvaiza JL, Rincón JM, Ruiz I, Sánchez E, Sobradillo B, Zurimendi A. Curvas y tablas de crecimiento (0-18 años). Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo. Fundación Faustino Orbegozo, Bilbao, ISBN: 84-7391-177-6, 1988, 1-32. - - Hernández M, Sánchez E, Sobradillo B. Curvas y tablas de crecimiento. En Argente J, Carrascosa A, Gracia R, Rodríguez F editores. Tratado de Endocrinología Pediátrica y de la Adolescencia. 2ª edición. Barcelona. Ediciones Doyma 2000. P 1441-1499. - - Sobradillo B, Aguirre A, Aresti U, Bilbao A, Fernández-Ramos C, Lizárraga A, Lorenzo H, Madariaga L, Rica I, Ruiz I, Sánchez E, Santamaría C, Serrano JM, Zabala A, Zurimendi B, Hernández M. Curvas y tablas de crecimiento. Estudios longitudinal y transversal. Bilbao: Fundación Faustino Orbegozo, Bilbao, ISBN 84-607-9967-0, 2004, 1-31. - - Fernández C, Lorenzo H, Vrotsou K, Aresti U, Rica I, Sánchez E. Estudio de Crecimiento de Bilbao. Curvas y Tablas de Crecimiento (Estudio transversal). Fundación Faustino Orbegozo, Bilbao, ISBN 978-84-615-7707-1, 2011, 1-35.

Fuente: Elabración propia.

Tabla 17 Grupo de Madrid de estudios españoles de crecimiento.

GRUPO DE MADRID	**Transversales**	- Estudio transversal de crecimiento 2010 en la Comunidad Autónoma de Madrid
	Publicaciones	- Valoración del peso, talla e IMC en niños, adolescentes y adultos jóvenes de la Comunidad Autónoma de Madrid. López de Lara, D.; Santiago Paniagua, P.; Tapia Ruiz, M.; Rodríguez Mesa, M.D.; Gracia Bouthelier, R.; Carrascosa Lezcano, A. An Pediatr (Barc). 2010;73:305-19. - vol.73 núm 06

Fuente: Elabración propia.

Tabla 18 Grupo de Barcelona de estudios españoles de crecimiento

GRUPO DE BARCELONA	**Transversales**	- Recién nacidos prematuros y a término, desde las semanas 26 a la 42, ambas inclusive, en la población caucásica autóctona y en las poblaciones inmigrantes originarias de América Central y África (Magreb, Subsahara). - Recién nacidos, lactantes, escolares, adolescentes y adultos jóvenes, desde el nacimiento hasta la edad de 22 años, en la población caucásica autóctona y en las poblaciones inmigrantes originarias de América Central y África (Magreb, Subsahara).
	Longitudinales	- Recién nacidos, lactantes, escolares y adolescentes, desde el nacimiento hasta la talla adulta en la población caucásica autóctona. - Estudio longitudinal de crecimiento. Barcelona 1995-2017
	Publicaciones	- Carrascosa A, Yeste D, Copil A, Almar J, Salcedo S, Gussinyé M. Anthropometric growth patterns of preterm and full-term newborns (24-42 weeks' gestational age) at the Hospital Materno-Infantil Vall d'Hebron (Barcelona) 1997-2002. An Pediatr (Barc). 2004 May;60(5):406-16. PMID: 15104995 - Carrascosa A, Yeste D, Copil A, Gussinyé M. Secular growth changes. weight, height and body mass index values in infant, children, adolescent and young adults from Barcelona population. . Med Clin (Barc). 2004 Oct 9;123(12):445-51. PMID: 15498439 - Copil A, Yeste D, Teixidó R, Maciá J, Santana S, Almar J, Tokashiki N, Abellán C, Carrascosa A. Anthropometric patterns in non-Caucasian full-term neonates of African, Moroccan and South American origin born in Catalonia (Spain). An Pediatr (Barc). 2006 Nov;65(5):454-60. PMID: 17184606 - Carrascosa A, Audí L, Bosch-Castañé J, Gussinyé M, Yeste D, Albisu MA, Clemente M, Ferrández A, Baguer L. Influence of the age at the start of pubertal growth on adult height. Med Clin (Barc). 2008 May 10;130(17):645-9. PMID: 18501126 - Carrascosa A, Ferrández A, Yeste D, García- Dihinx J, Romo A, Copil A, Almar J, Salcedo S, Gussinyé M, Baguer L 2008 Estudio transversal español de crecimiento 2008: I.- Valores de peso y longitud en 9.362 (4.884 varones, 4.478 niñas) recién nacidos de 26-42 semanas de edad gestacional. An Pediatr (Barc) 2008; 68:544-551 - Carrascosa A, Fernández JM, Fernández C, Ferrández A, López-Siguero JP, Rueda C, Sánchez E, Sobradillo B, Yeste D. Estudio Transversal Español de Crecimiento II. Valores de talla, peso e índice de masa corporal in 32.064 sujetos (16.607 varones, 15.457 mujeres) desde el nacimiento hasta alcanzar la talla adulta. An Pediatr (Bar) 2008; 68:552-569 - Ferrández A, Carrascosa A, Audí L, Baguer L, Rueda C, Bosch-Castañé J, Gussinyé M, Yeste D, Labarta JI, Mayayo E, Fernández-Cancio M, Albisu MA, Clemente M. Longitudinal pubertal growth according to age at pubertal growth spurt onset: data from a Spanish study including 458 children (223 boys and 235 girls). . J Pediatr Endocrinol Metab. 2009 Aug;22(8):715-26. PMID: 19845122 - Carrascosa A, Ferrández A, Audi L, Sánchez E. Pubertal growth and adult height according to age at pubertal growth spurt onset. Data from a Spanish study including 540 subjects (281 boys and 259 girls). Handbook of growth and growth monitoring in health and disease (Preedy VR ed), Springer, London 2010 (en prensa) - Carrascosa A, Fernández-Cancio M, Yeste D, Gussinyé M, Bosch-Castañé J, Moreno A, et al. Estudio longitudinal de crecimiento. Barcelona 1995-2017. Endocrinol Diabetes y Nutr [Internet]. 2018 [citado 5 de marzo de 2023];65(6):311-3. Disponible en: https://doi.org/10.3266/Pulso.ed.MillennialsGrowth.2018.ESP

Fuente: Elabración propia.

Tabla 19: Grupo de Zaragoza de estudios españoles de crecimiento.

GRUPO DE ZARAGOZA	**Longitudinales**	- Estudio Longitudinal de Niños Españoles Normales desde el nacimiento a la edad adulta.
	Publicaciones	- Ferrández A; Mayayo E; Cajo J; Arnal JM; Berdún E; Arana T: Estudio longitudinal de crecimiento de niños aragoneses normales. An Esp Pediat 27, S. 30, 47-51, 1987. - - Ferrández A; Mayayo E; Arnal JM; Antón R; Ruiz Echarri M; Puyuelo P; Villanueva C; Bello E; Puga B; Herraiz C; Sánchez C; Larrosa A: Estándares longitudinales normales del crecimiento, edad ósea y maduración intelectual de los niños aragoneses (de 4 a 8 años) controlados desde el nacimiento. Monografía. Diputación General de Aragón. Dpto. de Sanidad, Bienestar Social y Trabajo. (DL: Z 25092). ISBN: 84: 7753-258-3, 1992, 5-46. - - Ferrández A; Baguer L; Labarta JI, Labena C; Mayayo E; Puga B; Rueda C; Ruiz-Echarri M: Longitudinal Study of Normal Spanish Children from birth to adulthood: anthropometric, pubertal, radiological and intellectual data. Pediatric Endocrinology Reviews 2005; 2 (suppl 4): 425-642. - - Ferrández A; Baguer L; Labarta JI; Labena C; Mayayo E; Puga B; Rueda C; Ruiz-Echarri M: Estudio longitudinal de niños españoles normales desde el nacimiento hasta la edad adulta. Datos antropométricos, puberales, radiológicos e intelectuales. ISBN 609-3217-6, DL: Z 42/05, 1-259. - - Ferrández A; Carrascosa A; Audí L; Baguer L; Rueda C; Bosch-Castañé J; Gussinyé M; Yeste D; Labarta JI; Mayayo E; Fernández-Cancio M; Albisu MA and Clemente M, Zaragoza and Barcelona, Spain: Longitudinal Pubertal Growth According to Age at Pubertal Growth Spurt Onset: Data from a Spanish Study Including 458 Children (233 Boys and 235 Girls). JPEM 22, nº 8, 715-726, 2009. - - Ferrández A: Tablas y Curvas de Crecimiento. En: M. Pombo y cols Eds. Tratado de Endocrinología Pediátrica, 4ª Ed, 975-6 y CD activo: D.L.: M-28168-2009. - - Carrascosa A; Fernández JM; Ferrández A; López-Siguero JP; López D; Sánchez E y Grupo Colaborador: Andalucía: Castillo J de D, Cosano CR, Garcí JM, Luna JD, Molina JA, Moreno JA, Ortiz AJ, Ruiz C; Jurado A; Aragón: Baguer L, García-Dihinx J, Labarta JI, Labena C, Mayayo E, Puga B, Romo A, Rueda C, Ruiz-Echarri M; Cataluña: Audí L, Albisu M, Almar J, Bosch-Castañé J, Clemente M, Copil A, Fernández-Cancio M, González J, Gussinyé M, Maciá J, Mengibar C, Ruiz-Cuevas P, Sánchez-Muro M, Salcedo S, Santana S, Suárez A, Teixidó R, Yeste D; Madrid: Gracia R, Santiago P, Tapia M, Rodríguez MD; País Vasco: Aguirre A, Aresti U, Fernández-Ramos C, Lorenzo H, Rica I, Sobradillo B. Estudios Españoles de Crecimiento 2010. D.L.: B-44942-2010. - - Sanchez E; Carrascosa A; Fernández JM; Ferrández A; López de Lara D; López-Siguero JP: Estudios Españols de Crecimiento: situación actual, utilidad y recomendaciones de uso. An Pediatr (Barc) 2011, 74(3): 993. Texto completo en www.sciencedirect.com y en www.elsevier.es/anpediatr.

Fuente: Elaboracion propia.

I.5.4.2 Segunda controversia: selección puntos de corte.

Desde el punto de vista clínico y epidemiológico la determinación de los puntos de corte para definición de SP y OB, estaría en función de los riesgos para la salud. Nos encontramos con diferentes puntos de corte en función de la gráfica que empleemos como criterio diagnóstico, de manera gráfica lo presentamos en la tabla 20.

Tabla 20: Comparación puntos de corte para definición sobrepeso/ obesidad según patrones de crecimiento empleados.

Curvas de crecimiento (por edad y sexo en percentiles)	Tipo de estudio	Sobrepeso	Obeso
Fundación Obergozo Hernández *et al 19*88 (Uso en España)	Longitudinal mixto	≥90	≥97
Fundación Obergozo Sobradillo *et al*, 2004 (Uso en España)	Longitudinal y transversal	≥ 85	≥95
Fundación Obergozo Fernández *et al* 2011 (Uso en España)	Transversal	Varones 79 Mujeres 89	Varones 97,5 Mujeres 99
Carrascosa *et al* 2008 (Uso en España)(2)[1]	Transversal	Varones 80 Mujeres 85	≥97
Gráfica CDC 2000 (Uso EEUU, internacional)	Transversal	≥85 En riesgo de sobrepeso (nueva terminología: sobrepeso)	≥95 (sobrepeso)
Gráfica CDC 2022 (Uso EEUU, internacional)	Transversal	≥85	≥95 ≥97
IOTF (Cole 2000) (Uso internacional)	Transversal	Valor correspondiente ≥ 25 kg/m^2 de los adultos.	Valor correspondiente ≥ 30 kg /m^2 de los adultos.
IOTF (Cole 2012) (Uso internacional)	Longitudinal y transversal	Varones 90,5 Mujeres 89,3	Varones 98,9 Mujeres 98,6
OMS 2007 (5) (Uso internacional)	Transversal	>+1SD (equivalente a IMC 25 kg/m^2 a los 19 años)	>+2SD (equivalente a IMC 30 kg/m^2 a los 19 años)
		≥ percentil 85 y < percentil 95	≥ percentil 95

[1] La última guía de práctica clínica (2009) editada por el Ministerio de Salud y Política Social, recomienda volver a utilizar las gráficas de Hernández 88 editadas por la Fundación Orbegozo usando los puntos de corte P90 y P97

Fuente: Elaboración propia.

Según la gráfica que empleemos tenemos diferentes puntos de corte y consecuentemente diferentes clasificaciones (44). Actualmente para España encontramos diferentes

clasificaciones de los sujetos estudiados, según empleemos un punto de corte u otro obteniendo diferentes resultados para la misma población (176,195,196).

I.5.4.3 Tercera controversia: la terminología.

Aquí nos planteamos elementos puramente lingüísticos que nos pueden inducir al error, así los trabajos norteamericanos que siguen la clasificación establecida por la CDC (40) emplean el concepto de "riesgo de SP" para niños con IMC superiores al percentil 85 y "SP" cuando superan el percentil 95, no empleando el termino de OB.

El empleo de estos términos pudiera estar relacionado con el matiz peyorativo de la palabra OB en el niño y el impacto emocional que puede suponer para éste el ser catalogado de "obeso = gordo". De ahí que se tienda a sustituir obeso por "overweight" cuya traducción literal es "SP" lo que puede inducir a confusión.

I.5.5 Conclusiones y aplicación a nuestro estudio.

La prevalencia de la OB infantojuvenil ha incrementado considerablemente en todo el mundo en los últimos años. Determinar la presencia o no de ella no es fácil, a diferencia de lo que sucede con los adultos, en la población infantojuvenil esto resulta más controvertido.

1. A pesar de que los criterios diagnósticos de OB y SP en la población infantojuvenil no están claramente definidos, en la basta literatura consultada, se recomienda emplear métodos antropométricos, donde el IMC es el estándar medida para definir el estado ponderal categoría para niños y adolescentes de 2 a 20 años (197), es el más empleado, dado que las ventajas del IMC como tamizaje para SP y OB en la infancia y en la adolescencia ya fueron descritas en 2008 por Kaufer-Horwitz y Toussaint (198), siendo las siguientes:

- Correlaciona positivamente con la adiposidad corporal en niños y adolescentes(199,200).
- Correlaciona positivamente con el indicador “peso para la estatura” (36).
- Correlaciona con el IMC en la edad adulta.
- El IMC alto predice adiposidad, morbilidad y muertes futuras.
- Proporciona, en una misma gráfica, datos para adolescentes que no se tenían con las tablas de crecimiento basadas en peso y estatura.
- Permite dar seguimiento al SP y OB del niño desde los 2 años de edad hasta la edad adulta. Esto es importante pues el IMC en la infancia es un determinante del IMC en la edad adulta.
- Puede usarse en forma continua desde los 2 años de edad hasta la adultez.
- Se asocia con factores de riesgo de enfermedad cardiovascular (subsiguiente a hiperlipidemia, hiperinsulinemia, tensión arterial elevada) y de otras enfermedades crónicas.
- Los cambios en el IMC en el periodo infantojuvenil se asocian con factores de riesgo de enfermedad coronaria y de otras enfermedades crónicas.
- El IMC para la edad en la pubertad correlaciona con las concentraciones de lípidos y la tensión arterial en la adultez temprana.

2. En todos los artículos encontrados se establece la necesidad de buscar valores de IMC y poblacionales de referencia ideal que permitan realizar comparaciones entre estudios y no den lugar a dudas a la hora de emplear una gráfica u otra. En una reciente revisión sistemática y meta-análisis, cuyo objetivo era comparar los tres sistemas de clasificación internacionales más utilizados (OMS 2007, CDC 2000 y Cole-IOTF) para determinar el SP y la OB en poblaciones infantiles y adolescentes, encontraron como principales hallazgos, que los criterios de la OMS 2007

mostraban una la mayor prevalencia de SP y OB en la población infantojuvenil. Este estudio determinó que la prevalencia de SP y OB infantojuvenil era mayor en niños que en niñas en la mayoría de los estudios, analizando conjuntamente las clasificaciones de la OMS 2007, CDC 2000 y Cole-IOTF, en cambio, existió una mayor prevalencia de SP y OB en las niñas que en los niños cuando sólo se consideraron los criterios de los CDC 2000 y Cole-IOTF (44).

Esto a lo largo de la historia ha dado lugar a que encontremos datos para prácticamente los mismos periodos con resultados de prevalencia OB y SP mundiales diferentes:

- Periodo 2018-2020: cuando se emplean las unidades de medida para los puntos de corte las de WHO 2007, tenemos un 16,1% OB (17,8% niños y 14,2% niñas) y 22,7% SP (20,6% niños y 25,1% niñas) (23).
- Periodo 2019-2020 la OB suponía un 7,7% (8,3% en niños y 7,2% en niñas) y el SP 22,5% (23,1% niños y 31,9% niñas) - unidades media IOTF- (201).
- En 2019 una OB del 17,3% (19,4% niños y 15% niñas) y un SP del 23,3% (21,9% niños y 24,7% niñas) - unidades media OMS- (24).

3. No es lo mismo trabajar con objetivos clínicos que epidemiológicos Se debe diferenciar entre diagnóstico clínico y epidemiológico. Para el diagnóstico clínico las referencias nacionales recomiendan sean empleadas los valores de IMC (49), asociado a la historia clínica y a un indicador adicional de adiposidad corporal, como el pliegue tricipital (170), recomendado por la OMS.

   La Asociación Internacional de Pediatría junto con otras asociaciones profesionales nacionales e internacionales (La Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica ((ESPGHAN), del inglés The European Society

for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition) han avalado el empleo de los patrones de crecimiento de la OMS. recomendado también su uso en Europa (37).

En el diagnóstico epidemiológico cada vez se tiene más asumida la importancia de la utilización de referencias internacionales de IMC que faciliten su comparación. En la actualidad a nivel internacional lo más empleados son los criterios IOTF(29) y gráficas de la OMS (36,178).

4. Dado que las gráficas más empleadas son las de las IOTF y OMS, que la Asociación Internacional de Pediatría y ESPGHAN avalan el empleo de las curvas estandarizadas de crecimiento de la OMS (37), que el Plan integral de obesidad infantil de Andalucia 2007-2012 de la Junta de Andalucia y con el que trabajan los profesionales sanitarios del sistema sanitario público andaluz emplea las curvas de la OMS (50), que los resultados de los últimos datos de los que se disponen sobre OB en población española de 8 a 16 años emitidos por estudio PASOS 2022 (25) se han estimado según las curvas de crecimiento estandarizadas de la OMS, permitiéndonos así comparar los resultados con estudios representativos de otros países y también con estudios previos representativos a nivel nacional como los estudios ALADINO (24) o Enkid (47), que muchos estudios muestran que los criterios de la OMS 2007 arrojan una mayor prevalencia de SP y OB en la población infantojuvenil (44) y dada la importancia de la detección precoz del SP y la OB al estar vinculada al riesgo de desarrollar enfermedades, es por lo que en este trabajo se ha optado por emplear estas curvas de referencia de la OMS 2007 donde se recomienda clasificar a la población entre 5 y 19 años de acuerdo al z-score del IMC para la edad, correspondiéndose a SP y OB valores de IMC +1DE y IMC+2DE de la media corresponden a SP y OB respectivamente.

CAPITULO I.6 CLASIFICACION DE LA OBESIDAD EN EL PERIODO INFANTOJUVENIL.

La OB puede clasificarse de multiples formas según el punto de vista al que atendamos:

I.6.1 Atendiendo al número de adipocitos

- Hiperplásica: se produce por un incremento en el tamaño y número de células adiposas (202) y suele padecerla los menores.
- Hipertrófica: se produce cuando hay un incremento en el volumen de los adipocitos y suelen padecerla los adultos (202).
- Mixta: se produce por una asociación de la OB hipertrófica con la hiperplasia, de ahí su nombre.

I.6.2 Atendiendo a su etiología.

- Obesidad primaria, simple, esencial, común, exógena, nutricional o idiopática: es la más común, constituye el 95% de los casos de OB y no es originada por enfermedad o alteración propia del organismo, sino que se debe a un exceso en la alimentación o determinados hábitos sedentarios. Actualmente constituye una de las preocupaciones de las autoridades a nivel de salud pública ante la creciente prevalencia de OB infanto-juvenil en los países occidentales, planteándose la posibilidad de entender la OB como un SM– Nutricional, dado que, no se trata únicamente de que haya una alimentación excesiva, si no de que existe una falta de actividad o ejercicio físico obteniendo una falta de gasto de energía (125,202).

- Obesidad secundaria, sindrómica, endógena: es la menos frecuente, es aquella cuya causa es conocida por los medios diagnósticos actuales, ya sean clínicos, bioquímicos, anatomo-patológicos, genéticos o de imagen. Supone el 5% de los

casos de OB y responde a alteraciones de base hormonal, anatómica, genética, etc. (102,125,202). Derivada de determinadas enfermedades cuyo origen puede ser, según señala Sánchez Muñiz (202):

- *"Genético, causada por anormalidades cromosómicas (monogénicas y sindrómicas) o por interacción de diferentes polimorfismos genéticos (poligénicas).*
- *• Endocrino (ovario poliquístico, hiperinsulinemia, hiperfunción suprarrenal, hipotiroidismo, etc.).*
- *• Hipotalámico, poco frecuente en humanos y asociada a tumores, cirugía, traumatismos, etc.*
- *• Derivada de la utilización de determinados fármacos (glucocorticoides, insulina, antidepresivos tricíclicos, estrógenos, etc.)".*

En la tabla 21 se relacionan las diferentes patologías que generan obesidad secundaria.

Tabla 21: Causas de obesidad secundaria.

PATOLOGÍA ENDOCRINA	Hipotiroidismo Enfermedad y Sd. de Cushing Hiperinsulinismos Hipogonadismos Sd. Stein Leventhal Hipopituitarismo
CROMOSOPATÍAS	Sd. Turner Sd. Down Sd. Klinefelter
AFECTACIÓN NEUROLÓGICA	Craneofaringioma Lesiones cerebrales Distrofias musculares Espina Bífida Parálisis cerebral Retraso mental
YATROGENIA	Glucocorticoides, antihistamínicos, valproato sódico Reposo continuo
PATOLOGÍA PSIQUIÁTRICA	Bulimia reactiva
SÍNDROMES POLIMALFORMATIVOS	Laurence-Moon –Bield Prader-Wylly Cohen Carpenter Älstrom Mogagni-Stewart-Morrell Albright Borjesson-Forssman Lehman

Fuente: Elaboración propia.

I.6.3 Atendiendo a la distribución de la grasa (clasificación fenotípica).

- Central, androide, visceral, roja o "tipo manzana": característica del varón (cuerpo de manzana) presenta una distribución del tejido graso con predominio en el segmento superior del cuerpo (en el abdomen, alrededor de las vísceras, en el peritoneo y el espacio retroperitoneal) (135,202). Este tipo es el que más complicaciones conlleva, se asocia con mayor riesgo de HTA, intolerancia a la glucosa, diabetes mellitus e hiperlipidemia (197).

- Periférica, ginecoide, gluteofemoral, subcutánea, pálida o "tipo pera": este tipo de obesidad se caracteriza por una acumulación de la grasa alrededor de la cintura y extremidades inferiores, especialmente en muslos, glúteos y pantorrillas (cuerpo de pera) (135,202). Produce sobrecarga en las articulaciones, problemas vasculares y linfáticos, celulitis y otras patologías generalmente menores que las que produce la obesidad central, aunque también requieren una atención inmediata, ya que puede agravarse y ser muy peligrosa para la salud.

- General, homogénea o global: mucho más habitual en la etapa infantojuvenil, caracterizada por un acúmulo uniforme de tejido adiposo en todo el cuerpo (135,202) y puede afectar a diferentes órganos dando lugar a graves complicaciones cardiovasculares o respiratorias (203).

I.6.4 Atendiendo a su historia evolutiva.

Sánchez Muñiz (202) nos hace referencia a ella tratando el aspecto del momento evolutivo en el que se encuentre, así encontramos:

- Etapa de la niñez.

- Etapa de la adolescencia
- Etapa adulta.

I.6.5 Atendiendo a su respuesta frente a medidas terapéuticas.

Recogido por Sánchez Muñiz (202) para clasificándola en:

- Estática: responde a criterios de falta de respuesta a tratamientos reductores, o a su existencia durante periodos muy largos de tiempo.
- Dinámica: que presenta buena respuesta a los tratamientos, es una concepción de implantación más reciente

I.6.6 Atendiendo a su IMC.

En función de la curva de crecimiento que empleemos catalogamos al adolescente como OB o SP. Referenciado en la tabla 20.

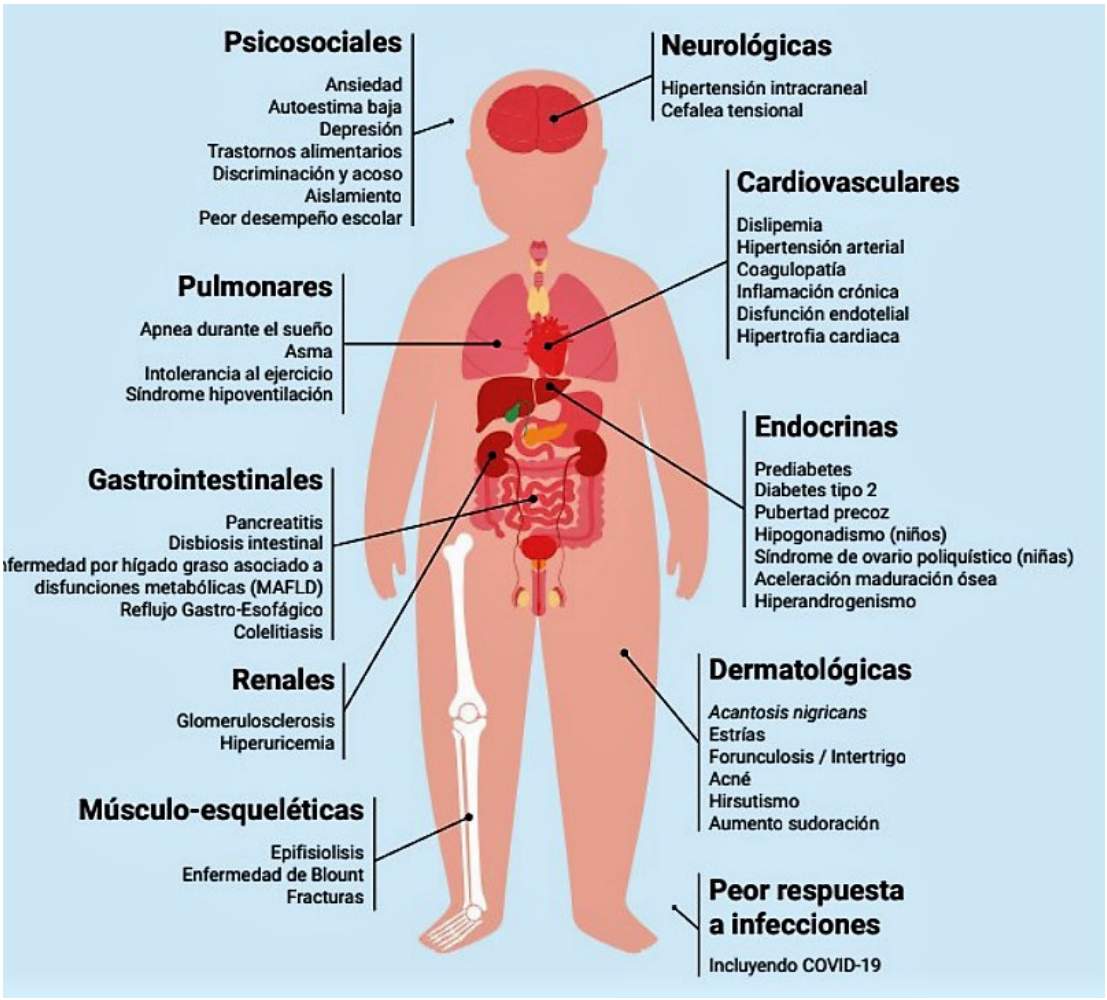
CAPITULO I.7 COMORBILIDADES ASOCIADAS A LA PRESENCIA DE SOBREPESO U OBESIDAD EN EL PERIODO INFANTOJUVENIL.

El SP y la OB en el periodo infantojuvenil están asociadas a consecuencias adversas para la salud en etapas posteriores de la vida (14), además de afectar de forma inmediata a la salud de los niños y adolescentes. Su presencia se asocia a un mayor riesgo de contraer ENT, tales como aparición prematura de la DM 2 y las ECV (14).

El 55% de niños que son obesos partir de los seis años, presentan mayor riesgo de ser obesos a los 18-19 años (72,175,204) estimándose desde hace más de 20 años, que el 40% o más, de los niños y el 80% o más de los adolescentes con OB, tienen muchas probabilidades de seguir siendo obesos en la edad adulta (14,72) lo que implica un impacto negativo en la salud y en la carga de enfermedad (14,205).

Si bien es conocido que en los adultos, el exceso de peso aumenta el riesgo de padecer determinadas enfermedades, en la población infantil observamos que la presencia de OB también constituye un factor de riesgo para el desarrollo prematuro de determinadas patologías (24,88,206,207), aunque éstas pueden surgir con independencia de la presencia o no de OB, no es menos cierto que hayamos un mayor porcentaje de ellas en niños obesos llegando a incrementarse el riesgo de mortalidad en el caso de la presencia simultánea de estas patologías junto con la OB, provocando una reducción de la esperanza de vida (72).

En la figura 30 se indican las diferentes comorbilidades asociadas a la presencia de la OB infanto-juvenil, de las que desarrollaremos las más relevantes.



Fuente: Congreso de actualización en pediatria 2023 (150).

Figura 30: Comorbilidades asociadas a la obesidad.

I.7.1 Trastornos cardio-metabólicos.

I.7.1.1 Resistencia a la insulina.

La resistencia a la acción periférica de la insulina se define como la imposibilidad de la insulina plasmática para, en concentraciones usuales, favorecer la captación periférica de glucosa, suprimir la gluconeogénesis hepática e inhibir la producción de lipoproteínas de muy baja densidad [(VLDL), del inglés very low density lipoprotein] lo que conduce a un incremento compensador de la secreción de insulina (208). Parece ser que la forma de distribución de la grasa en el organismo es la implicada en el desarrollo de la RI junto con la acumulación de la grasa intraabdominal o visceral y la

ectópica (ubicada principalmente en músculo, hígado y pericardio) siendo predictora del desarrollo de RI en población infanto -juvenil (209).

Es la complicación metabólica más frecuente y una de las más importantes (60,66,206,209–211) Para su cuantificación "*existen varios índices que utilizan los valores de glucosa e insulina en ayunas o bien en distintos momentos del test de tolerancia oral a glucosa (TTOG) para su cálculo, como el modelo de homeostasis de resistencia a la insulina (HOMA), el índice de sensibilidad a la insulina corporal (WBISI), el área bajo la curva (AUC) de glucosa e insulina y el índice insulinogénico"* (210).

La resistencia a la glucosa constituye una de las complicaciones más importantes que produce la OB (60,66,206,210), por lo que esta alteración puede ser una antesala de la aparición de la DM 2, una de las causas de muerte por enfermedad que más aumenta cada año en España.

I.7.1.2 Prediabetes.

Podríamos denominar prediabetes al periodo inicial de la RI, es en este período donde el cuerpo genera mecanismos compensatorias mediante la hipersecreción de insulina a fin de mantener las concentraciones de glucosa en sangre normales, este periodo es muy difícil de detectar clínicamente debido al mecanismo compensatorio (211). En esta complicación el primer escalón corresponde a la glucemia alterada en ayunas, pudiendo derivar en una intolerancia a los hidratos de carbono e, incluso, en una DM2 cuando la capacidad compensadora de la hiperinsulinemia fracasa.(60,66,103,210).

El término prediabetes abarca una amplia gama de manifestaciones relacionadas con la alteración del metabolismo de la glucosa, incluyendo alteración de la glucosa en ayunas,

intolerancia a la glucosa, niveles altos de hemoglobina glicada (HbA1c), o una combinación de estas (212).

Con el aumento de la prevalencia de OB en niños y adolescentes se ha incrementado el diagnóstico de prediabetes esta población (197). Con el conjunto de alteraciones que se engloban dentro de la prediabetes, como el amplio abanico en la definición de cada una de ellas, hace que su prevalencia sea muy variable (213).

I.7.1.3 Diabetes mellitus tipo 2 (DM2).

Una complicación metabólica generalizada es la alteración en el metabolismo de los hidratos de carbono, relacionados con la RI. El primer escalón coincide con la glucosa alterada en ayunas, pudiendo derivar en una intolerancia a los hidratos de carbono y tal vez en una DM2 cuando la facultad compensadora de la hiperinsulinemia fracasa (14,58,60,66,103,210,211,214), esto es, se desarrolla DM 2 cuando la secreción de insulina no es suficiente para alcanzar la demanda aumentada derivada de la RI, conyevando deficiencia de insulina e hiperglucemia.

I.7.1.4 Hipertensión arterial.

Junto con el aumento de la prevalencia de la OB y el SP en la población infantojuvenil, se ha observado un incremento de la prevalencia en la HTA en este grupo poblacional (14,58,60,66,103,197,206,215), tanto en determinaciones aisladas como en el registro ambulatorio de 24 horas (210). Ello puede ir acompañado de alteraciones en la estructura y función cardiacas (hipertrofia del ventrículo izquierdo, dilatación auricular y ventricular izquierdos, aumento de la grasa epicárdica y disfunción sistólica y diastólica) (210), asociándose a la presencia precoz de disfunción endotelial, engrosamiento de la capa íntima-media de la carótida, el depósito lipídico y el desarrollo de placas fibrosas

en aorta y coronarias y la pérdida de elasticidad de la pared arterial, todas ellas a la etapa inicial de la presencia de arterioesclerosis subclínica precoz (60,103,210).

Estimándose la presencia de HTA en un 3,8-24,8% en niños y adolescentes con SP (216) junto con un aumento de la adiposidad medida a través del IMC, PC y otras ,medidas de adiposidad abdominal (215,216).

I.7.1.5 Dislipemia.

En los niños y jóvenes, el acúmulo adiposo central se relaciona con la presencia de la dislipemia, siendo su patrón típico la elevación de la concentración sérica de lipoproteínas de baja densidad [(LDL), del inglés low density lipoproteins] y de triglicéridos (TG) y la disminución de la concentración sérica de HDL-colesterol(210). También hay estudios que encuentran una asociación entre la presencia de OB (sobre todo abdominal o visceral) además de las dislipemias acompañadas de hipertrigliceridemia a la baja presencia de lipoproteínas de alta densidad [(HDL), del inglés High density lipoprotein] (197).

Junto con la hipertensión constituye uno de los principales componentes del SM (58,60,66,197,206,210).

I.7.1.6 Síndrome metabólico

Sabemos de la presencia del SM en el periodo infantojuvenil, no existiendo unos criterios claramente definidos para su diagnóstico, puesto que su presencia. a lo largo de la infancia y adolescencia llega hasta el periodo adulto, de ahí que se haya propuesto extrapolar criterios de adultos a los niños, ajustando los correspondientes valores pediátricos para la edad y el sexo. Entre los diferentes grupos de expertos que han presentado definiciones del SM encontramos: la OMS, el National Cholesterol

Education Program (Adult Treatment Panel III), la Federación Internacional de Diabetes y La Asociación Americana de Cardiología (211).

Martínez Villanueva (2017) recoge una definición de SM, refiriéndose a éste como "*la agrupación de una serie de factores de riesgo cardiovascular y metabólico (hipertensión arterial [HTA], dislipemia, alteración del metabolismo de los hidratos de carbono y acúmulo adiposo abdominal) en el sujeto obeso. En el año 2007, la International Diabetes Federation (IDF) estableció una definición de síndrome metabólico infantojuvenil utilizando criterios diagnósticos dependientes de la edad. Considera el síndrome metabólico en niños de entre 10 y 16 años con obesidad (definida por un perímetro de cintura ≥ percentil 90) y los criterios establecidos para la población adulta (triglicéridos [TG] elevados, HDL-colesterol disminuido, HTA y alteraciones en el metabolismo de los hidratos de carbono)"* (169).

Ante la carencia de uniformidad de criterios para definir el SM en la infancia y adolescencia, las prevalencias de SM en la edad pediátrica pueden oscilar entre el 3% y el 14% en función de la definición utilizada. Se ha demostrado que el 80% de los niños y adolescentes con SM son obesos y que la prevalencia de SM en poblaciones pediátricas afectadas de SP es del 6% y pudiendo variar entre el 20 y el 40% para los que padecen OB, se concluye que la prevalencia está estrechamente relacionada con el grado de OB (211).

Actualmente sabemos que existe una clara asociación de la presencia de OB con el SM (60,66,103,210,211,214) y que el riesgo cardiovascular no se supedita exclusivamente al grado de OB, sino que hoy por hoy está muy relacionado con el patrón corporal de distribución grasa y con la grasa abdominal (adiposidad central) (211).

I.7.2 Trastornos digestivos.

Las comorbilidades gastrointestinales incluyen el hígado graso no alcohólico [(NAFLD), del inglés Nonalcoholic fatty liver disease], el reflujo gastroesofágico y la colelitiasis (197). Siendo el hígado graso no alcohólico la principal enfermedad digestiva asociada a la presencia de OB (58,60,66,103,197,210,217). Se caracteriza por la infiltración de grasa en más del 5% de los hepatocitos, en ausencia de otra patología hepática, definiéndose como un exceso de acumulación de grasa hepática no debida a un proceso autoinmune, metabólico o infeccioso. La enfermedad incluye un amplio espectro que va desde el simple acúmulo de grasa (esteatosis) a varios grados de inflamación, necrosis y fibrosis (esteatohepatitis no alcohólica) (210,217).

Se estima que la NAFLD alcanza alrededor del 10% de la población pediátrica y al 38-80% de los niños obesos Si bien suele ser benigna, aunque autolimitante, la esteatosis puede avanzar a esteatohepatitis no alcohólica en el 3-5% de los sujetos. La prevalencia se incrementa con la edad, encontrándose el incremento más pronunciado en pubertades precoces. Existe una presencia de la misma en población infantojuvenil con SP (IMC>P85) u OB (IMC> P95), afectando mayoritariamente, a varones hispanos y se refleja agrupamiento familiar entre familiares de primer grado (217).

La aparición de cálculos biliares en los adolescentes es debido en gran medida a la presencia de OB, sin otros factores predisponentes (58,103,210).

Nos encontramos en adolescente obesos alteraciones en el metabolismo de determinados micronutrientes, tales como el hierro, la vitamina D, la vitamina B12 y otros oligoelementos (210).

I.7.3 Trastornos endocrinos.

Al inicio de la pubertad, fisiológicamente, los esteroides sexuales pueden causar un aumento de peso adecuado y cambios en la CC que no deberían afectar a la menstruación

normal. Sin embargo, el aumento excesivo de peso en las adolescentes puede dar lugar a el inicio precoz de la maduración sexual en las niñas (60), con un crecimiento lineal acelerado y una maduración esquelética avanzada (60,210), acompañado de ciclos menstruales irregulares poniéndolas en riesgo de padecer síndrome de ovario poliquístico, pudiendo éste último ser de difícil diagnóstico a esta edad a consecuencia del solapamiento con los cambios puberales predecibles (58,60,66,103,217) tales como el aumento de los niveles de andrógenos. Las manifestaciones de este síndrome pueden incluir irregularidades menstruales, acné, vello corporal excesivo (hirsutismo) y ovarios poliquísticos (58,66,210).

Aunque el diagnóstico del síndrome de ovario no es fácil, con una actuación precoz (pérdida de peso adecuada y uso de métodos hormonales) puede ayudar a restaurar la ciclicidad menstrual y las preocupaciones futuras asociadas con la maternidad.

I.7.4 Trastornos respiratorios.

En los adolescentes con OB están presentes alteraciones en los parámetros de la espirometría así como el síndrome de hipoventilación por OB (síndrome de Pickwic), (66). Este síndrome de hipoventilación por OB se define por una OB grave que causa hipoventilación a nivel alveolar durante la vigilia, ocasionando de manera mantenida una tendencia a la hipoxemia y a la hipercapnia, aunque es rara, cuando encontramos la presencia de la misma, ésta puede ser verdaderamente grave (210).

Es fundamental valorar la presencia de padecer síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) en estos adolescentes, dado que su prevalencia es muy alta y está relacionada directamente con el grado de OB, principalmente con el depósito de grasa en la región orofaríngea y la obstrucción de la vía aérea. Su presencia muchas veces pasa desapercibida para el propio adolescente, no siendo consciente de los episodios de apnea

ni de los despertares o microdespertares causados por los mismos. Adicionalmente, la existencia de un SAOS puede influir en la evolución y control de otras comorbilidades, de tal forma que el SAOS grave se asocia a mayor RI y mayores niveles sanguíneos de glucosa en ayunas, independientemente de la edad y del z-IMC. El SAOS contribuye por tanto al aumento de la presión arterial, el remodelamiento cardiaco y el daño endotelial (60,66,210).

También se ha observado que la OB aumenta el riesgo de enfermedad reactiva de las vías respiratorias, se cree que esto se debe al hecho de que las adipoquinas inflamatorias secretadas por las células adiposas pueden aumentar la inflamación bronquial (197).

I.7.5 Trastornos musculo esqueléticos.

La OB se asocia a muchos problemas ortopédicos, como el deslizamiento de la epífisis capital femoral tibia vara (enfermedad de Blount) y las fracturas (197). Encontramos una mayor presencia de fracturas y otras lesiones traumatológicas en los adolescentes obesos (58,210), aún producidas por traumatismos de baja energía.

El exceso de peso puede aumentar la carga mecánica de las articulaciones, y las adipoquinas inflamatorias también afectan negativamente a la sinovia articular y a la función muscular (197). La afectación por sobrecarga articular, en distintos grados, es prácticamente universal en el paciente con OB crónica de larga evolución, teniendo gran importancia en estos casos el desarrollo de OB sarcopenia (con disminución de la masa y calidad muscular) ocasionando problemas de movilidad (60,66,210) e inactividad, que se retroalimenta con la OB, y que empeora la propiocepción y el equilibrio del sujeto aumentando el riesgo de caída. Estas lesiones se acompañan de más problemas, necesitando un mayor tiempo de recuperación.

La presencia dolores articulares debido al exceso de peso es también muy frecuente en el adolescente obeso (58,60,66,210), siendo la gonalgia el más frecuente en el adolescente obeso (58), como consecuencia de alteraciones en la posición y en el alineamiento de la rodilla por el exceso de peso, manifestadas en dos entidades: genu valgum y genu varum. El genu valgum es fisiológico en la mayoría de casos y no requiere tratamiento. El exceso de peso comprime la epífisis distal femoral en su parte externa impidiendo el crecimiento y ocasionando la deformidad (58) mientras que el genu varum se asocia a la presencia de tibia vara dónde se sospecha que la deformidad se debe a la compresión desmedida de la parte medial de la epífisis distal femoral (58,60,197,210).

La epifisiolisis de la cabeza femoral (separación y desplazamiento de la epífisis sobre la metáfisis del fémur) ocurre con mayor frecuencia en el adolescente obeso (58,103,210).

La OB también influye en el desarrollo de osteoporosis (66).

I.7.6 Trastornos dermatológicos.

La acantosis nigricans es un hallazgo frecuente en adolescentes con OB, consiste en la presencia de una hiperpigmentación en axilas, cuello y cara interna de muslos y se relación con la RI (58,210,218).

En estos adolescentes obesos, es habitual la presencia de estrías (58,210), localizadas generalmente en abdomen, caderas y región mamaria, que se producen a consecuencia de la distensión mecánica de la piel ante la ganancia rápida de peso. Otras comorbilidades cutáneas son el intertrigo, la forunculosis y la hidrosadenitis (58,210).

I.7.7 Trastornos renales.

La OB empeora los factores de riesgo de la enfermedad renal crónica (la HTA, el metabolismo de la glucosa y la RI) (58,210), de igual manera se distingue una glomerulopatía relacionada con la OB, variante de la glomeruloesclerosis focal segmentaria, acompañada de proteinuria como principal signo clínico (58,210).

I.7.8 Trastornos neurológicos.

En los adolescentes obesos, la prevalencia de hipertensión intracraneal idiopática benigna (pseudotumor cerebri) es mayor. El riesgo de padecerlo se incrementa con la gravedad de la OB., siendo el síntoma más frecuente, la cefalea; aunque también puede acompañarse de náuseas, vómitos, síntomas visuales y/o acúfenos., siendo su signo más frecuente el edema de papila bilateral (58,60,210,214).

I.7.9 Trastornos psicosociales.

La OB en periodo infantojuvenil puede tener consecuencias psicosociales negativas y ser causa de un menor nivel de aprendizaje y de calidad de vida, incluso como resultado de la estigmatización y la intimidación (14).

De entre los trastornos psicosociales, la depresión y ansiedad, son los de mayor prevalencia en sujetos con OB, así como los trastornos de la conducta alimentaria, sobre todo si se explora en profundidad el trastorno por atracones (58,60,66,210,214) presente sobre todo en el sexo femenino. También en el sexo femenino existe una mayor correlación entre OB y depresión, mientras que para la ansiedad o el abuso de sustancias, no se hayan estas diferencias por sexo (66,210).

Los niños y adolescentes obesos pueden experimentar secuelas psicosociales, como: acoso escolar, aislamiento social, disminución de la autoestima, problemas de conducta, insatisfacción con la imagen corporal y reducción de la calidad de vida (58,60,214),

Las tasas de acoso escolar (bullying) son mayores entre los obesos, repercutiendo en el rendimiento académico dado que conlleva un mayor absentismo escolar y dificultad para la concentración y para el estudio(210).

Los adolescentes obesos completan un menor número de años de educación, ofrecen menor tasa de matrimonio y desarrollan trabajos peor remunerados por lo que representan una mayor tasa de pobreza que sus iguales no obesos (210). Todo ello supone una menor calidad de vida, a pesar de ello, muchos adolescentes obesos aparentemente mantienen una imagen positiva de ellos mismos y una baja autoestima.

La neuro inflamación generada por la OB crónica está involucrada en el desarrollo de deterioro cognitivo de estos adolescentes (66). En estos jóvenes también nos encontramos parrones del sueño alterados (58).

I.7.10 Trastornos oncológicos.

En los adolescentes obesos encontramos un incremento de la susceptibilidad para el desarrollo de tumores malignos, sobre todo de endometrio y mama en mujeres, y colorrectal, páncreas y vesícula biliar tanto en varones como en mujeres (66).

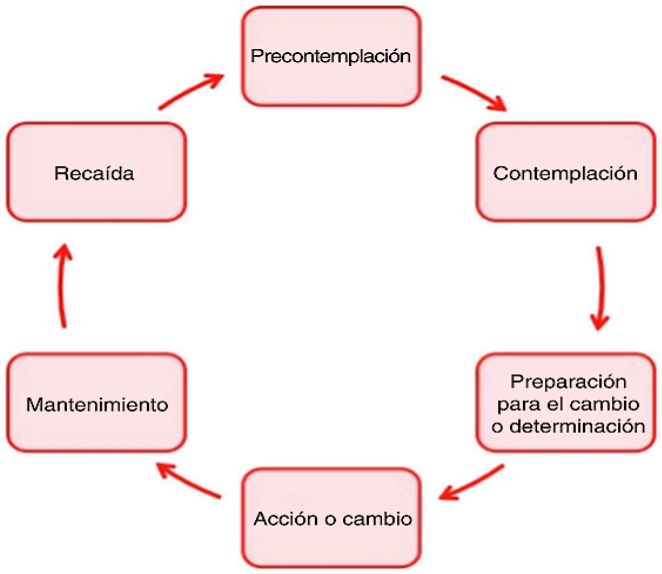
CAPITULO I.8 ABORDAJE DE LA OBESIDAD Y SOBREPESO EN EL PERIODO INFANTOJUVENIL.

Dada la alta prevalencia de OB a nivel mundial y al tratarse de la segunda causa de mortalidad prematura evitable tras el tabaquismo, se ha de realizar un abordaje, en el que las intervenciones terapéuticas, tengan un abordaje familiar, incluyendo a los miembros de la familia del adolescente, así como lograr la aceptación de los cambios de estilo de vida por todos y cada uno de los miembros de la familia, que servirán de apoyo a nuestros adolescentes (58,103,210,219–222).Por otro lado, el SP y la OB en el periodo infantojuvenil están ligados a consecuencias nocivas para la salud en etapas ulteriores de la vida, por ambos puntos señalados es por lo que la prevención y el control del exceso de peso en esta población es importante (14).

Al elegir el abordaje de este problema, hay que tener en cuenta: las preferencias individuales y las circunstancias sociales le la población objeto, así como la experiencia y los resultados de tratamientos anteriores (incluido si hubo algún obstáculo), el grado de SP u OB del adolescente y la presencia de cualquier comorbilidad (14).

Las intervenciones ideadas para abordar el problema del SP y la OB en los adolescentes son variadas (dietéticas, incremento AF, disminución del sedentarismo) así como los entornos desde los que se abordan (el entorno escolar, el hogar, la atención primaria, la atención infantil, la comunidad etc.). Conociendo la evidencia de los programas multicomponente como intervención para mejorar el zIMC de adolescentes, siempre enfocados a modificación de hábitos (223–225) los puntos que han de tenerse en consideración al elaborar la intervención multicomponente han de poseer planteamientos inclusivos y sistémicos a partir de áreas o acciones específicas (14). Por

lo tanto, la adopción de conductas para un estilo de vida saludable que favorezcan un estado nutricional adecuado requiere de intervenciones/tratamientos orientados a introducir cambios en el estilo de vida dado, que son los más adecuados para combatir la sobre nutrición en esta etapa de la vida. En esta línea, el Plan Integral de Obesidad Infantil de Andalucía (50) propone como requerimientos para iniciar el tratamiento, que la familia y el niño o adolescente, estén dispuestos a realizar los cambios que fuesen necesarios en su estilo de vida, siguiendo el modelo de motivación al cambio Prochasca y Diclemente (226) donde las intervenciones se adaptarán en función del estadio en que se encuentre (50,227) (Figura 31).



Precontemplación	No existe intención de cambiar
Contemplación	Piensa en cambiar en los próximos 6 meses
Preparación	Prepara una fecha y un plan para cambiar
Acción	Inicia el cambio y mantiene la conducta por un tiempo
Mantenimiento	Mantiene la nueva conducta más de 6 meses
Recaída	Recae continuadamente en la conducta anterior

Fuente: Atención Primaria (227).

Figura 31: Estadios del proceso de cambio de una conducta.

La práctica de las intervenciones sobre el estilo de vida en medicina abarca desde la prevención primaria (evitar que se desarrolle una enfermedad modificando la causa conductual o ambiental, sustentándose en consejos nutricionales y recomendaciones en actividad física mediante acciones desde todos los ámbitos) pasando por la prevención

secundaria (destinada a la detección y seguimiento de niños con riesgo de obesidad, ya que es muy difícil de tratar una vez instaurada modificando los factores de riesgo para evitar la enfermedad) hasta llegar a la prevención la terciaria (comprende acciones destinadas a evitar la aparición de las complicaciones derivadas de la OB cuando ya está presente) para evitar la cuaternaria (evitar el sobrediagnóstico, el sobretratamiento y el sobre cribado en los sujetos así como disminuir la incidencia de iatrogenia) (228). Por ejemplo, ayudar a una persona a evitar el SP mediante cambios en su estilo de vida es prevención primaria; ayudar a una persona con SP y prediabetes a evitar complicaciones diabéticas es prevención secundaria, aconsejar a un paciente con OB mórbida y mal control diabético que se someta a una cirugía bariátrica para evitar la necesidad de insulina es prevención terciaria. (229) y sufrir daños como consecuencia de los procedimientos innecesarios causando costos económicos tanto en el paciente como en el sistema sanitario, es prevención cuaternaria (228).

I.8.1 Prevención primaria.

La prevención primaria a es la principal solución para evitar la presencia de OB y así evitar la presencia de la enfermedad, para ello nuestro objetivo ha de ser el de disminuir la exposición de niños y adolescentes a los factores de riesgo de esta enfermedad (78). En prevención primaria se realizan intervenciones en el estilo de vida, éste es un enfoque basado en el curso de la vida, en el que los esfuerzos de prevención primaria probablemente tengan efectos óptimos si comienzan a realizarse en la primera infancia con la participación de los padres (14). Para la OMS, "*el estilo de vida es una forma de vida que se basa en patrones de comportamiento identificables, determinados por la interacción entre las características personales, las interacciones sociales y las condiciones de vida socioeconómicas y ambientales*" (230).

La prevención primaria se realiza a través de la modificación los estilos de vida no son adecuados y fomentando una alimentación saludable y práctica de AF a través de intervenciones desde todos los ámbitos que rodean al adolescente (familiar, comunitario, escolar, sanitario y empresarial). Por lo tanto son intervenciones multicomponentes y por ende el abordaje de elección (45), dónde debemos asegurarnos que los programas de control del peso incluyan estrategias de cambio de conducta (45,55,58,210) con el objetivo de aumentar los niveles de AF, reducir el sedentarismo, mejorar hábitos dietéticos y la calidad de la dieta y reducir la ingesta de energía (45,49,58,231).

La mayoría de las recomendaciones internacionales proponen que las intervenciones conductuales y de consejo se basen en la estrategia de las 5 aes del US Preventive Services Task Force (227) (Tabla 22).

Tabla 22: Estrategia de las 5 aes para las intervenciones de asesoramiento.

Assess-averiguar	Preguntar sobre los factores y las conductas de riesgo, así como sobre los aspectos que afectan a la elección o el cambio de la conducta
Advise-aconsejar	Dar consejos claros, específicos y personalizados, e incluir información sobre los riesgos/beneficios personales
Agree-acordar	Pactar colaborativamente los objetivos y los métodos más apropiados, basados en los intereses y en la capacidad para el cambio de la persona
Assist-ayudar	Usar técnicas de modificación de la conducta (autoayuda o asesoramiento) para ayudar a la persona a conseguir los objetivos pactados adquiriendo las habilidades, la confianza y el apoyo social/ambiental que favorece el cambio, junto con los tratamientos farmacológicos cuando sean adecuados
Arrange-asegurar	Fijar (asegurar) visitas de seguimiento (en el centro o telefónicas) para ayudar/apoyar y para ajustar el plan terapéutico como se necesite, incluida la derivación a unidades especializadas cuando sea necesario

Fuente: Atención Primaria (227).

Las intervenciones a realizar en prevención primaria son:

I.8.1.1 Intervenciones dietéticas.

El objetivo de la intervención dietética es contribuir al déficit energético para conseguir un balance energético negativo que asegure un aporte adecuado de nutrientes para conservar el correcto crecimiento y desarrollo del paciente (232), para ello se han adoptado a lo largo del tiempo estrategias nutricionales y empleado guías alimentarias (233). El empleo de las guias alimentarias ha sido ampliamente estudiado, así un estudio español, analizó los consejos de las guías alimentarias españolas sobre la ingesta diaria de alimentos (234) mediante una comparación del contenido de 18 guías alimentarias españolas, empleando como patrón oro, la guía alimentaria del Programa de Intervención Integrada en Enfermedades No Transmisibles en el País [(CINDI), del inglés Countrywide Integrated Noncommunicable Diseases Intervention Programme] de la OMS (235) con el siguiente resultado: "*existen evidencias de que los contenidos difieren entre las guías dietéticas: no todas incluyen los 12 pasos para una alimentación saludable del CINDI y el 72% ignora la recomendación de una "dieta variada basada principalmente en alimentos vegetales". Los consejos no suelen ser fáciles de seguir: sólo una de las 18 guías incluye medidas domésticas; la mayoría no recomienda alimentos específicos; el 73% no menciona qué alimentos deben incluirse en una dieta equilibrada; y el 61% no define los alimentos grasos. Otras diferencias se refieren al tamaño de la ración, la cuantificación de los alimentos, las unidades utilizadas y las cantidades recomendadas."* de lo que podemos inferir, que en más que una guía a seguir, deberíamos tener presente determinados patrones dietéticos.

Existen diferentes patrones dietéticos que pueden guiar tanto las intervenciones educativas como la evaluación de la calidad de la dieta de los adolescentes. Un ejemplo de patrón dietético, ampliamente utilizado en nuestro país, es el conocido como la DM

(236). El patrón de alimentación, incorpora siempre un mayor consumo de frutas y verduras, seguido, aunque con un grado de evidencia menor, de cereales integrales, lácteos bajos en grasa, pescado, legumbres y frutos secos. La disminución en la ingesta de carnes, incluyendo carnes procesadas, y de alimentos con azúcar, en especial las bebidas, también ha sido identificada como características de los patrones de alimentación saludables (58,60,231) .

Según la SEEDO (231), Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (97), la Sociedad Europea de Endocrinología y la Sociedad de Endocrinología Pediátrica (103) y otros trabajos (45,58,60,210) se recomienda: variedad en los alimentos, equilibrio y moderación en la cantidad (tamaño de las raciones) como principios básicos que favorecen una alimentación saludable, junto con una disminución del consumo de comida rápida, disminución del consumo de azúcar de mesa añadido y eliminación de las bebidas azucaradas y los alimentos de alto índice glucémico como los dulces, con el objetivo de no sobrepasar el aporte del 10% de la ingesta energética diaria de azúcares añadidos, posiblemente inferior al 5% (14), disminución del consumo de alimentos ricos en grasas y sodio, o alimentos procesados, fomentar la ingesta de 5 raciones de fruta y verdura al día, reducción de la ingesta de grasas saturadas en la dieta de los niños y adolescentes a partir de 2 años disminuyendo ingesta de los aperitivos salados, reducir al mínimo las comidas fuera de casa y la comida rápida en particular, desayunar todos los días, emplear aceite de oliva y evitar saltarse comidas. Vemos que coincide con los aspectos que Pfeifflé et al. 2019 (222) expone a la hora de realizar una intervención dietética, siendo éstos: comidas regulares (3 principales y 2 secundarias), evitar picar entre horas, porciones ajustadas a la edad, sexo y AF, comidas familiares alrededor de la mesa, sin televisión, facilitar el acceso a opciones de comidas saludables ,ambiente familiar promotor de alimentación saludable, no prohibir alimentos ,dieta alta en fibra

(> 5 porciones de frutas y verduras al día, cereales integrales), evitar alimentos procesados (altos en densidad energética , bajos en densidad de nutrientes y altos en sal) y reducir azúcar añadida (evitar bebidas azucaradas -incluidos los zumos de frutas-).

En referencia a la dieta que se recomienda seguir, ha de combinar: una dieta hipocalórica equilibrada con una buena adherencia, ejercicio físico y cambios en el estilo de vida. Insistiendo siempre en la conveniencia de una alimentación saludable, variada y equilibrada en el contexto de la DM y la práctica de ejercicio físico regular (231).

Las recomendaciones dietéticas serán diferentes según el ámbito desde el que se lleven a cabo:

I.8.1.1.1 Recomendaciones dietéticas en el ámbito escolar.

Facilitar una ingesta alimentaria saludable, incorporando variedad de frutas y verduras, así como comidas pobres en grasas y azúcares. Poner en práctica intervenciones multidisciplinares con escenario en institutos para promover el consumo de frutas y verduras en la población adolescente. Crear entornos dietéticos saludable, limitando la accesibilidad a alimentos de elevado contenido calórico (máquinas expendedoras) y proporcionar el consumo de alimentos saludables. Las intervenciones implantadas han de ser mantenidas en el tiempo, en el transcurso de los cursos escolares y mantenidas fuera del ámbito escolar (49).

I.8.1.1.2 Recomendaciones dietéticas en el ámbito comunitario.

En la población adolescente se ha de instar a la restricción de bebidas azucaradas y fomentar programas comunitarios que favorezcan esta disminución contribuyendo al consumo de agua, concretamente España ha subido el IVA de los refrescos carbonatados y de las bebidas con edulcorantes añadidos (incluido en la Ley 11/2020, de 30 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2021) (18). Las autoridades competentes han de tomar medidas a fin de restringir la oferta y la promoción de

productos alimentarios con alto contenido en grasas insalubres o en azúcares. Favorecer políticas fiscales que fomenten la producción y la accesibilidad a frutas y verduras. Practicar el control de la publicidad dirigida a los menores de productos con gran contenido en grasas insalubres o azúcares. Fuerte recomendación en la etiquetación de alimentos procesados con información nutricional y sobre los posibles efectos dañinos para la salud (14,49).

I.8.1.1.3 Recomendaciones dietéticas en el ámbito sanitario.

Establecer sistemas de vigilancia que incluyan el peso, la estatura, la ingesta alimentaria (14), así en Andalucía, en el Programa de Salud Infantil y Adolescente de Andalucía (237) recomienda incluir el consejo nutricional adecuado a la edad, potenciando los hábitos alimentarios de niños y niñas y de toda la familia. Se debe involucrar todos los profesionales del equipo de atención primaria en la responsabilidad y difusión de mensajes acerca de alimentación saludable. Las intervenciones para impulsar una alimentación saludable deben fomentar una imagen positiva del propio cuerpo y ayudar a forjar y potenciar la autoestima de los menores.

Se ha de prestar especial cuidado para prevenir la estigmatización y la culpabilización de los menores con SP o de sus familiares. En los mensajes haremos hincapié en los aspectos lúdicos y enriquecedores de una alimentación variada (diversión, placer, nuevos sabores, bienestar, disfrute con compañeros...), prestando atención a sus preferencias, cediendo a un segundo término los mensajes relacionados con la salud y la enfermedad.

Para reforzar la actividad educativa del personal sanitario, los servicios sanitarios públicos facilitarán materiales escritos o audiovisuales de apoyo para los profesionales y las familias, con contenidos no discriminatorios y adaptados culturalmente a distintos colectivos sociales (238).

Las actividades y los mensajes se adaptarán a los perfiles concretos de cada menor y su familia, teniendo presente sus necesidades y preferencias. Estrategias o técnicas como las entrevistas motivacionales pueden ser adecuadas en esos procesos (49,238).

I.8.1.1.4 Recomendaciones dietéticas en el ámbito familiar.

Es necesario implicar a padres y madres en los programas orientados a mejorar la dieta para prevenir la OB por ello los programas educativos dirigidos a la familia para fomentar un estilo de vida saludable, incidirán en la alimentación sana, capacitación para el entendimiento de la información nutricional en el etiquetado de los alimentos sensibilización del ocio activo. Se recomienda implicar a los adolescentes en la adquisición de los alimentos y el fomento de técnicas culinarias simples, proponiendo que los adolescentes realicen comidas regulares, con la presencia de la familia y sin componentes de distracción (como la televisión) (14,49).

I.8.1.2 Intervenciones en fomento de la AF.

Comenzaremos definiendo los términos AF, ejercicio físico actividad deportiva o forma física. La SEEDO los define como sigue:

- *"La actividad física representa el movimiento muscular cotidiano que incrementa el gasto energético por encima del nivel basal de reposo, y en el que se incluyen actividades básicas como la actividad ocupacional, el transporte (andar, subir o bajar escaleras), las tareas del hogar o la actividad en el tiempo de ocio.*

- *El ejercicio físico es la AF cuando se realiza de forma estructurada, planeada y repetitiva con la finalidad de ponernos en forma, divertirnos, o mejorar la salud; y se incluyen todas las actividades como andar a paso ligero, correr, trotar, montar en bicicleta, hacer gimnasia, etc.*

- *La actividad deportiva, es el ejercicio físico según unas normas, generalmente hecho con fines competitivos.*
- *La forma física o fitness sería el conjunto de beneficios musculares, cardiorrespiratorios y hormonales obtenidos tras realizar EF de forma habitual, programada y progresiva, y engloba los conceptos de resistencia, fuerza muscular y cardiorrespiratoria"*(231).

Hemos de aplicar las medidas de política recomendadas que se describen en el Plan de Acción Mundial de la OMS sobre la AF 2018-2030 (239), a fin de conseguir una reducción relativa del 15% de la prevalencia mundial de la inactividad física en adultos y adolescentes.

Dado que las estimaciones más recientes disponibles a nivel mundial desde el 2010 señalan que, el 81% de los adolescentes (de 11 a 17 años) en todo el mundo, no siguen las recomendaciones mundiales de la OMS sobre AF para la salud (239). Los objetivos de AF deberán determinarse en función de la edad del niño, sus preferencias personales en cuanto al tipo de AF y su tolerancia al ejercicio (60,210). En las directrices de la OMS sobre AF y hábitos sedentarios en niños y adolescentes, se recomienda que los niños y adolescentes realicen al menos 60 minutos diarios de AF de moderada a intensa a lo largo de la semana (14) y recogido por diferentes trabajos, dónde añaden que esta actividad ha de ser en su mayor parte aeróbica (60,103,210,231,239) junto con una disminución del comportamiento sedentario como ver la televisión, navegar por internet y jugar a videojuegos más de dos horas al día (60).

El objetivo pues de la promoción de la AF es aumentar el gasto calórico para contribuir a la modificación del balance energético y conseguir que los niños sean físicamente más activos en su día a día. Recomendando que los cambios sean progresivos, tanto en

intensidad como en duración, hasta alcanzar "*al menos un promedio de 60 minutos al día a actividades físicas moderadas a intensas* (AFMV)*, principalmente aeróbicas, a lo largo de la semana; incorporar actividades aeróbicas intensas, así como aquellas que fortalecen los músculos y los huesos, al menos tres días a la semana y deberían limitar el tiempo dedicado a actividades sedentarias, particularmente el tiempo de ocio que pasan frente a una pantalla"*(240).

Las recomendaciones más empleadas (222): ≥60 minutos al día de AFMV (al menos 10 minutos por sesión), incentivar la AF con la familia y los amigos, AF elegida por el niño, logrando sea: divertida, adaptada a su edad y capacidades físicas y mentales. Por franja de edad:

- 5-12 años: 5-10 minutos/día de AF con aumento progresivo cada semana hasta alcanzar el objetivo recomendado ≥ 3 veces/semana actividades de fortalecimiento de músculos y huesos (saltar, correr…).
- 12-18 años: Incluir actividades deportivas (yoga, baile…) ≥ 3 veces/semana actividades de fortalecimiento de músculos y huesos (saltar, correr…).

Además, de no tener televisión en la habitación del adolescente y un empleo de pantallas de menos de dos horas diarias.

Atendiendo a las recomendaciones en AF que se indican en los diferentes ámbitos de atención señalamos:

I.8.1.2.1 Recomendaciones de AF en el ámbito escolar.

Promover la educación física y la actividad deportiva, dentro y fuera del ámbito escolar. Incluir programas educativos orientados a la mejora de la AF y la disminución del sedentarismo, incorporando a la familia y al personal académico. Intervenciones mantenidas en el tiempo, en el transcurso de los cursos escolares y mantenidas fuera del

ámbito escolar. Promoción de la práctica de AF en la población infantojuvenil mediante intervenciones dirigidas a más de un ámbito (escuela, familia, comunidad), e integrando intervenciones ambientales (49).

I.8.1.2.2 Recomendaciones de AF en el ámbito comunitario.

En población infantojuvenil se recomienda la implantar de programas de AF fuera del horario escolar, adaptados a la edad y preferencias. Creación de espacios e infraestructuras públicas, para los menores y los adolescentes, seguros y agradables. Impulsar actuaciones específicas (gratuidad, ayudas...) para favorecer el acceso de población infantojuvenil a instalaciones deportivas municipales (49). En el Plan de Acción Mundial de la OMS sobre la AF 2018-2030 se formulan las siguientes recomendaciones sobre la manera en que los países pueden involucrarse en el fomento de la AF:

"1) Estableciendo normas y actitudes sociales positivas mediante la mejora del conocimiento de los múltiples beneficios que entraña una AF regular, en función de la capacidad, a lo largo del curso de la vida.

2) Creando medios favorables que promuevan y salvaguarden los derechos de todas las personas a tener un acceso equitativo a lugares y espacios seguros en sus ciudades y comunidades en los que puedan realizar una AF regular.

3) Garantizando programas y servicios adecuados y apropiados en todos los entornos clave que respalden a las personas de todas las edades y capacidades para que realicen una AF regular, bien en solitario o con sus familias y comunidades.

4) Reforzando la gobernanza, los sistemas de datos y las inversiones para la aplicación de medidas internacionales, nacionales y subnacionales eficaces y coordinadas orientadas a aumentar la AF y reducir los comportamientos sedentarios."(14).

I.8.1.2.3 Recomendaciones de AF en el ámbito sanitario.

En Programa de Salud Infantil y Adolescente de Andalucía (237) se incluye en las visitas de seguimiento el fomento de la AF adecuado a la edad, recomendando el ejercicio del adolescente y de toda la familia. Todos los profesionales del equipo de atención primaria, estarán implicados en la difusión de mensajes acerca del ejercicio físico. Todas las intervenciones que se realicen a fin de fomentar la AF han de favorecer una imagen positiva del propio cuerpo ayudando a construir y reforzar la autoestima de los menores. Se aconseja prestar especial cuidado para impedir la estigmatización y la culpabilización de los menores con SP o de sus familiares.

Se enfatizará en los mensajes, los aspectos lúdicos y enriquecedores de la AF (diversión, placer, bienestar, disfrute con compañeros...), prestando atención a sus preferencias, dejando en un segundo término los mensajes relacionados con la salud y la enfermedad.

Los servicios sanitarios públicos apoyarán la labor educativa del personal sanitario, para lo cual facilitarán materiales escritos o audiovisuales de apoyo para los profesionales y las familias, con contenidos no discriminatorios y adaptados culturalmente a distintos colectivos sociales (238). Las actividades y los mensajes se adaptarán a los perfiles concretos de cada menor y su familia, teniendo presente sus necesidades y preferencias. Estrategias o técnicas como las entrevistas motivacionales pueden ser adecuadas en esos procesos (49,238).

I.8.1.2.4 Recomendaciones de AF en el ámbito familiar.

Es necesario implicar a padres y madres en los programas orientados a fomentar la AF para prevenir la OB por ello los programas educativos dirigidos a la familia para fomentar un estilo de vida saludable (49).

I.8.1.3 Intervenciones para disminuir el sedentarismo.

Los hábitos sedentarios se definen como cualquier conducta en estado de vigilia dominado por un gasto de energía ≤ 1,5 equivalentes metabólicos, como sentarse, recostarse o tumbarse. La disminución de los hábitos sedentarios a base de la promoción de la AF eventual (como estar de pie, caminar por períodos cortos o subir escaleras) puede ser de ayuda a las personas para incrementar paulatinamente sus niveles de AF hacia la consecución de los niveles recomendados para una salud óptima (239).

Los profesionales que trabajan en la escuela deben estar incluidos en los programas escolares de educación sanitaria. Las actividades en el ámbito escolar estarán dirigidas a disminuir el tiempo destinado a ver la televisión, jugar con videojuegos, el ordenador o el teléfono móvil, se aconseja limitar las horas de televisión o videojuegos a un máximo de 1,5h al día (49). También se recomienda retirar la televisión, las videoconsolas y los ordenadores de las habitaciones de los adolescentes con SP u OB.

Todos los mensajes y actividades se adaptarán a las características concretas de cada menor y su familia, teniendo en cuenta sus necesidades y preferencias. El empleo de estrategias o técnicas tales como la entrevista motivacional pueden ser adecuada en estos procesos (49).

I.8.1.4 Intervenciones psicológicas

Las técnicas de cambio de conducta o tratamiento cognitivo conductual (TCC), permiten que el adolescente identifique qué cosas debe cambiar y cómo puede conseguirlo (227). Dentro de las TCC, las intervenciones más destacables son, según Martínez-Villanueva, 2017, las siguientes:

- *"Técnicas de autocontrol: autoobservación, identificación de situaciones desencadenantes de ingesta alimentaria (ver la televisión, salir con amigos,*

etc.), establecimiento de metas realistas y control de estímulos (comer sentado, despacio, sin distracciones, registro de comida, levantarse de la mesa al comer).

- *Reestructuración cognitiva: conocimiento de los propios pensamientos y emociones y su relación con la ingesta alimentaria; detección, análisis y cambio de pensamientos automáticos negativos irracionales; y sustituir las creencias erróneas por ideas más adecuadas.*
- *Focos de trabajo: mejorar la autoestima y la actitud ante las críticas; valoración de las fortalezas; y reforzar la autoeficacia, la imagen corporal y los logros conseguidos.*
- *Desarrollo de otras habilidades de manejo de dificultades: aprender conductas alternativas en vez de la ingesta; terapia dirigida al estrés y la regulación de afectos; entrenamiento en habilidades sociales, asertividad, solución de problemas; y prevención e interpretación de recaídas.*
- *Seguimiento y evolución: reevaluación de los cambios producidos y mantenidos en el tiempo"* (210).

I.8.1.5 Intervenciones combinadas.

Un elemento clave del manejo de la SP/OB es el reconocimiento de dos etapas principales. La primera es la pérdida de peso inmediata y la segunda es el mantenimiento de la pérdida de peso a largo plazo, y éstas requieren invariablemente diferentes énfasis en el tratamiento (229).

Dada la considerable heterogeneidad en las intervenciones combinadas llevadas a cabo en los distintos estudios, tanto por en el tipo de intervención como por las variables de resultado evaluadas, es complejo obtener conclusiones de los mismos. A pesar de ello , la mayoría de estudios realizados en el ámbito clínico empleando intervenciones

combinadas (dieta, ejercicio físico y modificación conductual) (223–225,238,241) ponen de manifiesto disminuciones moderadas en el IMC, peso y porcentaje de grasa corporal en adolescentes hasta los 16 años a corto plazo (49).

Se recomienda llevar a cabo intervenciones combinadas con dieta, ejercicio físico y modificación conductual para la pérdida de peso en niños y niñas y adolescentes de 6 a 16 años con SP u OB, con la implicación de la familia (223).

El consejo sobre la alimentación saludable y la realización de AF en adolescentes es moderadamente efectivo para mejorar la alimentación y aumentar la AF, especialmente si se utilizan diversas vías para facilitar el consejo como el correo electrónico, el teléfono y la consulta presencial.

I.8.1.6 Intervenciones dirigidas a cambios terapéuticos en el estilo de vida.

La modificación del estilo de vida es el punto central de todas las estrategias que han demostrado ser eficaces para el control de peso. Este cambio conlleva cambiar la ingesta y/o el gasto de energía, así como realizar un análisis de las razones que han llevado a este desequilibrio. Con el fin de obtener los mejores resultados, en la modificación del estilo de vida, los adolescentes deben ser conscientes de que cambiar de manera permanente algún componente de su estilo de vida es un precursor necesario para mantener una pérdida de peso eficaz a largo plazo (229).

Los principales hábitos de vida asociados con la pérdida mantenida descritos por Sagner et al. 2017 fueron los siguientes (229):

1. Desayunar.
2. Un patrón continuado de ejercicio diario.
3. Una dieta baja en energía.
4. Técnicas eficaces de gestión del estrés.

5. Autocontrol regular (especialmente pesarse).

I.8.2 Prevención secundaria.

Cuando las prevención primaria ha fracasado, la siguiente opción es un programa estructurado de control de peso con un enfoque multidisciplinar (58), compuesto por un pediatra, un enfermero, un dietista y un psicólogo, donde cada profesional realiza sus propias intervenciones El fracaso a la hora de mantener una pérdida de peso sustancial a largo plazo se debe a la escasa adherencia a los cambios de estilo de vida prescritos, así como a las respuestas fisiológicas que se resisten a la pérdida de peso (242).

La prevención secundaria pues, está destinada al diagnóstico precoz de la enfermedad incipiente (sin manifestaciones clínicas) y reducir el aumento de peso detectado. Esto puede lograrse a través del examen médico periódico y las pruebas de screening, dado que, tras la instauración de la misma, su tratamiento es difícil. Se centra particularmente en adolescentes con un riesgo elevado de obesidad con el fin de intervenir precozmente. En la población infantojuvenil, el mantenimiento del peso se considera un objetivo aceptable cuando el IMC esté por debajo del P85, salvo si presentan comorbilidades o estén por encima del P99, entonces se requerirá una pérdida de peso gradual que no debería exceder de 800 gramos a la semana en menores y adolescentes de 6 a 18 años (49,210). Para ello los profesionales sanitarios, particularmente los enfermeros, deben involucrarse identificando qué adolescentes se encuentran con un riesgo elevado de obesidad por la presencia de alguno de los factores de riesgo señalado en el capítulo I.4 de la presente tesis, interviniendo y realizando el seguimiento periódico de los adolescentes a los que se les ha detectado algún factor de riesgo mediante:

- Se ha de garantizar que dispone de información clara sobre las intervenciones de cambio de conducta, servicios de los que disponen, uso y ayuda a su acceso, si fuese necesario (227).
- Hemos de asegurar que las intervenciones de cambio de conducta cubren todas las necesidades del individuo y son aceptadas por él.
- Se llevará a cabo un asesoramiento individualizado y personalizado, priorizando la conducta que hay que cambiar según el riesgo, siempre según la disposición al cambio de la persona, proporcionando consejos y recomendaciones saludables sobre alimentación y actividad física.
- Valoración del estilo de alimentación, la actividad física y los conocimientos y actitudes sobre alimentación y estilos de vida saludables. Estableciendo metas factibles a corto y medio plazo, en una toma de decisiones compartida.
- Valoración del IMC y medidas antropométricas.

I.8.3 Prevención terciaria.

Está destinada a los niños y adolescentes que ya han sido diagnósticos de OB. Tiene como objetivo evitar la presencia de las consecuencias derivadas de ésta, por lo que es preciso aplicar las medidas terapéuticas oportunas.

Al elegir los tratamientos, hay que tener en cuenta: las preferencias individuales y las circunstancias sociales del adolescente, así como la experiencia y los resultados de tratamientos anteriores (incluido si hubo algún obstáculo), el grado de SP u OB del adolescente y presencia de cualquier comorbilidad (45,60).

En el abordaje del tratamiento en la prevención terciaria a través la farmacoterapia y/o la cirugía son una opción necesaria para los jóvenes con obesidad mórbida (58).

I.8.3.1 Tratamiento farmacológico.

El papel de la terapia farmacológica en el tratamiento de la OB en niños y adolescentes es limitado (58). Los tratamientos farmacológicos existentes deben convertirse en una alternativa excepcional en aquellos adolescentes que no hayan adquirido una modificación en hábitos de vida saludables (103,210) y presenten OB y comorbilidades graves que no hayan respondido al tratamiento basado en la modificación del estilo de vida.

Encontramos dos fármacos para el tratamiento de la OB cuando las intervenciones en estilo de vida no han sido lo exitosas que esperábamos, pero el empleo de ellos depende de las regulaciones de los países, así encontramos:

- Orlistat: es inhibidor potente, específico y de larga acción de lipasas gastrointestinales. Actúa en el lumen del estómago y del intestino delgado a través de la formación de enlace covalente con el sitio activo de serina de lipasas gástrica y pancreática. La enzima inactivada no hidroliza la grasa de la dieta. y, colateralmente, impide la absorción de las vitaminas liposolubles (210,229). Este fármaco tiene aprobado su empleo en adolescentes en los EEUU, siendo el único medicamento aprobado por la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos [(FDA), del inglés Food and Drug Administration] para la pérdida de peso en niños de 12 a 18 años, pero tiene efectos secundarios desagradables (58).

  En el Reino Unido, encontramos que NICE en general, no recomienda el tratamiento farmacológico en niños menores de 12 años, pero en niños a partir de 12 años, el tratamiento con orlistat sólo se recomienda si existen comorbilidades físicas (como problemas ortopédicos o apnea del sueño) o comorbilidades psicológicas graves. Nos informa sobre el inicio del tratamiento, indicando que debe iniciarse en un entorno pediátrico especializado, por equipos multidisciplinares con experiencia en la prescripción en este grupo de edad (45) a dosis de 120 mg con el desayuno, la

comida y la cena, sin abandonar las indicaciones de cambio dietético y aumento de AF (210).

En España, el uso de orlistat en menores de 18 años, no está aprobado por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) ni por la Agencia Europea del Medicamento (EMA) (210).

- Metformina: es una biguanida con efectos antihiperglucemiantes, en hiperglucemia postprandial y basal en plasma. No estimula la secreción de insulina, por lo que no ocasiona hipoglucemia. Este fármaco actúa con acción antihiperglucémica a través de múltiples mecanismos. La metformina disminuye la producción hepática de glucosa. La metformina contribuye a la captación y utilización de glucosa periférica, en cierta medida aumentando la acción de la insulina. La metformina altera el recambio de glucosa en el intestino: intensifica la captación de glucosa procedente de la circulación y reduce la absorción de glucosa derivada de los alimentos. Otros mecanismos atribuidos al intestino son el incremento de la liberación del péptido similar al glucagón tipo 1 y la disminución de la reabsorción de ácidos biliares. Se ha utilizado en niños con signos de RI, puede tener algún efecto sobre el peso, pero no está aprobado por la FDA, sin embargo, la metformina reduce la producción hepática de glucosa, aumenta la sensibilidad periférica a la insulina y puede reducir el apetito. (58,103). En España, cada vez es más generalizado el empleo de metformina en pacientes obesos, aunque la OB no se encuentre entre sus indicaciones terapéuticas, únicamente se incluye para pacientes con DM2 mayores de 10 años. La metformina ha mostrado ser efectiva para la pérdida de peso, la hiperinsulinemia y la hiperglucemia en adultos con DM2. En adolescentes con OB y RI o intolerancia a los hidratos de carbono que no hayan respondido al tratamiento fundamentado en la modificación del estilo de vida (210), también puede ser útil

para combatir el aumento de peso observado en niños y adolescentes que toman medicamentos psicotrópicos atípicos o que padecen SP (103), por lo que ha de examinarse individualmente cada caso para indicar el tratamiento con metformina (500-850 mg/12 h), sin desistir de las indicaciones de cambio dietético y aumento de AF, existiendo una reevaluación periódica de la administración del mismo, dado que no debe emplearse indefinidamente (210), otros autores concluyen que debido a su limitada eficacia adelgazante no debería considerarse un tratamiento adelgazante (103).

Otros fármacos que se comercializaron para manejo OB, y hoy en día no se emplean, ellos son:

- Rimonabant. La Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios suspendió la comercialización de rimonabant en España el 23 de octubre de 2008, por la producción de efectos adversos psiquiátricos graves y nunca se había empleado en adolescentes(49).
- Sibutramina. Se retiró del mercado estadounidense en 2010 por motivos de seguridad cardiovascular (103) y el 21 de enero de ese mismo año la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios la suspendió, aun así sigue disponible en otros países (49).

En resumen, la medicación prescrita es útil, pero no debe considerarse como monoterapia en ausencia de modificación de las pautas de vida (229).

I.8.3.2 Tratamiento quirúrgico.

En términos de pérdida de peso potencial, la cirugía de la OB es por algunos autores, claramente la estrategia más eficaz disponible (229).

I.8.3.2.1 Cirugía bariátrica.

La cirugía bariátrica ha ganado popularidad desde principios de la década de 2000 en el tratamiento de la OB grave, dónde el número de intervenciones de cirugía bariátrica en adolescentes se multiplicó por cinco entre 1997 y 2003 y se triplicó entre 2000 y 2003 (60). Actualmente, para considerar a un adolescente candidato a la cirugía bariátrica, la Sociedad Americana de Cirugía Metabólica y Bariátrica y los comités de expertos solicitan una serie de requisitos (45,58,60,103,210,243):

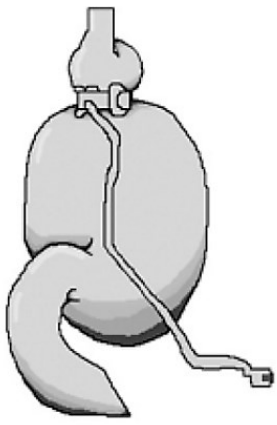
- Antropométricos: Aquellos que tienen un IMC >35 kg/m^2 con al menos una comorbilidad grave (DM2, SAOS moderada/severa (índice apnea/hipopnea >15), pseudotumor cerebro o esteatosis severa (no alcohólica)) o IMC de 40 kg/m^2 o más con otras comorbilidades (HTA, hiperlipidemia, SAOS leve -índice apnea/hipopnea <15-).
- Haber completado la mayor parte de su crecimiento lineal presentando la madurez física, definida como la consecución del 95% de la estatura adulta prevista en función de la edad ósea o la consecución del grado IV-V de Tarner.
- Historial de esfuerzos en el cambio del estilo de vida para perder peso mediante cambios en la dieta y la AF.
- El adolescente debe disponer de un entorno familiar bien estructurado que le apoye antes, durante y después de la intervención, incluidos los suplementos de vitaminas y minerales, presentar evidente madurez, comprender los riesgos y beneficios de la cirugía.
- El adolescente no ha de padecer enfermedad psiquiátrica u enfermedad psiquiátrica subyacente no tratada
- La cirugía bariátrica debe ser practicada por profesionales especializados en este tipo de intervención y en centros sanitarios que dispongan del equipo

multidisciplinar para el posterior seguimiento, a fin de asegurar su eficacia y minimizar los posibles efectos adversos.

- Presencia de fracaso en tratamientos anteriores demostrado con una participación en un programa estructurado de pérdida de peso durante 6 meses.

La cirugía puede ser malabsortiva, restrictiva o procedimientos combinados, por ello existen diferentes procedimientos para la cirugía bariátrica (103,243):

- La banda gástrica ajustable laparoscópica [(LAGB), del inglés Laparoscopic Adjustable Gastric Banding]. Es un procedimiento de carácter puramente restrictivo que aísla la parte superior del estómago recurriendo a la colocación de un anillo de silicona ajustable alrededor de la puerta del estómago (Figura 32). No conlleva déficits nutricionales significativos, se puede reajustar y es potencialmente reversible, lo cual podría ser ideal para la población adolescente (243). El método LAGB presenta entre el 12% al 35% de complicaciones (243), ocasionando elevadas tasas de reintervención y de complicaciones a largo plazo, que se incrementan con el paso del tiempo, por lo cual ya prácticamente no se utiliza (58,60,103).

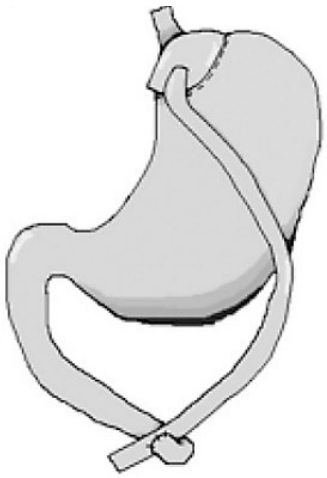


Fuente: Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism (103).

Figura 32: Banda gástrica ajustable laparoscópica.

- El bypass gástrico en Y de Roux [(RYGB), del inglés Gastric Bypass Roux-en-Y] (Figura 33). Es un procedimiento combinado en el que crea una pequeña bolsa

gástrica y el resto del estómago se desvía (243), para ello se inserta un segmento del yeyuno en la pequeña bolsa gástrica, conectándose a la porción proximal del yeyuno que vacía la porción desviada del estómago y el duodeno. La RYGB tiene las propiedades restrictivas de una gastrectomía parcial, induce malabsorción y "síndrome de dumping" al evitar gran parte del estómago a la vez que disminuye secreción de la hormona orexigénica grelina e incrementa las incretinas anorexígenas péptido similar al glucagón 1 y péptido YY, disminuyendo así el apetito y mejorando la sensibilidad a la insulina (58,60,103) dando lugar a pérdida ponderal en los adolescentes a los 5 años como la lograda en los adultos, siendo históricamente la técnica más utilizada en adolescentes (243).

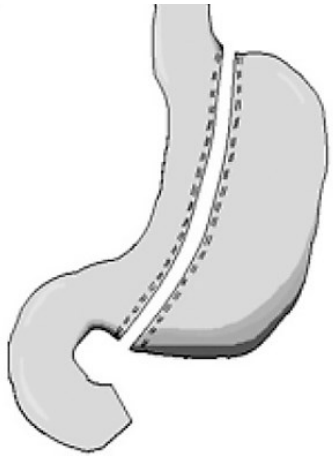


Fuente: Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism (103).

Figura 33: Bypass gástrico en Y de Roux.

- Gastrectomía vertical en manga o Sleeve [(VSG), de inglés Vertical Sleeve Gastrectomy] (Figura 34). Con esta cirugía se extirpa el 85% del estómago (el fundus y la curvatura mayor) dejando un estrecho vestigio gástrico. No existe reajuste de la anatomía, en consecuencia, es menos probable que los pacientes presenten malabsorción de micronutrientes u obstrucción intestinal postoperatoria, comparativamente con la RYGB. La VSG tiene menos complicaciones quirúrgicas y la utilizan cada vez con más frecuencia (58,60,103) destronando en los últimos

años al bypass gástrico como la cirugía bariátrica más frecuentemente realizada, poniendo de manifiesto ser más rápida y simple de realizar, logrando resultados semejantes en cuanto a resolución de comorbilidades y pérdida ponderal, cuando menos a corto plazo, no existiendo aún datos de seguimiento a largo plazo (243). Ahora bien, se ha asociado un incremento de reflujo gastroesofágico y una tasa alta de reconversiones a esta técnica (243).



Fuente: Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism (103).

Figura 34: Gastrectomía vertical en manga o Sleeve.

Únicamente nombraremos otras técnicas, pero no las desarrollaremos dada su exigua utilización, siendo éstas: gastroplastia vertical con banda, derivación biliopancreática, derivación biliopancreática con cruce duodenal, interposición ileal con gastrectomía en manga y Santoro III (103).

Para respondernos a día de hoy a la pregunta ¿cuál es la eficacia de la cirugía bariátrica para reducir de forma segura el peso en niños y adolescentes con OB?. No hay suficientes evidencias, una revisión sistemática de Cochrane hace referencia a un único trabajo ensayo controlado aleatorizado con 50 participantes (25 en el grupo de intervención y 25 en el grupo comparador) y un seguimiento de dos años, concluyendo que estos resultados no proporcionan datos suficientes para evaluar la eficacia en

poblaciones de diferentes países con contextos socioeconómicos y étnicos que puedan responder de manera diferente (244).

I.8.3.2.2 Balón gástrico.

Es un método terapéutico para el tratamiento de la OB a través de implantación endoscópica de dispositivos (balones) intragástricos. Consiste en una esfera de silicona que se coloca en el estómago mediante control endoscópico y se rellena posteriormente con 600 ml de suero fisiológico (49). Su principio básico tiene por objeto favorecer la sensación de saciedad. Es de implantación segura, aunque no deja de ser transitorio, debiendo retirarse a los 6-7 meses de su implantación y con una reducción ponderal leve (102,243). Como efectos secundarios cabe destacar náuseas, vómitos y dolor, para encontrarnos con complicaciones graves como la perforación o la migración intestinal (102). Prácticamente son inexistentes los ensayos clínicos y escasos estudios de cohorte (y los que hay incluyen muy pocos pacientes) que evalúen específicamente la efectividad y la seguridad del balón intragástrico en la población adolescente y sus resultados son poco alentadores (102,243).

De todo ello se concluye que, debido a su naturaleza intrusiva, su elevado coste, sus posibles riesgos (aunque ahora son extremadamente leves) y el tratamiento postoperatorio, la cirugía de la OB se ha considerado como un "último recurso" empleado para casos intratables y potencialmente mortales. Y al igual que otros tratamientos, la cirugía resulta eficaz cuando se combina con cambios en el estilo de vida (229).

I.8.4 Políticas públicas de prevención de obesidad.

Una política pública es el resultado de la actividad (entendiéndose como un conjunto de prácticas y de normas que provienen de uno o de varios actores públicos, en un espacio geográfico concreto) de una autoridad gubernamental investida de poder público y de legitimidad gubernamental y se manifiestan mediante un programa de acción de gobierno. Entre las políticas de los últimos veinte años encontramos las siguientes:

I.8.4.1 Internacionales.

- Estrategia Mundial de la OMS sobre Dieta, Actividad Física y Salud. En mayo de 2004 (245). Esta estrategia tiene como objetivo reducir la carga global de enfermedades relacionadas con la dieta y la inactividad física, incluyendo la OB en los adolescentes. La estrategia incluye una serie de medidas para mejorar la nutrición -reduciendo el consumo de alimentos y bebidas no saludables-, promover la AF y crear entornos más saludables.

- Plan de Acción Mundial 2013-2020 para la Prevención y el Control de las Enfermedades No Transmisibles de la OMS(246).

- Declaración de Viena de 5 de julio de 2013 sobre la nutrición y las enfermedades no transmisibles en el contexto de «Salud 2020» (247), donde se decidió actuar contra la OB y dar prioridad a los trabajos relativos a una dieta sana para los niños, específicamente creando entornos más saludables en materia de alimentos y bebidas.

- Informe de la Comisión de la OMS para acabar con la OB infantil de 2016, en el que se incluyeron un paquete de recomendaciones completo e integrado para luchar contra la OB infantil (248).

- Resolución de las Naciones Unidas de 25 de septiembre de 2015 «Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible». Donde se reconoce que la lucha contra las desigualdades requiere un enfoque multilateral y multisectorial, así como velar por que nadie quede excluido (4).

- Directrices de la OMS sobre AF y hábitos sedentarios (249). Nos proporcionan recomendaciones de salud pública basadas en pruebas científicas para niños, adolescentes, adultos y adultos mayores sobre la cantidad de AF (frecuencia, intensidad y duración) necesaria para ofrecer beneficios significativos para la salud y mitigar los riesgos sanitarios. Por primera vez, se ofrecen recomendaciones sobre las asociaciones entre el comportamiento sedentario y los resultados en materia de salud, así como para subpoblaciones, como las mujeres embarazadas y puérperas, y las personas con enfermedades crónicas o discapacidad.

- Plan de acción de la OMS sobre Actividad Física 2018-2030 (239), la OMS desea promover la AF en todo el mundo, con el objetivo de reducir la OB y las enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas. El plan de acción se centra en la promoción de la AF en todos los grupos de edad, apoyando y valorando que todas las personas se mantengan activas de manera regular, de acuerdo con su capacidad y a lo largo de toda la vida.

I.8.4.2 Europeas.

- Desde el año 2000, el Consejo de la Unión Europa viene dando importancia a la promoción de unos hábitos saludables de vida, especialmente a través de la alimentación y la AF (220) así nos encontramos: la Resolución del Consejo de 14 de diciembre de 2000 sobre la salud y la nutrición; las conclusiones del

Consejo sobre la OB, la nutrición y la AF, adoptadas el 3 de junio de 2005; las conclusiones del Consejo sobre la salud en todas las políticas, adoptadas el 30 de noviembre de 2006; las conclusiones del Consejo sobre la puesta en marcha de una estrategia europea sobre problemas de salud relacionados con la alimentación, el SP y la OB, adoptadas el 6 de diciembre de 2007; las conclusiones del Consejo sobre la equidad y la salud en todas las políticas, solidaridad en materia de salud, adoptadas el 8 de junio de 2010; las conclusiones del Consejo y de los representantes de los Gobiernos de los Estados miembros, reunidos en el seno del Consejo, sobre la promoción de la AF beneficiosa para la salud, adoptadas el 27 de noviembre de 2012; las conclusiones del Consejo sobre la nutrición y la AF, adoptadas el 20 de junio de 2014; y las conclusiones del Consejo sobre la mejora de los alimentos, adoptadas el 17 de junio de 2016. Todo ello lleva a desarrollar diferentes planes de acción, entre los que se encuentran:

- Plan de Acción de la Unión Europea contra la Obesidad Infantil 2014-2020. El plan incluye medidas para mejorar el entorno alimentario y promover estilos de vida activos y saludables, entre otras acciones, identificando los efectos beneficiosos de la promoción de la salud y la prevención de las enfermedades y la importancia de una dieta sana y de la promoción de la AF, tanto para los ciudadanos como los sistemas de salud, a fin de reducir el riesgo de padecer enfermedades crónicas y enfermedades no transmisibles, invitando a los estados miembros a mantener la promoción de la dieta sana y la AF como una de sus principales prioridades, favoreciendo la mejora de la salud y la calidad de vida y la sostenibilidad de los sistemas de salud, así

como el Plan de Acción Europeo de Alimentación y Nutrición de la OMS 2015-2020 (220).

- Informe técnico de 2017 sobre la contratación pública respecto de la alimentación saludable en el entorno escolar, elaborado por la Presidencia maltesa junto con la Comisión Europea, la OMS, el Centro Común de Investigación (CCI) y los miembros del Grupo de alto nivel sobre alimentación y AF (220).

- El Tercer Programa de Salud de la UE (2014-2020). Fué el principal instrumento con que contó la Comisión Europea para llevar adelante la Estrategia de Salud de la UE para el periodo 2014-2020. En el que uno de sus objetivos principales era el fomentar la salud, prevenir las enfermedades y propiciar los estilos de vida saludables, teniendo en cuenta el principio de "salud en todas las políticas" (250).

- Estrategia de Actividad Física para la Región Europea de la OMS 2016-2025 (91).

- Plan de acción de la Unión Europea sobre estilos de vida saludables HealthyLifestyle4All. La Unión Europea ha desarrollado el programa EU4HEALTH 2021-2027, es un plan de acción sobre estilos de vida saludables que tiene como objetivo promover la AF y una alimentación saludable, así como prevenir y tratar la OB infantil. El plan de acción incluye medidas específicas para mejorar la nutrición y la AF en las escuelas, promover el etiquetado de alimentos y bebidas, y fomentar la AF en el lugar de trabajo y en la comunidad, a través de mejorar y fomentar la salud en la Unión con el fin de reducir la carga de las enfermedades transmisibles y no

transmisibles apoyando la promoción de la salud y la prevención de enfermedades, reduciendo las desigualdades en materia de salud, fomentado estilos de vida saludables (251).

I.8.4.3 Nacionales.

El Ministerio de Sanidad y los organismos responsables de salud de las Comunidades Autónomas preocupados por la prevalencia de la OB han trabajado desarrollado una serie de campañas y estrategias a fin de impulsar estilos de vida saludables, promover adquisición de hábitos alimentarios saludables, estimular la práctica de AF y crear entornos saludables orientados principalmente a la prevención de la OB. En las siguientes líneas se realiza una breve síntesis de las principales campañas dirigidas a la población menor de edad realizadas en los últimos años.

I.8.4.3.1 Estrategia NAOS.

El Ministerio de Sanidad y Consumo con la participación de un amplio panel de expertos (representantes de las distintas Administraciones (Ministerio de Educación y Ciencia y Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Comunidades Autónomas y Ayuntamientos), expertos independientes en alimentación, nutrición y AF del sector privado (empresas de alimentación y bebidas, de distribución, cadenas de restauración), asociaciones de consumidores, educadores, urbanistas, publicistas y un largo etcétera) coordinados por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y la Dirección General de Salud Pública, elabora Estrategia NAOS (48) cuya meta principal fue "*fomentar la alimentación saludable y promover la AF 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*".

Esta estrategia nació con la voluntad de mantenerse a corto, medio y largo plazo, llegando a diferentes ámbitos (familiar y comunitario, escolar, empresarial y sanitario)

y a personas de todas las edades. Para la consecución de la meta principal se apoyaba en dos pilares fundamentales: alimentación más saludable y la realización regular de AF.

Entre las diferentes aportaciones de esta estrategia destacamos:

- Implicación multisectorial, multidisciplinar y multifactorial de todos los elementos implicados en el mantenimiento y adquisición de conductas saludables, estos son: ámbito familiar y comunitario; escolar; empresarial y sanitario.
- Diseño de una pirámide que combina, en un mismo gráfico, pautas sobre la frecuencia de consumo de los distintos tipos de alimentos que deben formar parte de una alimentación saludable y de la práctica de AF (252).
- El seguimiento y evaluación de lo llevado a cabo mediante la creación "*de un Observatorio de la Obesidad que cuantifique y analice periódicamente la prevalencia de la obesidad en la población española y mida los progresos obtenidos en la prevención de esta enfermedad*." Este observatorio fue creado siete años más tarte a través de Acuerdo del Consejo de Ministros, el 18 de enero de 2013 (253) denominándose Observatorio de la Nutrición y de Estudio de la Obesidad, siendo un órgano colegiado adscrito al Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social a través de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN).

I.8.4.3.2 Programa PERSEO.

Este programa vino derivado de esta estrategia NAOS. En el Programa PERSEO (254) se pretendía favorecer la promoción de hábitos de vida saludables en escolares de educación primaria (6-10 años) a través de un programa educativo (257), implicando a

las familias, a los centros escolares y al entorno escolar, con intervenciones sencillas y aplicables en condiciones reales.

I.8.4.3.3 Programa THAO.

Es un programa de prevención de la OB infantil cuyo objetivo es incrementar los estilos de vida saludables en la población infantil de 0 a 12 años y sus familias. Se desarrolló en diez municipios españoles entre los años 2007 y 2015 y se enmarca dentro de los planteamientos y la filosofía definidos por la Estrategia NAOS 2005 de la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición, del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (AECOSAN) (257,258).

Los objetivos del programa son:

- Revertir la tendencia al crecimiento de la OB infantil mediante la promoción de estilos de vida saludable
- Promover la alimentación equilibrada, variada y agradable, favorecer la AF regular, estimular los hábitos adecuados de descanso e intervenir de manera transversal sobre los factores psicológicos, emocionales y la relación familiar y social.

Se trata de una intervención municipal basada en 3 ejes: acciones, evaluación y comunicación.

- Acciones: actividades continuadas y coordinadas a nivel municipal.
- Evaluación: medición anual del IMC de los niños/as, cumplimentación de un cuestionario sobre sus hábitos alimentarios y de AF y monitoreo del programa.
- Comunicación: plan de comunicación regular mediante mensajes positivos y repetidos, con repercusiones mediáticas amplias, que permite reforzar las acciones del programa.

CAPITULO I.9 COMPETENCIAS DE LOS PROFESIONALES DE ENFERMERÍA PARA EL ABORDAJE DE LA OBESIDAD Y SOBREPESO EN EL PERIODO INFANTOJUVENIL.

Tener un estilo de vida en el que esté presente el desequilibrio alimentario, no practicar ejercicio físico y sedentarismo conlleva la presencia de OB. Si por estilo de vida se entiende el conjunto de hábitos comportamentales cotidianos de una persona, los cuales, influyen en el bienestar de las personas y sabiendo que los hábitos no garantizan tener una vida más larga, sino una mejor calidad de vida. El profesional de enfermería es el que puede inducir la consecución de cambios de estilo de vida, las cuales están equipadas para la gestión y el cuidado continuos de los pacientes, aunque en ocasiones carecen de conocimientos específicos sobre nutrición, ejercicio y cambios de comportamiento (pero las nuevas generaciones de profesionales de la enfermería está empezando a utilizarlos) (229). Trabajar para modificación de estilos de vida es trabajar con la medicina del estilo de vida, la cual se define como *la práctica basada en la evidencia, de asistir a individuos y familias en la adopción y mantención de conductas que mejoran la salud y calidad de vida*. (259) para ser completada con la definición emitida por el Colegio Americano de Medicina del Estilo de Vida (American College of Lifestyle Medicine [ACLM]), cuya traducción aproximada es:“ *La medicina del estilo de vida es un enfoque basado en evidencia que busca prevenir, tratar e incluso revertir enfermedades reemplazando conductas no saludables por saludables, tales como comer de forma saludable, estar físicamente activo, aliviar el estrés, evitar el abuso de sustancias peligrosas, dormir adecuadamente y tener un sólido sistema de*

apoyo emocional" (259) y cuyos pilares fundamentales se muestran gráficamente en la figura 35.



Fuente: Revista Médica Clínica Las Condes (259).

Figura 35: Pilares fundamentales de la medicina del estilo de vida.

La medicina del estilo de vida forma un puente con la salud pública y la promoción de la salud, donde esta última se define como "la combinación de apoyos educativos y ambientales para acciones y condiciones de vida que conduzcan a la salud" (229).

En España, la prevención y la observación de los problemas crónicos son un reto para los encargados de la salud pública, dado que son los responsables del mantenimiento de estilos de vida no saludables como los malos hábitos de alimentación, no realización de actividad física y sedentarismo. Por tanto es importante para los encargados de la salud publica modificar dichas conductas mediante la promoción de los hábitos saludables en la escuela (260).

Los profesionales de enfermería pueden desempeñar un papel importante como miembro activo para prevenir o disminuir OB en adolescentes dado que posee un campo de actuación muy extenso permitiéndole desarrollar sus funciones de manera independiente(260).

Para lograr modificaciones en el estilo de vida el profesional sanitario requiere de (227,261):

- Liderazgo para desempeñar e impulsar estilos de vida saludables.
- Establecer los determinantes de salud del paciente relacionados con el estilo de vida y acreditar dominio de las modificaciones necesarias.
- Estimar la motivación y la disposición del paciente y su familia al cambio instaurando planes de acción conjuntos.
- Aplicar las guías y recomendaciones para asistir a los pacientes en la monitorización de su conducta de salud y estilo de vida.
- Cooperar con el equipo multidisciplinar para da respuesta al paciente desde todos los aspectos necesarios.

Sabiendo que el adolescente pasa su mayor parte del tiempo en el colegio-instituto, que los centros educativos son el lugar adecuado para abordar y solucionar los problemas de salud y dado que el trabajo coordinado de los profesionales de centros de Atención Primaria con los profesionales de los centros educativos forma parte de la cartera de servicios de atención primaria desde sus orígenes (262) las Enfermeras Referentes de Centros educativos en Andalucía que están integradas en los equipos profesionales de Atención Primaria dentro de las Unidades de Gestión Clínica, son las encargadas de asumir las funciones de prevención de la enfermedad, vigilancia de la salud en general,

promoción de hábitos y estilos de vida saludables, y la incorporación de la ayuda al cuidado y del autocuidado en los niños y adolescentes durante el horario escolar.

Para ello la Consejería de Salud y Familias de la Junta de Andalucía, ha elaborado un documento (262) en el que refleja las competencias que ha de tener este enfermero/a clasificándolas atendiendo a las actitudes, conocimientos y habilidades.

Actitudes:

- *Actitud de Aprendizaje y Mejora Continua.*
- *Orientación a resultados y/o resolución de problemas.*
- *Trabajo en equipo.*
- *Creatividad.*
- *Liderazgo.*
- *Respeto y compromiso para garantizar los derechos humanos y los principios de igualdad y no discriminación.*
- *Actitud de ayuda: asertividad, empatía y escucha activa.*
- *Orientación a la comunidad.*

Conocimientos:

- *Conocimiento del sistema sanitario, oferta de servicios y conocimiento organizativo para dar respuesta a las necesidades del menor escolarizado y su entorno escolar.*

- *Conocer el sistema educativo: estructura, planes funcionales y recursos.*
- *Conocer los derechos de la infancia y adolescencia, es especial los relativos a la salud.*
- *Conceptos de promoción de la salud, determinantes y desigualdades en salud y activos para la salud.*

- *Metodología de Calidad: capacidad para identificar oportunidades de mejora y realizar acciones dirigidas a mejorar la práctica asistencial. Realiza actividades de mejora continua en relación con la evaluación de sus resultados.*
- *Educación para la Salud, Consejo Sanitario y Medidas de Prevención y vigilancia de la salud. Supone el desarrollo de contenidos, orientaciones y estrategias que facilitan al menor y su entorno escolar aprender a adaptarse y a vivir con mayor calidad de vida.*
- *Conocimiento de las enfermedades de declaración obligatoria y alertas de salud pública que puedan incidir en el alumnado.*
- *Protocolos, Procedimientos y Guías Práctica para la enfermera según proceso: la enfermera conoce los procedimientos específicos para el manejo de las enfermedades crónicas prevalentes en la infancia y la adolescencia.*
- *Calendario de vacunaciones: conocer la planificación por edades del calendario de vacunas de Andalucía y colaborar en la gestión de la vacunación.*
- *Evaluación de los programas de prevención en los centros.*
- *Conocimiento de herramientas que permitan valorar el grado de satisfacción de la comunidad educativa sobre las actuaciones realizadas.*
- *Metodología básica de investigación con uso de fuentes de evidencia de información clínica, teniendo capacidad para aportar nuevo conocimiento mediante publicaciones siguiendo el método científico.*
- *Conocimiento de las líneas de intervención del Programa para la Innovación Educativa Hábitos de Vida Saludable, en su doble modalidad Creciendo en Salud y Forma Joven en el Ámbito Educativo (Educación emocional, Estilos de vida saludables, Autocuidados y accidentabilidad, Sexualidad y relaciones*

igualitarias, Uso positivo de las TIC y Prevención de adicciones) y su implantación en los centros.

- *Conocimiento de los principales programas con líneas priorizadas para la infancia y adolescencia.*
    - *Plan Integral de Obesidad Infantil.*
    - *Plan Integral de tabaquismo de Andalucía.*
    - *Plan de Accidentabilidad.*
    - *Plan de VIH / Sida.*
    - *Plan de Vacunaciones.*
    - *Estrategia para la Promoción de una Vida Saludable en Andalucía.*
    - *Estrategia de Salud Sexual y Salud Reproductiva.*
    - *Estrategia de Salud de la Infancia y la Adolescencia.*
- *Conocimiento acerca de la Violencia de género, maltrato infantil y riesgo social en la infancia y adolescencia.*
- *Conocer la metodología de gestión de casos.*

Habilidades:

- *Habilidades de coordinación, cooperación y colaboración intersectorial*
- *Adecuada utilización de los recursos disponibles.*
- *Personalización de los cuidados.*
- *Comunicación y/o entrevista clínica.*
- *Tener habilidades para adquirir nuevos conocimientos y compartirlos a través de metodologías educativas.*
- *Competencia intercultural.*
- *Capacidad de adaptación a nuevos contextos.*
- *Capacidad docente*.

- *Continuidad Asistencial.*
- *Técnicas específicas según proceso.*
- *Soporte Vital Básico.*

CAPITULO I.10 APLICACIONES MOVILES EN SALUD: mHEALTH PARA EL ABORDAJE OBESIDAD Y SOBREPESO EN EL PERIODO INFANTOJUVENIL.

Que la tecnología ha transformado la manera en el que las personas nos interconectamos con el mundo es algo que, en el momento actual, es innegable.

Entendemos por eHealth el empleo eficiente y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en apoyo de la salud y de los campos relacionados con la misma, donde incluimos los servicios de atención de salud, vigilancia dela salud, bibliografía de educación y salud, conocimiento e investigación de la salud (263).

La rápida adopción del acceso móvil en todo el mundo y los continuos avances tecnológicos en este campo han abierto importantes oportunidades para la asistencia sanitaria (264), llegando a la plena expansión de la tecnología mHealth, que ha contribuido a una gran transformación en los últimos años.

El mHealth es, según el Observatorio Global de eHealth (electronic-health) de la OMS, "la práctica de la medicina y la salud pública soportada por dispositivos móviles como teléfonos, dispositivos de monitorización de pacientes, asistentes digitales personales y otros dispositivos inalámbricos" (264,265), también incluye aplicaciones de estilo de vida y bienestar que pueden conectarse a dispositivos médicos o sensores (brazaletes o relojes), así como sistemas de orientación personal, información de salud y recordatorios proporcionados por SMS y telemedicina de forma inalámbrica (266).

El mHealth juega un papel decisivo en el presente y futuro de la salud. Desde que se lanzó en 1994 el primer dispositivo con aplicaciones y pantalla táctil -el Simon de IBM-[(IBM) del inglés International Business Machines] hasta que en 2007 llegó el primer

iPhone que permitía por primera vez navegar por Internet, se ha producido un desarrollo exponencial de iniciativas preventivas que utilizan soluciones digitales para implementar cambios en el estilo de vida y monitorizar diferentes datos sobre la salud, como ejercicio físico, seguimiento de dietas, prescripción de medicamentos, gestión del estrés, monitorización del sueño, etc.

Sin duda, las aplicaciones móviles [(Apps), del inglés application] son una herramienta clave para resolver los actuales problemas del sector sanitario. Son en esencia, un software que se instala en dispositivos móviles o tablets para ayudar al usuario en una labor concreta y que puede verse aun cuando se está sin conexión a Internet ofreciendo una mejor experiencia de uso, evitando tiempos de espera excesivos y logrando una navegación más fluida entre los contenidos. El objetivo de una app es facilitarnos la consecución de una tarea determinada o asistirnos en operaciones y gestiones del día a día.

Las Apps de salud aportan beneficios que incluyen: una reducción de los costes sanitarios, una atención centrada en el paciente, una mayor capacitación de las personas para gestionar su salud de forma más eficaz y proactiva, una oportunidad para prestar una asistencia sanitaria más coherente, coordinada y eficiente cuando y donde sea necesaria y un mayor acceso a los servicios sanitarios a las comunidades remotas o insuficientemente atendidas (264). Las aplicaciones de mHealth para smartphones proporcionan la oportunidad de realizar intervenciones conductuales (267) para situaciones en las que las personas toman decisiones sobre su salud, diferenciándolas de los tratamientos convencionales o presenciales (268), las intervenciones basadas en este tipo de tecnología tienen el potencial de llegar a un gran número de personas a bajo coste, y están omnipresentes en el día a día de los usuarios, hecho que puede incrementar la adherencia al tratamiento (269,270).

Las Apps también, son una herramienta útil para registrar datos a tiempo real y verificar la eficiencia de las intervenciones de mHealth (271), dado que la tecnología está cada vez más perfeccionada y permite incluir dispositivos portátiles (wearables) en alguna parte del cuerpo proporcionando monitorización y retroalimentación inmediata. Estos dispositivos portátiles permiten captar una variedad de comportamientos y parámetros de salud de forma continua y hacer que la información sea devuelta inmediatamente al usuario a través de Apps, relojes inteligentes y pulseras, conectados para realizar un seguimiento activo del estado de salud (272).

El papel que mHealth tiene en los sistemas sanitarios y la equidad es considerable, así la Comisión europea, ya en 2014 (266) señaló:

- *"La mHealth es una de las herramientas que podrían ayudar a los Estados miembros de la UE a mantener unos sistemas sanitarios sostenibles, ya que podría contribuir a una prestación más eficiente de la asistencia. Hay que tener en cuenta que la presión laboral de los profesionales sanitarios es elevada.*
- *Podría mantener a los pacientes con enfermedades crónicas fuera de los hospitales contribuyendo así a paliar la escasez de profesionales sanitarios en Europa. Estimándose un ahorro del 15% de los costes de utilización de la sanidad utilizando soluciones de mHealth.*
- *Además, la mHealth puede contribuir a un acceso más equitativo a la atención sanitaria, ya que las tecnologías se extienden a zonas remotas y a personas que, de otro modo, no tendrían fácil acceso a la asistencia sanitaria. También podría facilitar el acceso a la sanidad de las personas con discapacidad. Estos cambios en el acceso ya son perceptibles en muchos países en desarrollo gracias a los teléfonos móviles (en particular los Servicios de mensajes cortos [(SMS)del inglés Short message service].*

- *La mHealth no aprovecha todo su potencial en los sistemas sanitarios europeos. Probablemente los proveedores de asistencia sanitaria y los posibles pagadores necesiten más pruebas de sus beneficios clínicos y económicos antes de ampliar su adopción".*

¿Pero a qué normativa legal han de someterse? No existe normativa clara sobre el marco legal de las aplicaciones mHealth "*algunas aplicaciones de mHealth pueden responder a la definición de Producto Sanitario o de Producto Sanitario de Diagnóstico in vitro y, por tanto, ser considerada como tales, teniendo que cumplir con los requisitos técnicos y de seguridad exigidos a los mismos*" (266). No obstante, las mHealth sanitarias han de seguir unos marcos de estándares de evidencia para tecnologías sanitarias digitales. A nivel internacional, en el sistema sanitario del Reino Unido [(NHS) del inglés National Health Service] se disponía de la NHS Apps Library hasta su clausura en diciembre de 2021- referido con anteroridad-, y en su lugar encontramos enlaces a aplicaciones recomendadas en todo el sitio web del NHS, las cuales siguen los criterios de evaluación de la tecnología digital para la asistencia sanitaria y social ofreciendo al personal, a los pacientes y a los ciudadanos la confianza de que las herramientas sanitarias digitales que utilizan cumplen sus normas de seguridad clínica, protección de datos, seguridad técnica, interoperabilidad y usabilidad y accesibilidad (273).

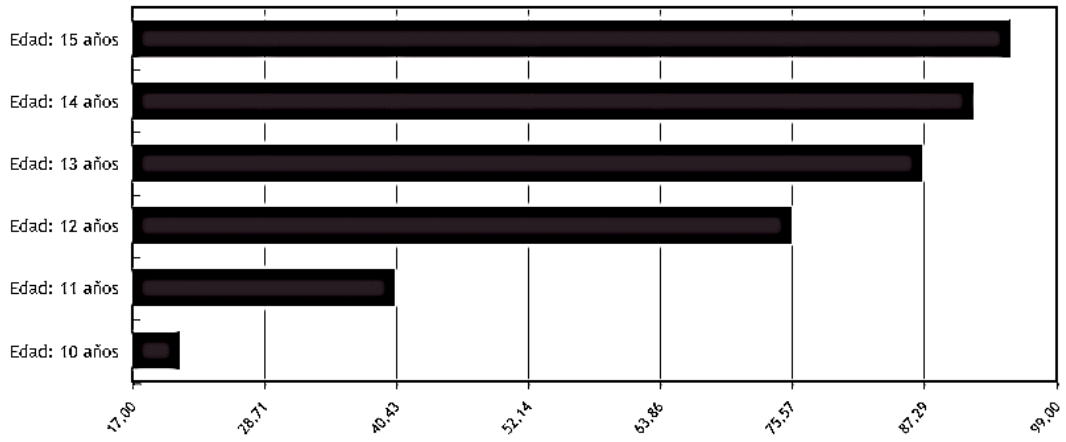
En EEUU contamos con la guía "Policy for Device Software Functions and Mobile Medical Apps" (274) donde la FDA comunica cómo la Agencia pretende aplicar su supervisión reglamentaria a determinados programas informáticos, incluidas las funciones de software de dispositivos y las aplicaciones médicas móviles destinadas a ser utilizadas en plataformas móviles o en plataformas informáticas de uso general.

En España, la primera guía sobre calidad en Apps de salud en español surge en 2012 en Andalucía (275), en la cual, la app de salud se define de forma clara su alcance, funcionamiento y la finalidad con la que se ha desarrollado, identificando los colectivos a los que se destina la información u los objetivos que se persiguen con respecto a estos colectivos. Esta es una guía abierta a la participación de los usuarios y reconoce aquellas aplicaciones de salud que ponen en marcha las medidas necesarias para cumplir una serie de recomendaciones de calidad y seguridad y que, por tanto, pueden ser utilizadas por la ciudadanía de forma fiable minimizando riesgos. El servicio se encuentra activo desde 2013 y se caracteriza por ser gratuito, abierto a iniciativas tanto públicas como privadas y a app nacionales o internacionales. El reconocimiento de *App saludable* ha de superar fase de autoevaluación mediante la aportación de pruebas y una fase de evaluación. Otra guía, es la desarrollada en Cataluña, donde la Fundación TIC Salut Social -organismo del Departament de Salut-, trabaja para impulsar el desarrollo y la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación y el trabajo en red en el ámbito de la salud y el bienestar social, hace de observatorio de nuevas tendencias, innovación y seguimiento de iniciativas emergentes, y ofrece servicios de normalización y homologación de productos (276).

Para evaluar las intervenciones en mHealth disponemos de la guía para comunicar intervenciones sanitarias basadas en tecnologías móviles en salud del grupo mHealth Technical Evidence Review Group de la World Health Organization (277) y más recientemente encontramos publicaciones realizadas por enfermeras turcas (278).

Podemos inferir que las Apps cambiarán el futuro de la salud y la práctica clínica para siempre. El crecimiento espectacular del mHealth revela cifras asombrosas. Según revela un estudio, el confinamiento y las restricciones de movilidad provocadas por la pandemia han convertido a Internet en nuestro mayor aliado, siendo el móvil nuestro el

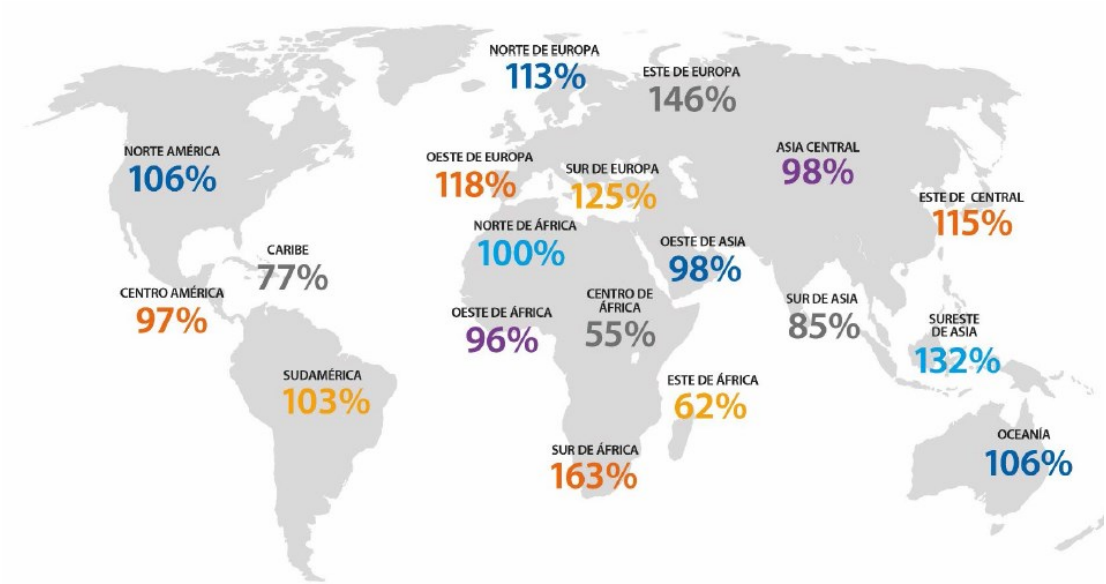
medio preferido de comunicación (trabajo y ocio) para 5,22 mil millones de personas, lo que supone un aumento de más de 93 millones de usuarios desde 2020, esto es, más de la mitad de la población mundial utiliza el móvil, en España ello supone un 93,1% (279) para las edades comprendidas entre los 10-15 años y si atendemos a los datos reportados en la última Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares (280) -fecha actualización 29/11/2022- hallamos una distribución por sexo de un 70,7% para las niñas y un 68,4% en los niños (Figura 36).



Fuente: INE (280).

Figura 36:Uso del móvil por población de 10 a 15 años española.

El 92.6% de los internautas acceden a internet a través del móvil (279), siendo el porcentaje de conexiones en el mundo vs el total de la población el que se muestra en figura 37.



Fuente: Ditrendia (279).

Figura 37: Porcentaje de internautas que acceden a internet a través del móvil.

A nivel mundial, los internautas usan el móvil para estar conectados una media de 4 horas y 10 minutos (un 20% más de tiempo que en 2019) y el 92% de ese tiempo lo dedican a utilizar Apps (3 horas y 50 minutos), siendo los jóvenes, los que más tiempo dedican a utilizar Apps (279). España es el país europeo que más tiempo dedica a estar conectados a través del móvil, con una media de 3 horas y 27 minutos diarias, de las cuales, 24,4 minutos los dedicamos a las Apps (279).

Si atendemos al número de descargas, el año 2020 fue el año récord en número de descargas en el mundo, descargándose 218 mil millones de Apps, lo que supuso un crecimiento del 7% respecto al 2019, por lo que el crecimiento el uso de Apps en pocos meses, creció lo que debería haber crecido en 2 o 3 años. Entre las Apps más descargadas encontramos las relacionadas con servicios de Salud, ocupando el segundo lugar en descargas realizadas, lo que equivale a un crecimiento del 194% (279).

Las mHealth tienen potencial para abordar muchos de los desafíos a los que se enfrenta la atención primaria en el entorno sanitario actual, como la alarmante prevalencia de SP u OB en la etapa infanto-juvenil, lo que justificaría la consideración de tratamientos de

amplio alcance, las intervenciones mHealth satisfacen esta necesidad y podrían ser de utilidad para perder peso. Las intervenciones cara a cara para tratar la OB requieren una gran cantidad de recursos humanos y tiempo, lo que provoca una gran carga para las personas y el sistema de salud. En este contexto, Internet es una herramienta atractiva (281) alentando al empleo de aplicaciones de mHealth en la investigación y en la práctica cotidiana para la promoción de estilos de vida saludable (282,283) como medida de prevención de OB (284,285), como vía para intervenir en la pérdida de peso corporal (286–289), como medio para incrementar la AF (288,290) y para crear hábitos saludables (288).

Estos dispositivos pueden ser una alternativa de puesta en práctica en el entorno sanitario, convirtiéndose pues en herramienta destacada para modificar los estilos de vida, ayudando al adolescente a poseer un control más activo de su propia salud y fomentar su empoderamiento (272), y tal y como nos anticipaba Marc Prensky en su libro “Digital Natives, Digital Immigrants” (291) debemos de estar pensando en cómo enseñar en el lenguaje de los nativos digitales, lo que implicaría un cambio en la metodología de la educación tradicional ya que actualmente los alumnos se encuentran muy influidos por el proceso de digitalización de la sociedad, pues ellos ya crecieron con Internet y se relacionan de una forma natural con todo tipo de dispositivos móviles (smartphones, tablets y ordenadores portátiles).

PARTE II MARCO EMPÍRICO

CAPITULO III.1 JUSTIFICACIÓN

En todo el mundo, 38 millones de niños menores de 5 años y más de 340 millones de niños y adolescentes de 5 a 19 años tienen sobrepeso u obesidad (31). La adolescencia es una etapa crucial en el desarrollo y establecimiento de comportamientos saludables. Esta etapa es reconocida como una fase de transición, y los hábitos desarrollados durante la adolescencia a menudo se trasladan a la edad adulta, lo que puede tener implicaciones en el desarrollo del sobrepeso y la obesidad (292). Las intervenciones dirigidas a este grupo de edad en particular pueden centrarse en las escuelas/institutos como escenario clave.

La prevención del SP y la OB en adolescentes es una prioridad de salud pública dada su creciente prevalencia y el impacto sanitario a corto y largo plazo de la OB, ya que los niños con obesidad o sobrepeso corren un mayor riesgo de padecer DM 2, HTA, problemas respiratorios como el asma, trastornos del sueño, enfermedades hepáticas y discapacidad, entre otros.(295). Además, en la esfera psicológica, pueden sufrir baja autoestima, aislamiento social y depresión (295). Debido a todos los riesgos para la salud que plantea el exceso de peso en la infancia y la adolescencia, y al mayor consumo de recursos sanitarios, la OMS ha identificado el sobrepeso infantil como un área prioritaria de actuación (296).

La evidencia científica ha demostrado que las intervenciones sobre la dieta y el ejercicio físico puede reducir el riesgo de obesidad en los jóvenes, ya que la adolescencia es un momento ideal educar sobre estilos de vida saludables y hábitos correctos que se hayan podido adquirir en la infancia (297). Tanto las intervenciones básicas (consejos sobre hábitos saludables) como las avanzadas (intervenciones cara a cara intervenciones presenciales, mediante sesiones individuales, grupales y uso de folletos, guías y material

escrito) consumen mucho tiempo y recursos, y además requieren un asesoramiento repetido, aunque son las que se realizan actualmente en la atención primaria de nuestro sistema público de salud (238).

Los retos y demandas que generan los adolescentes en la actualidad implican la necesidad de aplicar estrategias innovadoras para la promoción de comportamientos con la inclusión de tecnologías de telefonía móvil para la salud (mHealth) (298).

Las Apps pueden ser una alternativa útil a las medidas tradicionales de prevención del sobrepeso y la obesidad. Estas Apps son herramientas que los jóvenes utilizan habitualmente y con las que están familiarizados, y pueden ayudar a los profesionales sanitarios a transmitir el mensaje sobre hábitos de vida saludables de forma más eficiente y mejorar así los conocimientos y el estilo de vida de los adolescentes (299).

La tecnología mHealth se utiliza cada vez más para llevar a cabo intervenciones de cambio de comportamiento para la adquisición de hábitos saludables a lo largo de la vida. En concreto, las aplicaciones basadas en teléfonos inteligentes resultan prometedoras para mejorar la dieta y la actividad física, así como para hacer que la atención sanitaria sea más accesible, rentable y equitativa (300).

Recientemente se han realizado estudios en niños y adolescentes con obesidad y sobrepeso (282,301) comparando las intervenciones con los programas tradicionales de cambio de comportamiento para el control del peso corporal. Algunos de estos estudios han encontrado mejoras significativas en la masa muscular, la fuerza muscular, la agilidad, el consumo de calorías registrado y calidad de vida, entre otros, aunque en general estos estudios no consiguen una disminución sostenida del IMC (302).

Sin embargo, las medidas restrictivas impuestas para reducir la propagación de la infección por covid-19 han tenido efectos perjudiciales en el estilo de vida, debido a la

inactividad física comportamientos sedentarios y hábitos alimentarios poco saludables experimentados por la población durante el periodo de confinamiento (303).

Por lo tanto, a pesar del creciente número de estudios sobre salud digital e intervenciones dirigidas a mejorar los hábitos alimentarios y de actividad física (304) existe una escasez de pruebas sólidas sobre su eficacia real.

CAPITULO III.2 HIPÓTESIS

H1: La intervención educativa en sobrepeso/obesidad juvenil mediante el uso de una aplicación móvil por parte de los adolescentes llevada a cabo por enfermera de práctica avanzada, mejorará los conocimientos nutricionales, hábitos alimentarios, actividad física y medidas antropométricas en comparación con los de los jóvenes que no la utilizan.

CAPITULO III.3 OBJETIVOS DE LA TESIS

III.3.1 Objetivo General:

Evaluar la efectividad de una intervención educativa para la prevención de sobrepeso y obesidad realizada por enfermeras mediante empleo de una aplicación específica diseñada para teléfono móvil (mHealth) en comparación con métodos convencionales de educación y consejo sobre hábitos saludables en términos de mejora de los conocimientos nutricionales y deportivos, hábitos alimentarios, actividad física y medidas antropométricas como el IMC y PC en adolescentes.

III.3.2 Objetivos específicos:

1. - Describir las características sociodemográficas de los participantes en el estudio.
2. - Evaluar los hábitos alimentarios antes de la intervención y los adquiridos tras la intervención educativa.
3. Validar al español el cuestionario de conocimientos sobre nutrición general y deportiva GeSNK.
4. - Medir el grado de conocimientos sobre alimentación antes y después de la intervención educativa.
5. - Analizar el nivel de actividad física que se realiza antes y después de la intervención educativa.
6. - Valorar las medidas antropométricas en cuanto a variación del índice de masa corporal y perímetro de la cintura tras la intervención educativa y la prevalencia de sobrepeso y obesidad en ambas fases, basal y postintervención.

CAPITULO III.4 MATERIAL Y MÉTODOS

III.4.1 Diseño del estudio.

Ensayo clínico aleatorizado, con grupos paralelos, mHealth y control y cegamiento del investigador que analizó los datos en cuanto a la asignación a cada grupo. Se realizó una intervención educativa sobre hábitos de vida saludables nutricionales y de AF dirigida a adolescentes, en la que el grupo mHealth, además de la educación habitual, estuvo apoyado por la App "Cuida Tus Hábitos". El grupo control recibió únicamente la intervención educativa habitual.

El estudio se registró retrospectivamente en la base de datos de ensayos clínicos Clinical Trial (NCT05329753), por coincidir con la pandemia covid19. Se realizó siguiendo estrictamente el protocolo original aprobado por el Comité de Ética de la Investigación (Ref. 77.18 EIESOJTIC18) (Anexo 1).

III.4.2 Ámbito del estudio.

El ámbito de estudio lo constituyen los alumnos de los Institutos Enseñanza Secundaria (IES) públicos del municipio de Medina Sidonia perteneciente al Distrito Sanitario Bahía de Cádiz- La Janda (España) de unos 11.708 habitantes censados el 1 de enero de 2019 (305) y que consta de dos institutos donde se imparte Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO) con un total aproximado de 489 alumnos según datos extraídos del instituto de estadística y cacografía de Andalucía, Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA).

III.4.3 Sujetos del estudio.

Adolescentes de 11 a 17 años matriculados en los cursos 1º a 3º del año académico 2019-2020 de dos IES de Medina Sidonia, Andalucía, conformando una totalidad de 439 adolescentes.

III.4.4 Muestra del estudio.

El tamaño muestral estimado para detectar una diferencia de medias de al menos un punto en el nivel de hábitos de vida saludables, medido mediante el cuestionario KidMed, con una desviación típica de los valores en dicho cuestionario conocida por estudios previos de 2,5 puntos (306), un nivel de confianza de 95% y potencia estadística de 90%, fue de 126 participantes en cada grupo, intervención y control.

En el estudio, que se llevó a cabo entre septiembre de 2019 y mayo de 2020, participaron finalmente 305 adolescentes que fueron aleatorizados mediante un generador de números aleatorios informatizado en dos grupos: 154 en el grupo mHealth y 151 en el grupo control.

III.4.5 Recogida de datos del estudio.

III.4.5.1 Reclutamiento alumnos.

Para el reclutamiento de los estudiantes se siguió el siguiente proceso:

- Previamente al inicio del estudio, se obtuvo el informe favorable del Comité de Ética de la Investigación de Cádiz. Se solicitó autorización a la Consejería de Educación, Delegación Territorial de Educación de Cádiz, (C/Antonio López 1 y 3, 11004-Cádiz organismo administrativo competente para la realización del estudio (Anexo 2) obteniendo la autorización para el mismo (Anexo 3).

- Se contactó con los directores/orientadores de los centros educativos, de forma presencial, se les explicó el procedimiento y se les solicitó participación (Anexo 4) obteniéndose la aceptación por su parte (Anexo 5).

- Se les solicitó a los directores que citasen a los padres de los alumnos de 1º, 2º y 3º por separado con el objetivo de explicarles por parte de la investigadora principal los objetivos del proyecto y hacerles entrega de la carta explicativa elaborada por el equipo investigador, solicitándoseles que notificaran al centro la autorización para la participación de su hijo/a o si veían alguna objeción a la participación de sus hijos se les entregó un formulario de no autorización. (Anexo 6). Los compromisos adquiridos por el centro fueron los siguientes:

  - Recabar de los padres/tutores la carta informativa para la participación de sus hijos en el estudio, con el formulario de autorización / "no autorización" y recogida, en su caso, del mismo.

  - Informar a los profesores de la actividad y solicitar su colaboración para que, en horario escolar consensuado con el profesor e investigadores, se realizara la intervención, durante los días que se precisara.

  - Comunicar a los escolares, bien directamente o bien a través de su profesor, la necesidad de asistir el día de la realización de las mediciones con las prendas de ropa adecuadas (pantalón y camiseta empleada para la clase de educación física).

  - Facilitar el acceso al centro educativo de las enfermeras que realizaran la intervención educativa.

  - Recabar de los alumnos, el formulario de autorización / "no autorización" y recogida del mismo.

- Se citaron a los alumnos de 1º, 2º y 3º en diferentes momentos a través del tutor, para explicarles el proyecto y se les entregó hoja informativa del mismo permitiendo en todo momento que realizaran las preguntas que considerasen necesarias y se les hizo entrega del documento de consentimiento informado (Anexo 7).

Se citaron a los padres/tutores de los alumnos que se disponía consentimiento informado (bien del tutor bien del alumno) vía telefónica, para cita presencial en el centro de salud de Medina Sidonia para realización de entrevista personal con la Enfermera de práctica avanzada. En esa cita se recabaron los consentimientos-tutor pendientes (Anexo 6).

Se reclutaron los estudiantes cuyos padres/tutores accedieron y que voluntariamente decidieron participar en la intervención educativa (acreditado mediante firma consentimiento informado) y cumplieran con los siguientes criterios de inclusión: disponer de un dispositivo móvil inteligente (celular o tableta) con sistema operativo Android.

Se excluyeron alumnos que cumplieran cualquiera de los siguientes criterios:

- Causas secundarias de la OB (por ejemplo, anormalidad endocrina).
- Enfermedades crónicas que afecten al peso corporal como ECV, enfermedades renales, enfermedades hepáticas, enfermedades pulmonares obstructivas, y que presentaran síntomas clásicos de hiperglucemia (poliuria, polifagia, polidipsia y pérdida de peso).
- Enfermedad aguda grave, adolescentes que reciben quimioterapia.
- Alumnos en intervención farmacológica para reducción de peso, alumnos que ya participaran en programas de pérdida de peso o que ya utilizaran una aplicación orientada al estilo de vida en los últimos tres meses.
- Síndromes genéticos.

- Discapacidad neurológica y física que impidiera entender la intervención.
- Anomalía del desarrollo neurológico o , trastornos de salud mental.
- Uso a largo plazo de medicamentos que afecten a las variables estudiadas (como tratamiento con esteroides u hormonas tiroideas o cualquier otro medicamento que pueda afectar el peso corporal).
- Participación simultánea en otro estudio/programa de AF, nutrición o control de peso.

El estudio finalmente contó con la participación de 305 adolescentes que fueron aleatorizados mediante un generador de números aleatorios informatizado en dos grupos: 154 en el grupo mHealth y 151 en el grupo de control, balanceados en relación con el curso con el fin de limitar la posibilidad de sesgos (Figura 38).

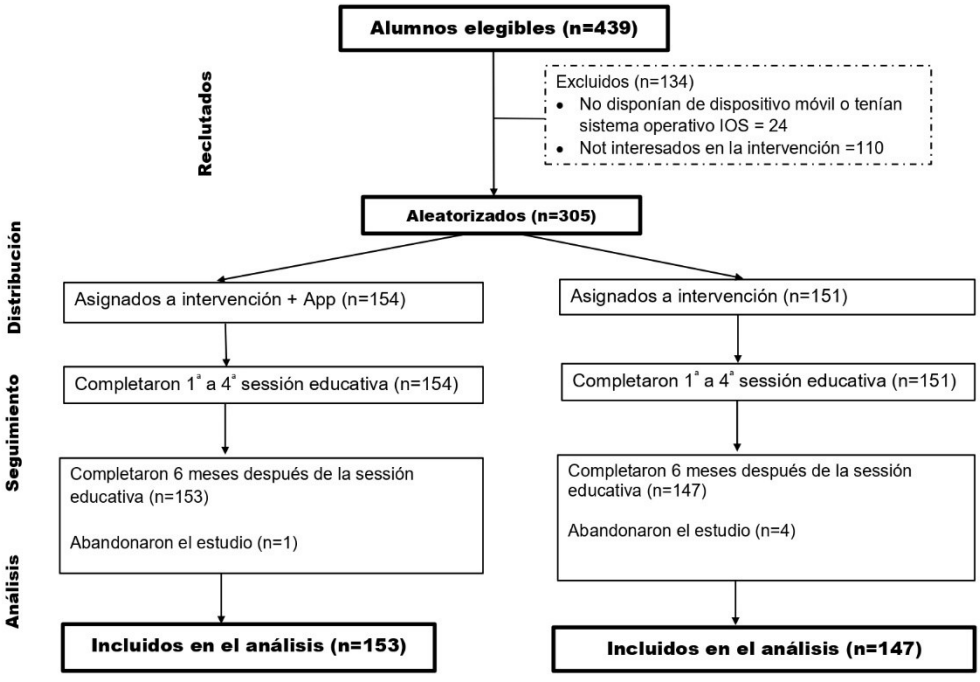


Figura 38: Diagrama de flujo.

III.4.5.2Intervención educativa.

La intervención educativa para la mejora/adquisición de conocimientos alimentarios, hábitos alimentarios, y AF, es una propuesta de carácter educativo centrada en alumnos de secundaria. Dicha intervención educativa emplea un proceso metodológico teórico-práctico, creando un ambiente de aprendizaje, confianza, respeto y participación a fin de lograr que los alumnos de ESO adquieran los conocimientos y habilidades adecuadas en el manejo de la nutrición e incorporen la AF.

Todos los participantes de los grupos mHealth y control recibieron una intervención avanzada sobre hábitos saludables (IAHS) (238) consistente en cuatro sesiones desarrolladas a lo largo de dos meses (octubre y noviembre, 2019). La intervención estuvo liderada por una enfermera de práctica avanzada, ajustándose al calendario escolar que se estableció para cada momento con el orientador y los profesores-tutores de los alumnos que componen la muestra, siendo diferentes días según el instituto a fin de que los alumnos no perdiesen horas curriculares, estableciéndose un procedimiento de información, consejo e intervención estandarizado. Para garantizar la estandarización del contenido y la calidad de las sesiones entre el grupo mHealth y el grupo control, todas las sesiones fueron impartidas por una enfermera de práctica avanzada, por lo que todos los alumnos de la muestra recibieron la misma información emitida por la misma enfermera en el grupo mHealth y el grupo control.

Los materiales, mensajes clave y actividades fueron los mismos tanto para el grupo control como para el experimental, y se elaboraron matrices educativas, estructuradas según las etapas de la educación grupal interactiva: apertura, exploración del tema, construcción del contenido educativo a incluir, consensuado con los docentes, síntesis de la sesión y cierre (307).

Los temas desarrollados en la intervención fueron los siguientes:

- **Educación nutricional**: la enfermera de práctica avanzada impartió contenidos para seleccionar alimentos saludables a través de material educativo elaborado expresamente para ello, reforzando el aspecto teórico con actividades prácticas. El material elaborado siguió las instrucciones del plan para la promoción de la AF y la alimentación equilibrada de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía (308) (Anexo 8, 9, 10 y 11).

- **Educación relacionada con la adquisición de hábitos**: la enfermera de práctica avanzada enseñó la importancia de adquisición de hábitos saludables, haciendo hincapié en la alimentación y la práctica de AF, mediante material expresamente elaborado para ello siguiendo las últimas guías alimentarias para la población española (97) (Anexo 12 y 13).

- **Educación sobre la importancia de la AF**: la enfermera de práctica avanzada explicó la forma de seleccionar el tipo de AF que mejor se adecua a su desarrollo, para lo cual se siguieron las pautas establecidas en la Guía de recomendaciones para la promoción de AF y Guía para disminuir el sedentarismo, ambas elaboradas por la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía (309,310) (Anexo 14).

La tabla 23 muestra esquemáticamente los temas abordados de cada sesión.

Tabla 23: Contenidos de la IAHS

Sesión	Tema	Mensaje clave
1	Educación nutricional	*Grupos de alimentos: energéticos, formadores y reguladores*
		Requerimientos: 12-15% proteínas; 20-30% lípidos; 50-60% hidratos carbono
		Distribución al día: 25% en desayuno; 30% en comida; 15% en merienda; 30% en cena.
		Pirámide saludable
		Preparación plato saludable: Plato Harvard
		Mis porciones
		Alimentación saludable en España se llama: Dieta mediterránea
		Desayuna siempre=lácteo +cereal+fruta
		Consume alimentos ricos en fibra
		Reduce ingesta de grasas
2	Educación nutricional II	*Bebe 2-4 tazas diarias de leche o su equivalente en producto lácteos*
		Disfruta acompañado de la comida
		Haz alimentación variada
		Incluye carbohidratos saludables en tu alimentación
		5 raciones diarias frutas/verduras
		Equilibra el consumo de grasas
		Toma tentempiés que aporten nutrientes y energía saludable
		Bebe 8 vasos agua diarios
		Limita el consumo de sal
		Consume preferiblemente carnes magras y de aves.
3	Adquisición de hábitos	*Consume pescado dos veces por semana*
		Emplea aceite de oliva virgen
		Cepíllate los dientes
		Realiza ejercicio físico 5dias/60 min
		Deshazte de carbohidratos refinados
		Limpia los alimentos antes de procesarlos.
		Elimina tabaco, alcohol, drogas, estimulantes
		Mantén peso saludable
		Descansa 7 horas /día
		Reduce el estrés
4	Importancia de la actividad física	*Incremento actividad física =resultados positivos en salud*
		Beneficios físicos
		Beneficios psicológicos
		Beneficios sociales
		Prevención de enfermedades físicas y mentales
		Tipos de actividad física: aeróbica, fortalecimiento muscular, fortalecimiento óseo, flexibilidad y equilibrio
		Duración de la actividad ha de ser de 60 minutos
		Frecuencia de la actividad física ha de ser a diario
		Pirámide del ejercicio
		No estar inactivo mas de 2 horas continuadas.

Tanto el grupo control como el grupo mHealth utilizaron los mismos materiales y realizaron las mismas actividades con sus mensajes clave. El grupo experimental, además de recibir la educación habitual, contó con el apoyo de la aplicación "Cuida tus hábitos". El grupo control recibió solo la intervención educativa grupal habitual.

En la figura 39 se muestra la temporalidad de la intervención.

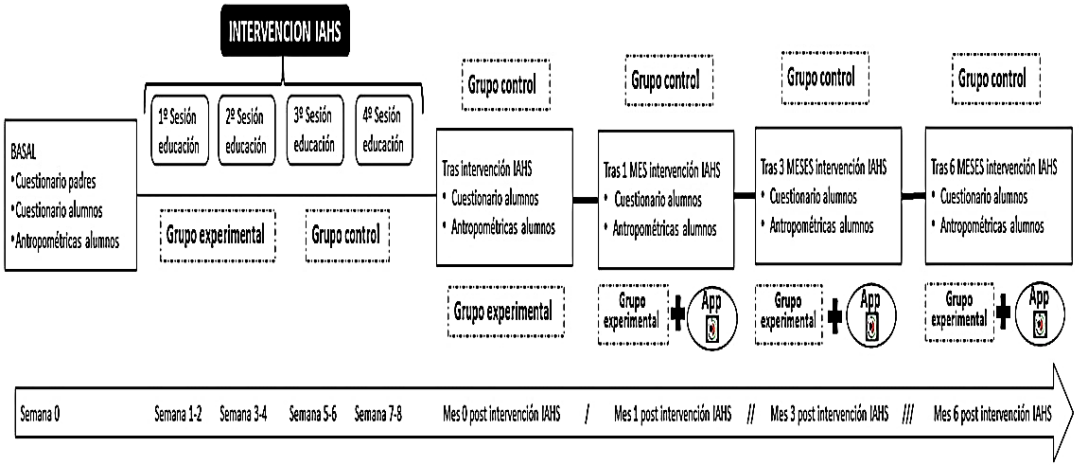


Figura 39: Temporalidad de la intervención.

III.4.5.3Grupo intervención.

La aplicación "Cuida Tus Hábitos" sólo estuvo accesible para el grupo experimental al finalizar la medición de los resultados inmediatos de la IAHS en ambos grupos, esa fue la distinción clave entre ambos grupos a lo largo de su seguimiento y mediciones: basal (antes de la IAHS) y a los seis meses post IAHS. Se citaron a los alumnos del grupo intervención y se les explicó como instalar la aplicación (anexo 15). La App fue instalada en los dispositivos móviles de los participantes del grupo experimental al finalizar las sesiones presenciales de la IAHS.

III.4.5.4Técnica de recogida de datos.

Para la recogida de datos se empleó una parrilla de datos elaborada expresamente para este trabajo, en la que los participantes mantenían su completo anonimato y donde aparecían identificados con un código alfa númerico aleatorio generado para ello (ejemplo de una cadena aleatoria generada: 6HaUm4QJq578zPhLSCYJmHSjZ). En ningún momento figuraban datos personales del alumno ni de los padres-tutores En esta parrilla se recogieron para el alumno: colegio al que pertenece, curso, asignación a grupo

control o mHealth, altura, peso, PC, fecha nacimiento, IMC, clasificación IMC, hábitos alimentarios, AF y conocimientos alimentarios y fecha de recopilación de los datos.

Se realizaron recogidas de datos distribuidos como se detalla a continuación: a) antes de la primera sesión educativa (corresponde primera semana octubre 2019) y a los seis meses de finalizar las sesiones educativas (corresponde cuarta semana de mayo 2020). Para ello se efectuó el siguiente procedimiento:

a. Se citaron a los alumnos seleccionados a través del tutor, antes de la primera sesión educativa, para cumplimentación por su parte de un cuestionario auto administrado (Anexo 16) con el que obtuvimos: los datos sociodemográficos, los conocimientos alimentarios previos, hábitos alimenticios previos, AF previa y se les tomaron los datos antropométricos (peso, talla y PC). La duración prevista para la cumplimentación del cuestionario administrado fue de 40-45 minutos.

b. Citamos nuevamente a los alumnos a través del tutor para realizar la IAHS: basada en la explicación detallada del problema de la SP/OB desde punto de vista teórico y se les realizó el taller práctico. Tanto la exposición teórica como la práctica se realizó de manera estandarizada (la duración de esta intervención fue de 60 minutos en total). Este punto se realizó en 4 ocasiones a lo largo de los meses de octubre y noviembre de 2019 reforzando los contenidos impartidos y ampliando contenidos.

c. Citamos nuevamente a los alumnos, a los seis meses del inicio, a la finalización de la IAHS. En esta fecha estábamos confinados por la pandemia COVID-19, por lo que los alumnos nos reportaron su peso, altura y perímetro cintura y cumplimentaron el cuestionario del anexo 16 desde sus domicilios. La entrega del material y la recogida del mismo en los domicilios de los alumnos

participantes fue realizada por los enfermeros colaboradores (Anexo 17) que eran los que tenían permitido la movilidad en el confinamiento por asunto laborales.

Con estas citas obtuvimos datos de evaluación de la intervención empleando las mismas herramientas que en estudio inicial, así como para las mediciones. Desde la finalización de la intervención presencial sólo los alumnos del grupo experimental disponían de la App.

Los datos correspondientes a los padres/tutores se recogieron, por la investigadora principal, durante el periodo que duraron las entrevistas (segunda quincena septiembre de 2019, se recogió la información de las variables: edad del padre y madre, nivel académico del padre y la madre, nivel de ocupación del padre y de la madre, y si su hijo/a padece alguna enfermedad crónica o precisa de algún tratamiento médico.

La información se trascribió a una base de datos expresamente elaborada para ello que se encontraba en el centro de salud, teniendo únicamente acceso a ella la el investigadora principal, mediante claves de acceso que permitían en todo momento autentificar al que accedía, así como el tipo de actividad que realizaba. El investigador principal tuvo un periodo de formación y entrenamiento previos al inicio del trabajo de campo.

III.4.6 Variables metodológicas del estudio y definición operativa.

III.4.6.1 Variables independientes:

- Intervención educativa mediante mHealth: se define como un procedimiento educativo, centrado en alumnos de ESO, sustentada en educación nutricional, AF y hábitos saludables con metodología teórica-práctica y con disponibilidad de App diseñada.

- Edad del adolescente: número de años y meses que tiene el alumno a 01/10/2019.

- Sexo del alumno/a. Cuestionario ad hoc reflejada en el anexo 16, cumplimentar con los datos de Documento de Salud Infantil (311) .
- Enfermedad crónica en el niño: una enfermedad crónica es una enfermedad de larga duración por lo general de progresión lenta (OMS) que acredite según informe médico.
- Nivel académico padres/tutores: nivel de estudios alcanzado.
- Ocupación de los padres: trabajo, labor o quehacer remunerado económicamente.

- Todos estos datos se recogieron en un Cuestionario ad hoc reflejado en el anexo 16.

III.4.6.2 Variables resultado.

Variables resultado principales fueron los hábitos y conocimientos alimentarios y las variables resultados secundarias fueron el grado de AF, IMC y PC.

III.4.6.2.1 Variables resultado primarias

- Hábitos alimentarios: se definen como el conjunto de costumbres que condiciona la forma en que los individuos o grupos seleccionan, preparan consumen los alimentos, influidas por la disponibilidad de estos, el nivel de educación alimentaria acceso a los mismos (atendiendo a la adherencia a la DM). Se determinaron antes de iniciar la intervención. La herramienta empleada fue el cuestionario KidMed (306), que consta de 16 preguntas que deben responderse de manera afirmativa/negativa (sí/no). Las respuestas afirmativas en las preguntas que representan una connotación negativa en relación con la DM (son 4) valen -1 punto, y las respuestas afirmativas en las preguntas que representan un aspecto positivo en relación con la DM (son 12) valen +1 punto. Las respuestas negativas no puntúan. Por tanto, dicho índice puede

oscilar entre 0 (mínima adherencia) y 12 (máxima adherencia) se cumplimenta en aproximadamente 5 minutos. (Anexo 16).

- Conocimientos alimentarios: se definen como el conjunto de información necesaria para llevar a cabo una dieta que, además de variada (entendida ésta como la que incluye componentes de diferentes grupos de alimentos) mantenga la ingestión energética en los niveles y proporciones recomendados. Se determinó antes de iniciar la intervención y a la finalización del estudio (6 meses). La herramienta empleada fue el cuestionario de conocimientos sobre nutrición general y deportiva [(GeSNK) del inglés General and Sport Nutrition Knowledge Questionnaire in Adolescents] (312–315) (Anexo 16). El cuestionario GeSNK tiene 62 ítems **La sección de Nutrición General** incluye 29 ítems. Los primeros ocho ítems contienen 43 preguntas sobre el contenido en macronutrientes y micronutrientes de algunos alimentos y se responde con las opciones “alto”, “bajo o “ausente” y “no lo sé”. Las restantes se responden con “verdadero”, “falso”, “no lo sé” o señalando una sola opción cierta. La puntuación máxima en esta sección es de 64 puntos. **La sección de Nutrición Deportiva** incluye 33 ítems y se responden con “verdadero”, “falso”, “no lo sé” o señalando una sola opción cierta. La puntuación total máxima del cuestionario completo es de 97 puntos y la mínima 0. Las puntuaciones se codifican como + 1 para una respuesta correcta y 0 si los participantes seleccionan la respuesta incorrecta o la respuesta "No sé". Cuando el GeSNK se presenta a adolescentes, se considera bajo nivel de conocimiento cuando los participantes obtienen una puntuación total **inferior 46 puntos** - percentil 33- (32 puntos en Nutrición general y 14 puntos en Nutrición y deporte). Una puntuación total comprendida **entre 46 y 58** puntos –percentil 33 a percentil 66- se considera media. Se clasifica como

conocimiento alto una puntuación total **mayor de 58 puntos** (40 puntos en Nutrición general y 18 puntos en Nutrición y deporte).

Validación del cuestionario GeSNK

Para la validación del cuestionario se llevó a cabo la traducción y adaptación transcultural de la versión original en inglés (312) a la versión en español con objeto de obtener un instrumento equivalente tanto semántico como conceptual y de contenido. El método utilizado fue el de traducción y retro-traducción de la versión original del instrumento con personas bilingües. Se realizaron dos traducciones de la versión original al español. Las traducciones fueron revisadas por dos expertos, un médico y una enfermera, con experiencia en Programas de educación en nutrición y actividad física que redactaron la primera versión del cuestionario. Esta versión se retro-tradujo al inglés por dos personas bilingües. Estas versiones fueron de nuevo revisadas por los expertos y se decidió la versión final del cuestionario. Dicha versión fue testada como prueba piloto en un grupo de 10 adolescentes de 11 a 17 años a los que se les pidió que explicasen el significado con sus propias palabras y manifestaron comprender correctamente la traducción del cuestionario.

Además, se evaluaron las propiedades psicométricas del instrumento en cuanto a fiabilidad y validez. La **fiabilidad** se estimó mediante a) la consistencia interna y b) la estabilidad. La consistencia interna se evaluó a través del coeficiente de alfa de Cronbach, considerando un valor de 0.7-0.8 como aceptable, 0.8-0.9, bueno y > 0.9, excelente (316). La estabilidad se midió mediante la técnica del test-retest. A las dos semanas y en las mismas condiciones se repitió la administración del cuestionario a 145 adolescentes y se valoró la estabilidad mediante el coeficiente de correlación de Pearson. El período de 2 semanas se considera un período de tiempo aceptable para que los participantes excluyan los efectos del aprendizaje y la memoria (317).

Para probar la **validez de constructo**, se compararon las puntuaciones obtenidas en el cuestionario GeSNK entre los participantes de los tres cursos de enseñanza secundaria ya que cabía esperar que el nivel de conocimientos sería mayor en los participantes de cursos superiores.

La factibilidad se midió mediante el tiempo requerido para rellenar el cuestionario.

III.4.6.2.2 Variables resultado secundarias.

- Actividad Física: se considera AF cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía *cuando se realiza de forma estructurada, planeada y repetitiva con la finalidad de ponernos en forma, diversión, o mejorar la salud; y se incluyen todas las actividades como andar a paso ligero, correr, trotar, montar en bicicleta, hacer gimnasia, etc.* (231). El nivel de actividad física se evaluó con el cuestionario validado PAQ-A [(PAQ-A), del inglés Physical Activity Questionnaire for Adolescents) (318), consta de 9 preguntas que valoran la AF que el adolescente realizó en los últimos 7 días durante su tiempo libre, en las clases de educación física, así como en diferentes horarios a lo largo de los días de clase (mañana, tardes y noches) y en el fin de semana, utilizando una escala tipo Likert de 1 a 5 puntos (1 nada, 2 baja, 3 intermedia, 4 bastante y 5 mucho), si bien sólo se utilizan 8 preguntas para calcular la puntuación final. Dicha puntuación final se obtiene por la media aritmética de las puntuaciones obtenidas en estas 8 preguntas. La pregunta 9 permite saber si el adolescente estuvo enfermo o si hubo alguna circunstancia que le impidió realizar actividad física esa semana. Este cuestionario puede ser administrado durante una clase escolar y se cumplimenta en aproximadamente 10 minutos (Anexo 16).
- Índice de Masa Corporal: el IMC o índice de Quetelet, es el cociente que resulta de dividir el peso corporal (en kilogramos) entre el cuadrado de la estatura (en metros

cuadrados) y se utiliza para clasificar el estado ponderal del adolescente. Las mediciones antropométricas (peso, estatura) se realizaron siguiendo recomendaciones de la literatura (130). Para medir el peso corporal se utilizó una báscula Tanita® modelo HD-352 y para la talla un tallimetro Seca® modelo 206. Para la clasificación de SP y OB se emplearon las tablas BMI para edad (5-19 años) de la Organización Mundial de la Salud, considerándose presencia de SP una cifra de IMC superior a 1DE y OB una cifra de IMC superior a 2DE (36).

- Perímetro de la cintura: la medición del perímetro de cintura debe se realizó a nivel la línea media axilar, en el punto medio entre el reborde costal y la cresta iliaca, con una cinta métrica no deformable, con el adolescente en posición de pie, y al final de una espiración normal. Se efectuaron 2 mediciones las cuales fueron promediadas. La clasificación se hizo atendiendo a la tabla de percentiles de Fernández et al.(141). Para su medición se empleó una cinta métrica Seca® modelo 201.
- IMC postintervención (IMC_{Fi}): se procedió siguiendo el mismo procedimiento que el expuesto en IMC_{F0} y con las mismas herramientas.
- PC postintervención (PC_{Fi}): se llevó adelante siguiendo el mismo procedimiento que el expuesto en PC_{F0} y con las mismas herramientas.

III.4.7 Descripción de la aplicación móvil "Cuida Tus Hábitos"-App Android y servidor.

Con el objetivo de ofrecer un recurso dirigido a adolescentes como soporte a la educación en la prevención del SP/ OB se diseñó la app "CUIDA TUS HABITOS".

En el diseño y desarrollo de la app, tanto en su contenido como en su interfaz participó un equipo multidisciplinar de profesionales (médicos, enfermeros, profesores de nutrición, ingenieros informáticos), que propusieron parámetros a incluir en la herramienta, características y tipos de mensajes.

Se trata de una aplicación para smartphones y tablets de fácil manejo, que favorece el proceso de aprender jugando. La aplicación se basa en la teoría de los procesos de cambio (atención, retención, memoria, acción y motivación) (226) y en hacer que este proceso sea gratificante (319,320) Además, la app fue diseñada para permitir el auto-registro de la dieta diaria y de la AF. A través de ella el adolescente participa en cinco bloques (alimentación, ejercicios, test, aprende y juego) pudiendo ver su progreso. La aplicación incluye el uso de estrategias conductuales efectivas para lograr cambios de hábitos, como el auto-registro (321), el establecimiento de metas y el refuerzo positivo (322).

Cuida Tus Hábitos es una aplicación Android cuya finalidad es que el usuario pueda tener un control absoluto de los diferentes aspectos saludables de su vida cotidiana. En la aplicación, el usuario puede registrar alimentos ingeridos, deporte realizado, realizar cuestionarios sobre preguntas de salud y bienestar, y acceso a materiales didácticos e información de recomendada.

El ecosistema Cuida Tus Hábitos sigue una arquitectura en tres capas (Figura 40):

- Cliente => es nuestra aplicación Android, con la cual los usuarios interaccionan.
- Servidor => es nuestro servidor API, que se encargará de procesar las acciones del usuario.
- Base de datos => es el lugar donde los datos de los usuarios se guardarán de forma segura y persistente.



Figura 40: Ecosistema Cuida Tus Hábitos.

Este ecosistema ha sido desarrollado siguiendo un plan de trabajo estilo Kanban (323). Kanban es una metodología que propone ir realizando tareas en función de necesidades. En Kanban, se define una lista de tareas que se han realizar y, en función de la tarea que requiera más prioridad o bien sea necesario ejecutar para que el proyecto no se quede bloqueado, es la escogida y a la cual se le dedica tiempo. En nuestro caso, inicialmente comenzamos a diseñar y desarrollar el apartado del cliente hasta que el cliente comenzaba a requerir de ciertas funcionalidades del servidor, es entonces cuando el desarrollo de la app Android se detenía hasta que las necesidades de la parte del servidor eran subsanadas con el objetivo de poder continuar desarrollando la parte cliente.

La aplicación Android ha sido desarrollada para móviles Android con versiones comprendidas entre API 16 y API 28, lo cual garantiza un gran porcentaje de compatibilidad de usuarios. A su vez, esta aplicación Android hace uso de servicios de terceros, como es Firebase (https://firebase.google.com/?hl=es), una plataforma en la nube que nos brinda ciertas funcionalidades como, por ejemplo, un inicio de sesión seguro para los usuarios de la app. La aplicación utiliza un *Activity* inicial, que se encarga de gestionar el Inicio de Sesión, en caso de que el usuario no haya iniciado sesión ya. A partir de dicha actividad, la aplicación se estructura en diferentes

Fragments que proporcionan una experiencia más fluida para/con el usuario. Cada uno de estos *Fragments* está compuesto por un layout (que será la interfaz gráfica que el usuario ve) y una clase de lenguaje de programación Java (que será la parte encargada de procesar la interacción del usuario con la interfaz y realizar la acción adecuada). El lenguaje de programación Java es un lenguaje de programación orientado a objetos, que salió al mercado en 1996. Ha influido en multitud de lenguajes hoy en día, como Python, JavaSript, PHP, Scala, etc. Actualmente, es uno de los lenguajes más utilizados en el mercado gracias a su versatilidad, y, aunque en Android está siendo sustituido por el lenguaje Kotlin, aún son muchos los adeptos que siguen desarrollando sus aplicaciones en Java.El menú de la aplicación se dispone tal como vemos en la figura 41.



Figura 41: Pantalla disposición el menú de la aplicación Cuida Tus Hábitos.

Cada uno de los apartados de este menú corresponde con una funcionalidad. El listado de todas las funcionalidades de la app, acompañadas de sus respectivas interfaces son:

- **Interfaz INICIO DE SESIÓN**.

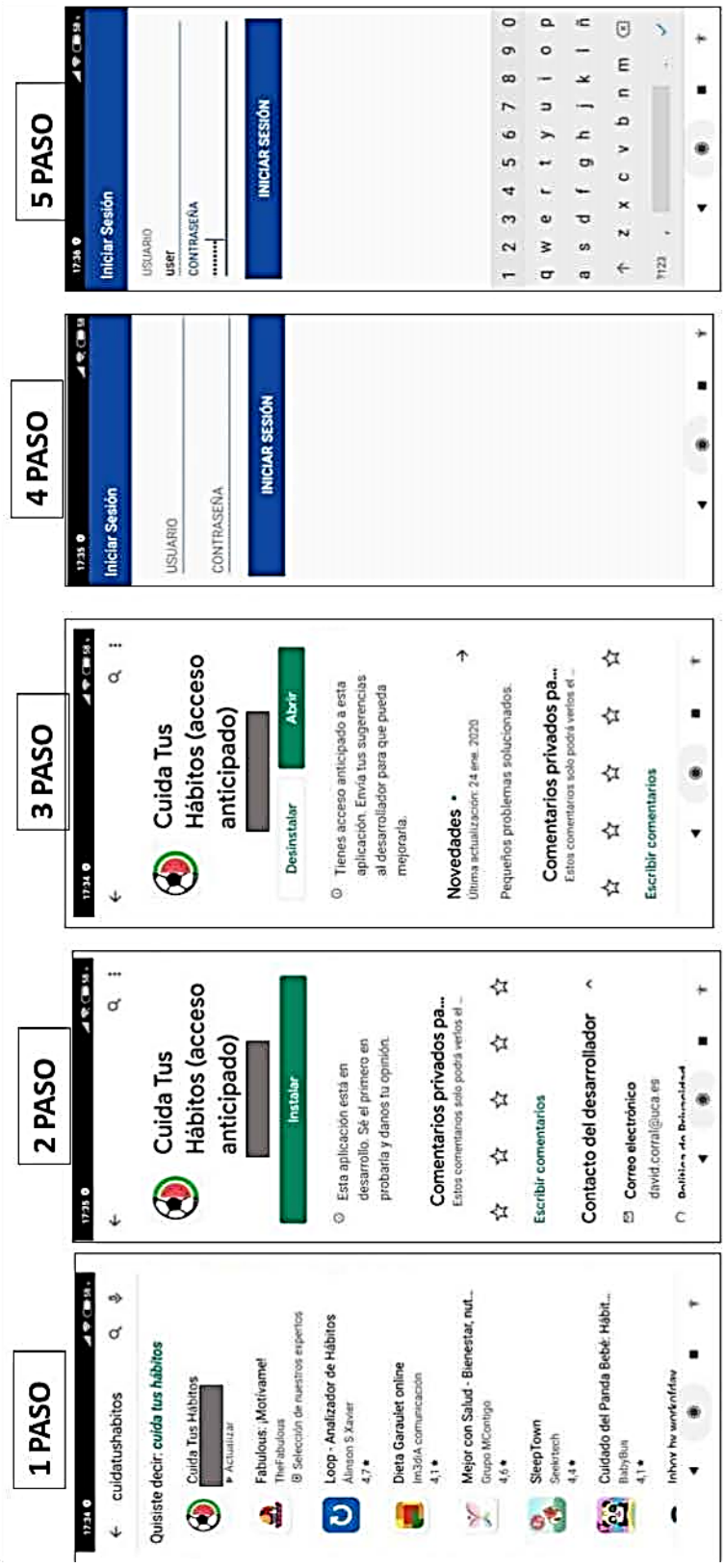


Figura 42: Pantallas de la interfaz INICIO SESIÓN app Cuida Tus Hábitos

- **Interfaz INICIO**.



Figura 43: Pantalla de la interfaz INICIO app Cuida Tus Hábitos

- **Interfaz ALIMENTACIÓN**.

Los participantes registran su dieta diaria en el bloque ALIMENTACIÓN, seleccionando: la fecha de la comida (con un máximo de tres días atrás del momento de registro), momento de la comida (desayuno, media mañana, almuerzo, merienda, cena y entre horas); producto consumido; tipo de preparación (cocido, frito, a la plancha, crudo, precocinado, sin preparación) y tamaño de la porción (pequeña, mediana, grande) (Figura 44). La composición nutricional de los alimentos y platos presentes en la app se obtuvieron de la Base de Datos Española de Composición de Alimentos (BEDCA) (324,325) desarrollada por Red BEDCA y AESAN.

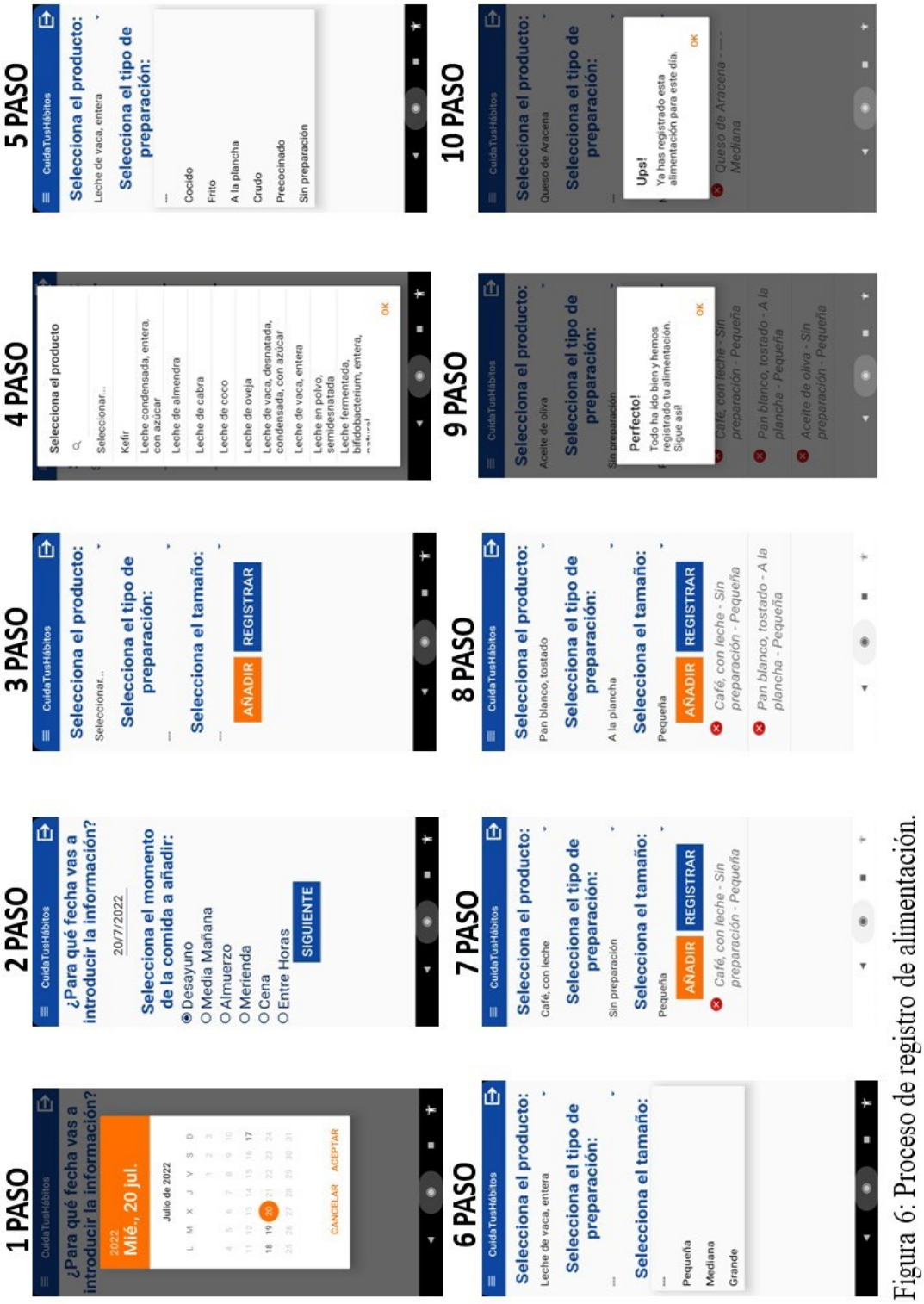


Figura 6: Proceso de registro de alimentación.

Figura 44: Pantallas de la interfaz ALIMENTACIÓN de la app Cuida Tus Hábitos.

- **Interfaz ACTIVIDAD FÍSICA**:

Los participantes registraron la AF diaria en el bloque EJERCICIOS, siguiendo el mismo procedimiento que en el bloque alimentación, seleccionando entre: el tipo de ejercicio (74 tipos de actividad); duración (0-30 minutos, 30-60 minutos, 60-90 minutos y 90-120 minutos) e intensidad (baja, media, alta). (Figura 45).

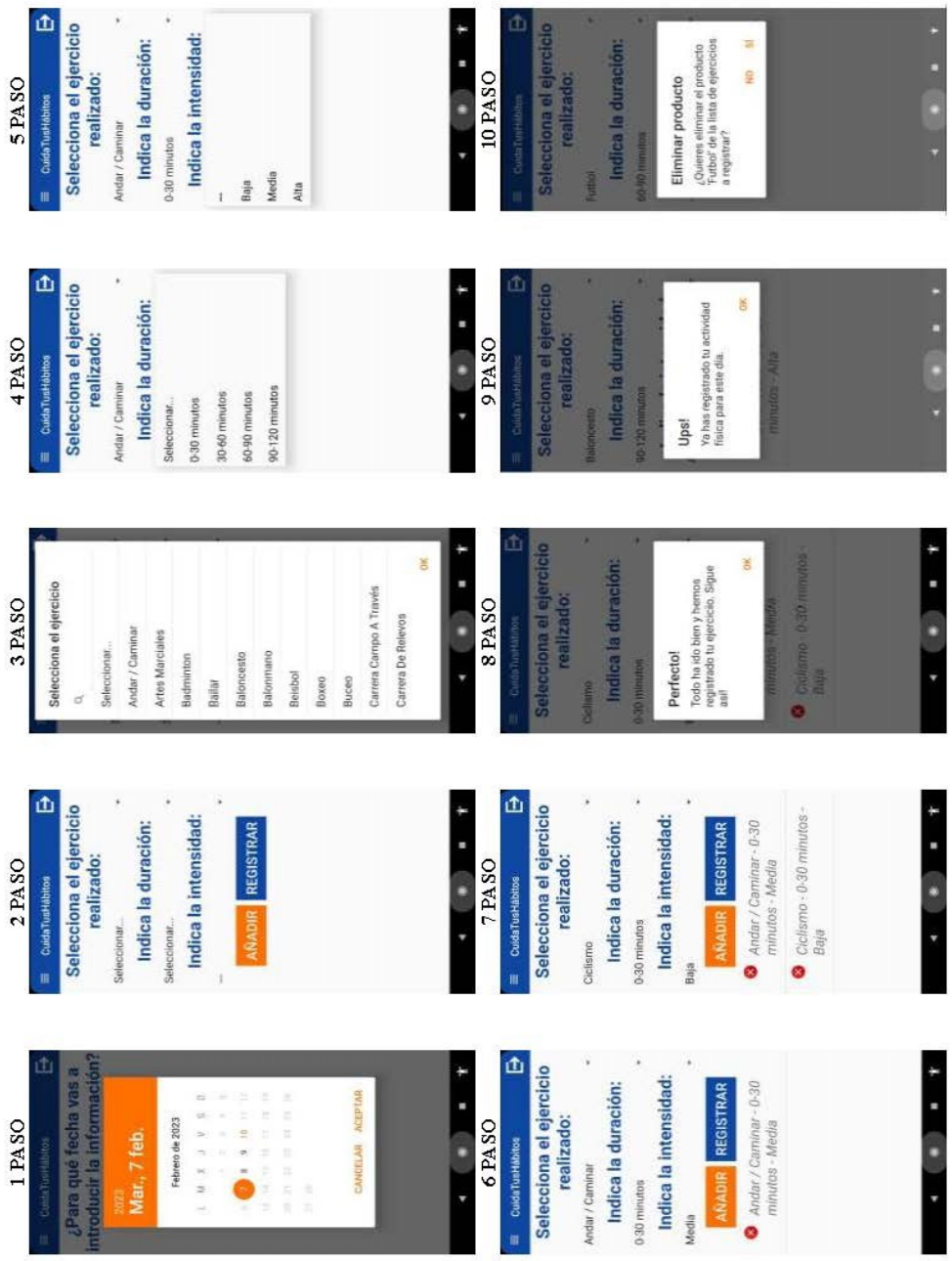


Figura 45:Pantallas de la interfaz ACTIVIDAD FÍSICA de la app Cuida Tus Hábitos

- **Interfaz TEST**.

En el bloque TEST, el participante responde a diferentes cuestionarios, siendo un total de veintiún test (niveles) conformados por dieciséis enunciados cada uno, con una única posible respuesta a elegir entre verdadero/falso (Figura 46).

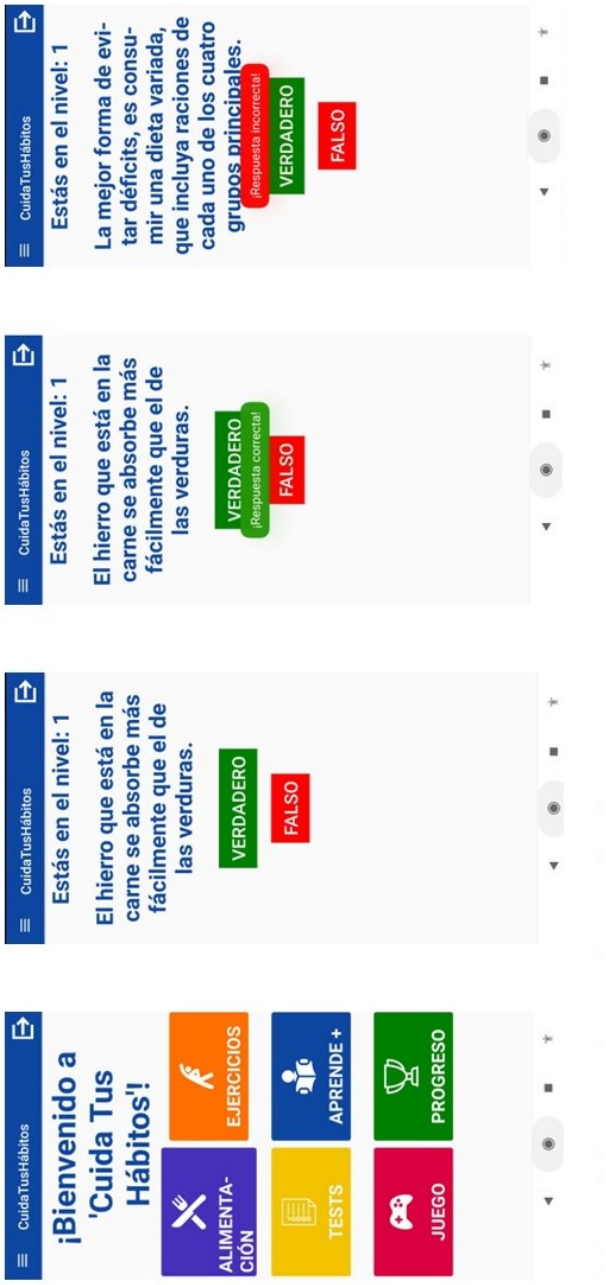


Figura 46: Pantallas de la interfaz TEST de la app Cuida Tus Hábitos

- **Interfaz APRENDE + (recursos didácticos).**

En el bloque APRENDE+, se le presenta toda la información impartida en la IAHS presentada en cuatro sub-bloques: alimentación, AF, hábitos y curiosea. Cada uno de ellos con diferentes secciones.

- Para la sección alimentación: "*Alimentos", "Propuestas de alimentación saludable", "No olvides" y "Recomendaciones"* (Figura 47).

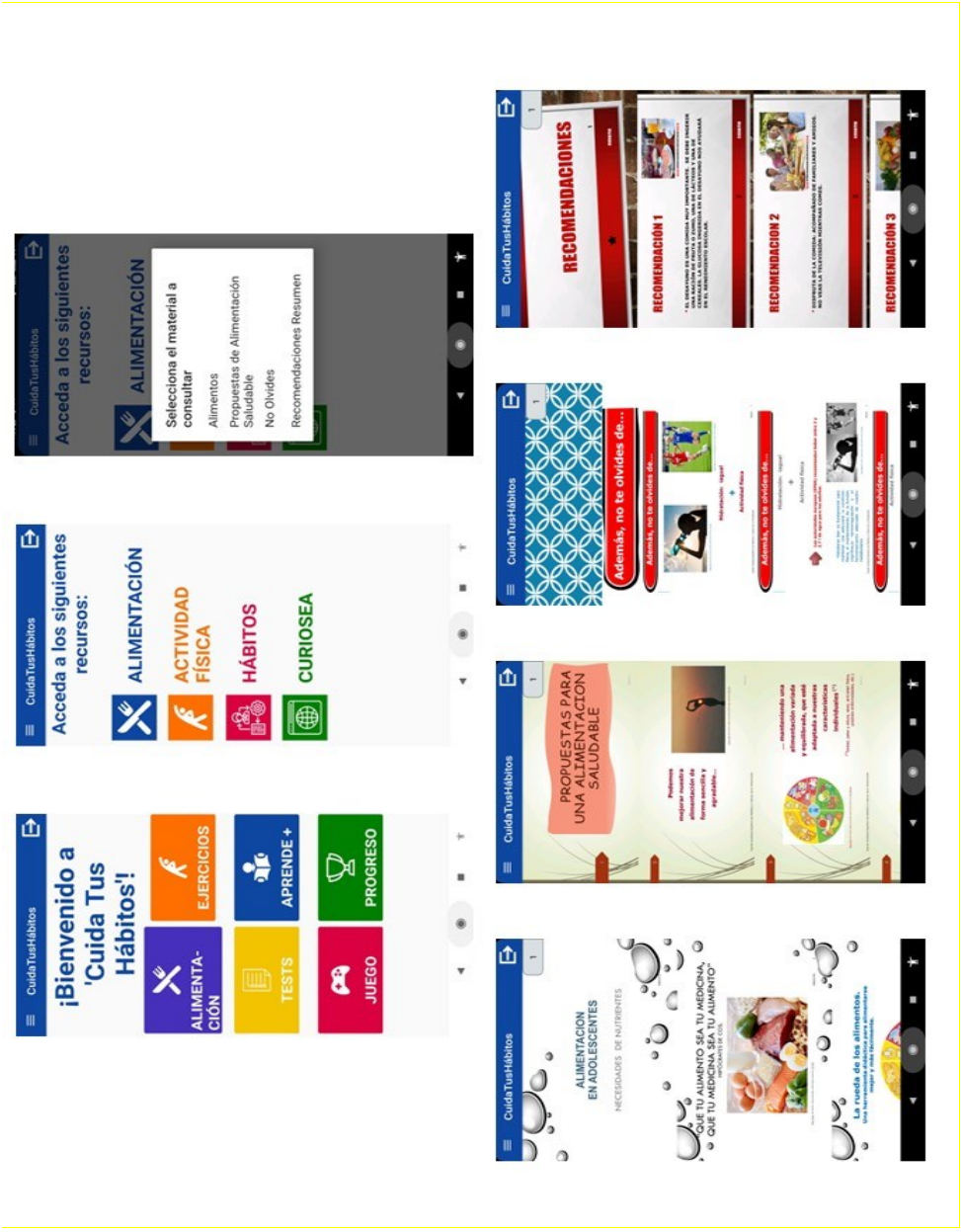


Figura 47: Pantallas de la interfaz APRENDE + ALIMENTACION de la app Cuida Tus Hábitos

- Para la sección AF: presentación *"Actividad física y salud"* (Figura 48).

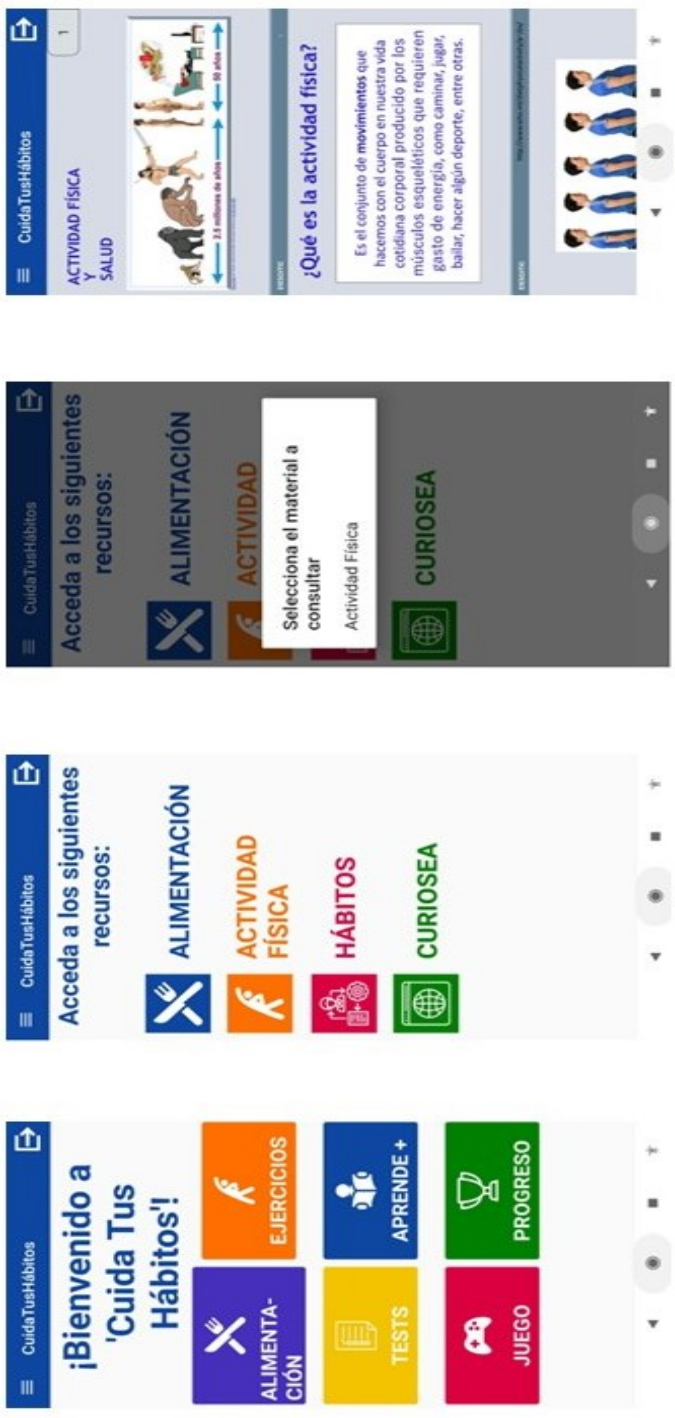


Figura 48: Pantallas de la interfaz APRENDE + ACTIVIDAD FÍSICA de la app Cuida Tus Hábitos

- Para la sección hábitos: "*Hábitos saludables" y "Estilos saludables"* (Figura 49).

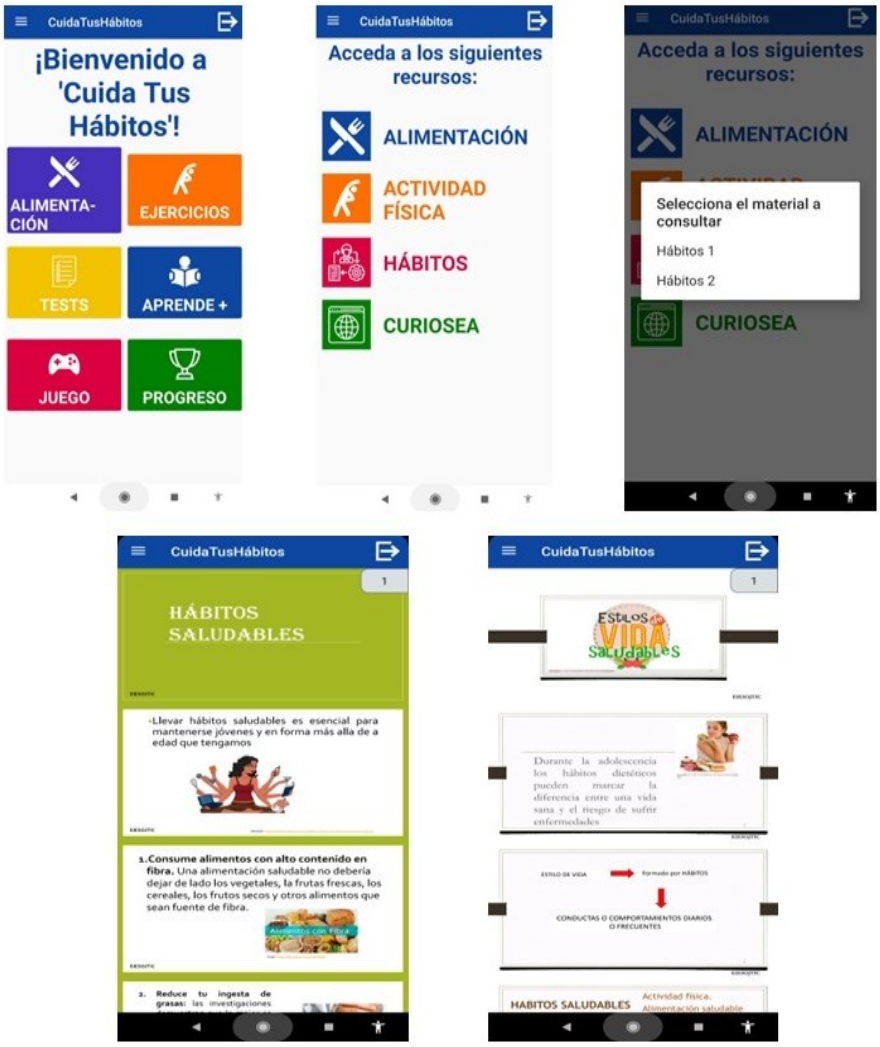


Figura 49: Pantallas de la interfaz APRENDE + HÁBITOS de la app Cuida Tus Hábitos

- Para la sección curiosea: alimentación (con veintisiete enlaces a internet), AF (con veintidós enlaces a internet) y hábitos (con diez enlaces a internet). (Figura 50).

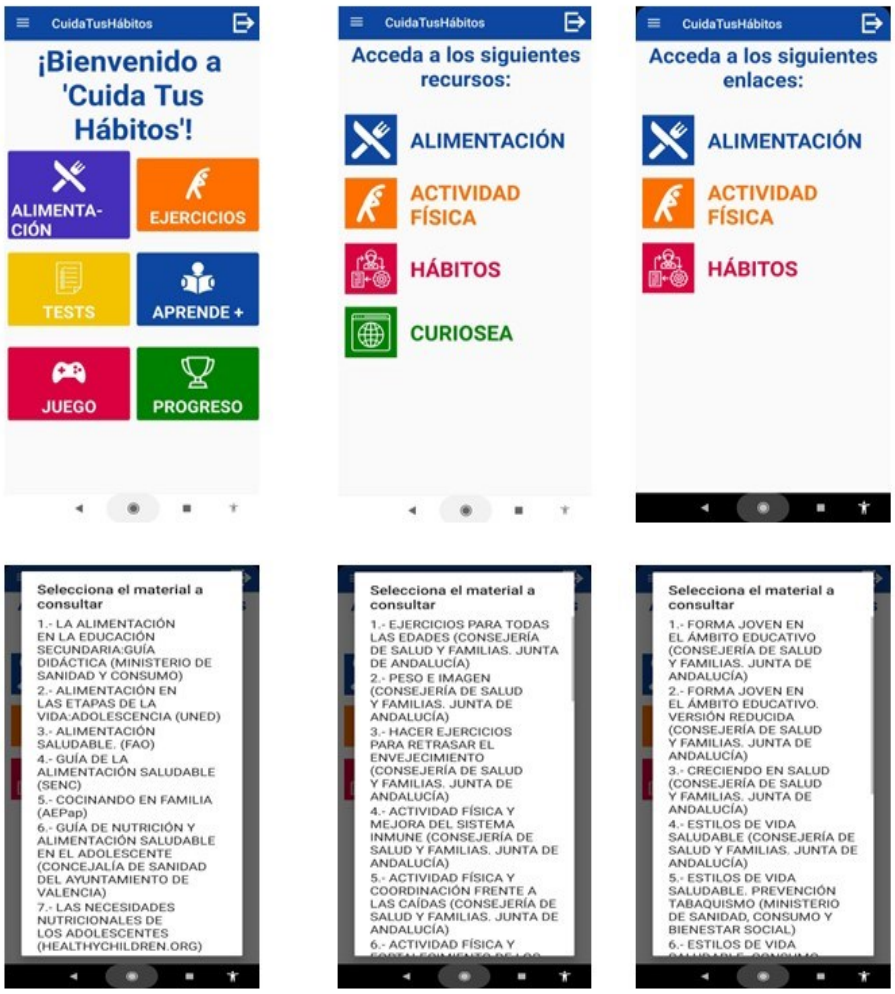


Figura 50: Pantallas de la interfaz CURIOSEA de la app Cuida Tus Hábitos

- **Interfaz PROGRESO**.

La interfaz permite que se visualicen los puntos (conseguidos en el día y los acumulados) tras registrar su dieta y AF diaria, así como los obtenidos tras realización de los test. (Figura 51).

Figura 51: Pantallas de la interfaz PROGRESO de la app Cuida Tus Hábitos

- **Interfaz JUEGO**

La cumplimentación de los bloques: alimentación, ejercicios y test aportaban una puntuación al participante que le habilitaba a desbloquear el bloque JUEGO dónde se les presenta un juego de emparejamiento (alimentos y deportes) y dónde a medida que completa niveles incrementa la dificultad del mismo. La App les permite acceder al juego cuando han logrado 160 puntos y únicamente los fines de semana con una duración máxima de dos horas/día (Figura 52).

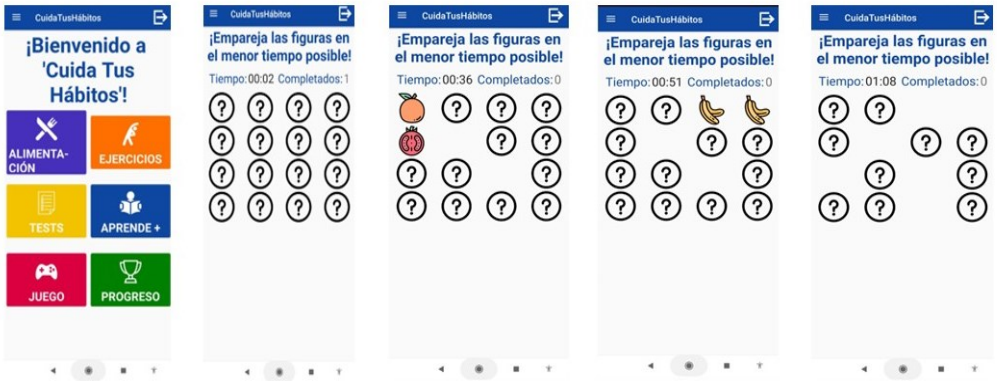


Figura 13: Juego

Figura 52: Pantallas de la interfaz JUEGO de la app Cuida Tus Hábitos.

Con respecto a la autentificación, como hemos mencionado anteriormente, se basa en el servicio de Firebase (Figura 53), concretamente Firebase Authentication. Dicho servicio admite la autenticación mediante contraseñas, números de teléfono, proveedores de identidades ya verificadas como Google, Facebook y Twitter, y mucho más. En nuestro caso, hemos utilizado un inicio de sesión con usuario y contraseña diseñados por un generador aleatorio, las cuales son únicamente conocedoras por la investigadora principal.



Fuente: Firebase.google (326).

Figura 53: Plataforma digital Fierbase.

Estas credenciales, cada vez que el usuario inicia sesión en la app, son cifradas junto a los datos del usuario (como nombre de usuario e identificación), en un token OAuth. Este token servirá tanto a la aplicación Android como a nuestro servidor para verificar que, el usuario que se encuentra proporcionando la información, es quién dice ser.

La app en sí necesita de un servidor que gestione las interacciones con la base de datos donde se almacenan estos datos que los usuarios proporcionan de manera voluntaria desde la propia app. Así pues, la parte servidor que respalda y complementa la aplicación Android está compuesta por una API RESTful desarrollada en el lenguaje de programación NodeJS. Por su parte, NodeJS es un lenguaje de programación que se ejecuta, principalmente, en el lado del servidor. Inicialmente comercializado en 2009, es una de las alternativas favoritas por desarrolladores a lo largo del mundo para API REST gracias a su ligereza, versatilidad y curva de aprendizaje.

Este servidor se comunica, de igual manera, con Firebase con el objetivo de verificar la identidad del usuario que está proporcionando datos en todo momento, de forma que un usuario no podría falsificar datos de otro usuario.

El servidor expone una ruta bajo la URL /user que contiene los siguientes *endpoints HTTP*:

- POST /user/info => nos devuelve los datos principales del usuario.
- POST /user/weeklyPlays => nos indica las partidas que ha jugado el usuario en la última semana.
- POST /user/points => calcula y devuelve los puntos del usuario.
- PUT /user/foods => agrega un registro de comida al usuario.
- PUT /user/exercises => agrega un registro de ejercicio al usuario.
- PUT /user/tests => agrega una respuesta a un cuestionario respondido por el usuario.
- PUT /user/test => agrega una nueva partida jugada por el usuario.
- PUT /user/learns => agrega una nueva entrada para un recurso didáctico consultado por el usuario.

Toda esta información se almacena de forma persistente en una base de datos NoSQL, en concreto, una base de datos MongoDB. Cabe destacar que la información proporcionada por los usuarios es encriptada con el objetivo de prevenir robo de datos en caso de que el proveedor de base de datos sufriera un ataque.

Finalmente, esta información se puede descargar de forma manual a través del servidor, mediante una petición HTTP GET personalizada, en formato CSV (Comma Separated Values) que es fácilmente importable en programas de procesamiento de datos como Excel o SPSS. Un ejemplo de estos datos obtenido serían los siguientes:

```
group, subgroup, product, preparation, quantity, proteins,
fats, carbohydrates, alcohol, kcal, date, moment, user
5, 1, 20, 5, -1, 18, 11, 72, 0, 251, 1563757200000, 0, user4
```

```
4, 0, 42, -1, -1, 4, 0, 96, 0, 45, 1563843600000, 1, user4
4, 0, 7, -1, -1, 5, 7, 88, 0, 63, 1563843600000, 1, user4
```

En estas filas podemos observar el que usuario 4 registró el alimento del grupo 5, subgrupo 1 y producto 20, el día 22 de Julio de 2019. El alimento del grupo 4, subgrupo 0, producto 42 el 23 de Julio de 2019, y el alimento del grupo 4, subgrupo 0 y producto 7 ese mismo día.

III.4.8 Análisis estadístico de los datos

III.4.8.1 Ensayo clínico

Los resultados se expresaron mediante estadística descriptiva como frecuencias, porcentajes, medias, desviación estándar, mediana e intervalo intercuartil Las diferencias entre el grupo experimental y el control al inicio y final de la intervención, se evaluaron con las pruebas T-student de muestras independientes (para variables continuas) y ji al cuadrado para variables categóricas. En los casos donde los datos no tuvieron una distribución normal, se recurrió a la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. Los datos fueron analizados a través del programa Statistical Package for the Social Sciences SPSS® versión 24, con un valor p de ≤0,05 como significativo.

III.4.8.2 Validación del cuestionario de conocimientos sobre nutrición general y deportiva (GeSNK)

El tamaño muestral fue estimado en función del número de participantes con los que se hizo la validación inicial (312). Las variables cualitativas se muestran mediante porcentajes y frecuencias y la comparación de medias mediante el test ANOVA y T de Student. Las pruebas estadísticas para estimar la fiabilidad y validez del cuestionario se han descrito en el apartado III.4.6.2.1. Los valores de $p < 0.05$ se consideraron estadísticamente significativos. Igualmente, el análisis estadístico se realizó mediante el programa SPSS 24.00 (IBM, New York, Estados Unidos).

III.4.9 Consideraciones éticas y/o bioseguridad y legales.

El proyecto se desarrolló en todo momento siguiendo el siguiente procedimiento:

- Convenio.

Convenio para la protección de los Derechos Humanos y la dignidad del ser humano con respecto a las aplicaciones de la Biología y la Medicina (Oviedo, 1996)

- Declaraciones.
  - Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial -Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio 1964 y enmendada últimamente por la 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013.-
  - Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos (2005).
- Legislación.
  - Ley General de Sanidad 12/1986, de 25 de abril y Ley 2/1998, de 15 de junio, de salud de Andalucía que tienen por objeto la regulación general de todas las acciones que permitan hacer efectivo el derecho a la protección de la salud previsto en la Constitución española.
  - Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica.
  - 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.
  - Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de

diciembre Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

- Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) en vigor desde 25 de mayo de 2016.

Se obtuvieron las correspondientes autorizaciones:

- El estudio obtuvo el informe favorable del Comité de Ética de la Investigación de Cádiz con el número de referencia 77.18 y código EIESOJTIC18 (Anexo 1).
- De la Consejería de Educación – Delegación Territorial de Educación de Cádiz (Anexo 3).
- El consentimiento informado de los centros participantes (Anexo 5).
- El consentimiento informado a los padres y alumnos (Anexo 6).
- El consentimiento de los alumnos participantes (Anexo 7).
- Los compromisos de los investigadores principales y colaboradores (Anexo 17).

Las medidas que se adoptaron para mantener la confidencialidad de los datos y el anonimato de los participantes cuando accedían a la aplicación según lo establecido por la Ley 15/1999, de protección de datos de carácter personal y normativa que la desarrolla es la siguiente:

El identificador del código del sujeto/dispositivo móvil del sujeto no es un valor real, sino un valor interno alfa numérico que se genera en el momento de dar de alta al dispositivo y se encuentra asociado al tándem [código del sujeto, código encriptado de su dispositivo]. A este respecto, ni el valor interno, ni ninguno de los dos valores del tándem permiten identificar a la persona física sujeto de estudio. En primer lugar, el

código del sujeto es registrado por el investigador principal, donde en el modelo no se recoge relación alguna que permita la identificación con la persona física a través de dicho código. El criterio de generación y asignación del código es aleatorio y cuya relación con la persona física se almacenó de forma externa a la aplicación, disponiéndose de mecanismos de cifrado de la información para poder tener acceso a la información introducida en la App. En cuanto al código encriptado del dispositivo, éste fue generado unívocamente por el mismo dispositivo y es encriptado. De esta forma, a través de dicho valor es imposible conocer el código real interno del dispositivo ni a través de la información almacenada ni a través de los datos transferidos. El objetivo del procedimiento descrito es que: a) que ningún sujeto no autorizado por los investigadores pudiera utilizar la aplicación; b) que el identificador interno del dispositivo no sea facilitado a los investigadores, ni sea transferido, ni se almacene en plano; y c) que los investigadores no requieran la manipulación de los dispositivos físicos de los sujetos experimentales. La investigadora principal dispuso de una aplicación web que permitía el acceso a la App con acceso a los datos introducidos por cada participante. No existe información de carácter personal que se almacene en el sistema y en cuanto a la información que se almacena, queda protegido el anonimato del introductor, así como el acceso a la misma por parte del investigador, mediante los mecanismos de cifrado de la información desarrollados para ello.

En cuanto a las medidas empleadas en los cuestionarios a fin de mantener la confidencialidad de los datos y el anonimato de los participantes, éstas fueron las siguientes:

El cuestionario constaba de dos partes, una parte separable en la que se encuentra un código -número aleatorio generado para ello-; nombre y apellido del alumno; curso; clase y nombre del instituto. Y otra parte que es el cuestionario en sí, el cual dispone del

número aleatorio en cada una de las páginas del mismo. La parte separable fue custodiada por el investigador principal, guardándose en una caja fuerte de la que únicamente era el investigador principal el que accedía a ella, por lo que el análisis de los datos obtenidos de los cuestionarios se realizó sin cotejar en ningún momento el nombre del alumno con el número aleatorio que le había sido adjudicado. Únicamente se procedió a cotejar el número aleatorio con el sujeto, en caso de que halláramos resultados que supusieran un riesgo para su salud y se procediera a notificar dicha información de manera personalizada al tutor responsable del alumno.

Por tanto, todos los registros y los correspondientes consentimientos informados de cada alumno y tutor se encontraban debidamente custodiados por el investigador principal, estando identificados únicamente por el número aleatorio asignado de caso, cumpliendo la legislación sobre protección de datos española y RGPD en vigor desde 25 de mayo de 2016 y completamente adaptado desde 25 mayo 2018.

CAPITULO III.5 RESULTADOS

III.5.1 Características basales.

Las características basales de los 305 participantes se pueden ver en la tabla 24.

Tabla 24: Características basales de los participantes.

Sexo % (n)	
Masculino	49.2% (150)
Femenino	50.8% (155)
Edad	13.5 ± 1.2
Curso escolar	
1º ESO	34.4% (105)
2º ESO	42.3% (129)
3º ESO	23.3% (71)
Nivel académico del padre	
Sin estudios	8.8% (23)
Primarios	47.7% (124)
Formación profesional	33.8% (88)
Universitarios	9.6% (25)
Nivel académico de la madre	
Sin estudios	4.5% (12)
Primarios	45.4% (122)
Formación profesional	33.8% (91)
Universitario	16.4% (44)
Ocupación del padre	
Activo	84.2% (218)
Desempleado	10.0% (26)
Jubilado	5.8% (15)
Ocupación de la madre	
Activa	61.0% (164)
Desempleada	36.4% (98)
Jubilada	2.6% (7)

La distribución de los 305 adolescentes fue de 154 en el grupo mHealth y 151 en el grupo control, de los cuales el 49,2% (n=150) eran del sexo masculino, con una edad media de 13,33 ± 0,97 años. La enfermedad que más refirieron fue alergia con 7,1 % en el grupo mHealth y 6,0 en el grupo control seguida por el asma con un 5,8 % en el grupo mHealth y 4,6 % en el grupo control. El tratamiento que mayoritariamente recibían los participantes eran los antihistamínicos con un 4,5 % en el grupo mHealth y un 5,3% en el grupo control. Como puede verse en la tabla 25, las características basales de los grupos fueron similares, y ambos grupos se consideraron homogéneos.

Tabla 25: Características basales de los participantes .

	M-HEALTH GRUPO	CONTROL GRUPO	p
Sexo ♂ [% (n)]	42.2 (65)	56.3 (85)	0.765
Edad ($\bar{X}\pm\sigma$)	13.31±0.97	13.35±0.98	0.708
Edad (CI 95%)	(13.16,13.47)	(13.20,13.51)	
Enfermedad [% (n)]	16.9 (26)	15.9 (24)	0.878
Tratamiento [% (n)]	9.27 (14)	8.44 (13)	0.246
Enfermedades [% (n)]			
Ninguna	83.1 (128)	83.4 (126)	
Asma	5.8 (9)	4.6 (7)	
TDAH	0.6 (1)	4.0 (6)	
Enfermedad celíaca	0.6 (1)	0.7 (1)	
Enfermedad cardíaca	0.6 (1)	0.7 (1)	0.533
Epilepsia	0.6 (1)	0.0 (0)	
Enfermedad de Crohn	0.6 (1)	0.0 (0)	
Andiedad	0.0 (0)	0.7 (1)	
Alergia	7.1 (11)	6.0 (9)	
Hipotiroidismo	0.6 (1)	0.0 (0)	
Tratamiento [% (n)]			
Ninguno	91.6 (141)	90.7 (137)	
Antihistamínico	4.5 (7)	5.3 (8)	
TDAH	0.6 (1)	2.0 (3)	
Corticosteroides	1.3 (2)	0.0 (0)	
Antiespasmódico	0.0 (0)	1.3 (2)	0.246
Broncodilatadores	0.0 (0)	1.3 (2)	
Betabloqueantes	0.0 (0)	0.7 (1)	
Hormonal (Levotiroxina)	0.6 (1)	0.0 (0)	

III.5.2 Hábitos alimentarios.

En cuanto al patrón dietético medido por el índice KidMed, al inicio del estudio se clasificó en ambos grupos como de adherencia media. Sin embargo, la puntuación mejoró al final del estudio tanto en el grupo mHealth como en el control, alcanzando un nivel de adherencia óptimo (≥ 8 puntos) con valores de adherencia MD de 9 puntos (CI, 8,10 puntos) en el grupo mHealth frente a 8 puntos (CI, 7, 8 puntos) en el grupo control, (p=0,000) (Tabla 26).

Tabla 26:Hábitos alimentarios de los participantes (KidMed).

	BASAL			FINAL		
	M-HEALTH GRUPO	CONTROL GRUPO	p	M-HEALTH GRUPO	CONTROL GRUPO	p
KidMed [mediana (CI)]	7 [6, 8]	6 [5, 8]	0.025	9 [8, 10]	8 [7, 8]	0.000

III.5.3 Resultados de validación del cuestionario General and Sport Nutrition Knowledge Questionnaire (GeSNK) en adolescentes españoles (GeSNK).

III.5.3.1Fiabilidad.

La consistencia interna, se midió para el cuestionario completo y por separado para las dos secciones del cuestionario GeSNK: Sección 1, GeSNK Nutrición general y sección 2, GeSNK Nutrición y Deporte. El coeficiente alfa de Cronbach para el cuestionario completo (GeSNK Total) fue: 0,934, para la sección GeSNK Nutrición General fue 0,918 y para la sección GeSNK Nutrición Deportiva fue 0,856.

III.5.3.2Estabilidad.

La estabilidad medida mediante el coeficiente de correlación para la sección de Nutrición General fue de r= 0,406 (p=0,000), para la sección de Nutrición Deportiva fue de r= 0,198 (p=0,017) y para GeSNK Total la estabilidad fue de r= 0,545 (p=0,000).

III.5.3.3 Validez de constructo.

Como era esperable los participantes mostraron puntuaciones más altas en el nivel de conocimientos en relación con el curso académico. Los adolescentes de cursos más elevados obtuvieron puntuaciones significativamente más altas en el nivel de conocimientos tanto en la puntuación total de GeSNK ($p < 0,000$) como en las secciones de Nutrición General ($p=0,002$) y Nutrición Deportiva ($p <0,000$) (Tabla 27).

Tabla 27: Puntuación del nivel de conocimientos GeSNK de los participantes en los tres cursos de secundaria.

	Total	1er Año	2º Año	3er Año	p
Total-GeSNK (puntos)	42.6 ± 6.7	41.9 ± 5.4	41.5 ± 7.9	45.8 ± 4.8	0.000
GeSNK- General Nutrición (puntos)	27.8 ± 4.7	27.0 ± 3.9	27.4 ± 5.6	29.6 ± 3.5	0.002
GeSNK- Nutrición Deportiva (puntos)	14.8 ± 3.2	14.8 ± 3.0	14.0 ± 3.5	16.1 ± 2.6	0.000

ANOVA post hoc: Total—GeSNK, 1er año vs. 3er año, p = 0.001; 2º vs. 3er año, p= 0.000. GeSNK General Nutrición, 1er año vs. 3º año, p = 0.002; 2º vs. 3er, p = 0.007. GeSNK Nutrición Deportiva, 1er año vs. 3er año, p = 0.027; 2º año vs. 3er año, p = 0.000.

III.5.3.4 Puntuación del cuestionario.

En cuanto a las puntuaciones totales y en la sección de Nutrición General, no se observaron diferencias significativas por sexos, aunque sí en la sección de Nutrición deportiva en la que los varones mostraron una puntuación significativamente mayor que las mujeres (Tabla 29). Un 59,1% de los participantes mostraron un nivel de conocimientos bajo, un 26,5%, un nivel medio y un 14,4%, un nivel alto de conocimientos. Respecto a las preguntas iniciales del cuestionario, el tiempo dedicado a la realización de ejercicio a la semana fue 196,5 ± 141,9 minutos, similar en varones y mujeres (Tabla 28).

Tabla 28:Puntuación de los conocimientos GeSNK en relación al sexo.

	Total	Masculino	Femenino	*p*
GeSNK				
Total-GeSNK (puntos)	41.6 ± 14.6	41.6 ± 15.7	41.6 ± 13.4	0.980
GeSNK- General Nutrición (puntos)	27.8 ± 10.3	26.8 ± 10.9	27.9 ± 9.8	0.349
GeSNK- Nutrición Deportiva(puntos)	14.8 ± 3.2	15.3 ± 6.0	13.6 ± 5.2	0.040
Total-GeSNK nivel bajo % (n)	59.1% (176)	60.1% (89)	58.0% (87)	
Total-GeSNK nivel medio % (n)	26.5% (79)	22.3% (33)	30.7% (46)	0.133
Total-GeSNK nivel alto % (n)	14.4% (43)	17.6% (26)	11.3% (17)	
Ejercicio (min/semana)	196.5 ±141.9	200.5 ± 147	192.6 ± 136	0.632
Origen del conocimiento en nutrición				
Programas de educación nutricional en la escuela	63.1% (188)	61.5% (91)	64.7% (97)	0.631
Programas de educación nutricional en otro lugar	19.1% (57)	19.6% (29)	18.7% (28)	0.883
Profesores	35.9% (107)	35.8% (53)	36.0% (54)	0.535
Padres	59.1% (176)	54.1% (80)	64.0% (96)	0.099
Entrenadores	22.8% (68)	26.4% (39)	19.3% (29)	0.168
Televisión	26.8% (80)	27.0% (40)	26.7% (40)	1.000
Internet	22.1% (66)	23.6% (35)	20.7% (31)	0.578
Amigos	7.0% (21)	6.1% (9)	8.0% (12)	0.652
No tengo conocimiento sobre alimentación saludable	4.4% (13)	4.1% (6)	4.7% (7)	1.000
Otros	3.0% (9)	0.7% (1)	5.3% (8)	0.036

Respecto a las principales fuentes de información sobre Nutrición que referían los adolescentes señalaron en primer lugar Programas de Educación nutricional en la escuela (63,1%), seguida de los padres (59,1%), profesores (35,9%), televisión (26,8%), entrenadores (22,8%), internet (22,1%) y amigos (7,0%). Solo un 4,4% de los adolescentes consideraba no tener conocimientos sobre Nutrición.

Se observó correlación entre el nivel total de conocimientos sobre Nutrición (GeSNK Total) y el nivel académico del padre (r=0,148, p=0,018) aunque no hubo relación entre el nivel de conocimientos y la ocupación de los padres.

El tiempo requerido para la cumplimentación del cuestionario fue de 20-25 minutos.

III.5.4 Nivel de conocimientos alimentarios y deportivos (GeSNK).

El nivel de conocimientos nutricionales y deportivos mostró un aumento al final del seguimiento en ambos grupos, pero observamos una diferencia estadísticamente

significativa a favor del grupo mHealth (47 puntos, CI: 41, 50) en relación al grupo control (42 puntos, CI: 38, 47) (p=0,000), alcanzando un nivel de conocimiento clasificado como medio en el grupo mHealth mientras que el nivel de conocimiento todavía se clasificaba como bajo en el grupo control (Tabla 30).

En cuanto a la fuente de conocimiento, antes de la intervención, los adolescentes se refirieron a los padres como las principales fuentes de información nutricional (grupo mHealth 62,6% vs grupo control 62,8%), mientras que al final del seguimiento, los participantes mencionaron que su información nutricional provenía del programa de educación nutricional en la escuela (grupo mHealth 68,6% vs grupo control 60,0%) y de los padres (grupo mHealth 60,1% vs grupo control 56,5%) (Tabla 29).

Tabla 29: Nivel de conocimientos nutricionales y deportivos (GeSNK) y fuente de conocimiento de los participantes.

	BASAL			FINAL		
	M-HEALTH GRUPO	CONTROL GRUPO	p	M-HEALTH GRUPO	CONTROL GRUPO	p
GeSNK	35.50	36.00	0.813	47.00	42.00	0.000
[mediana (IC)]	[28.00, 43.00]	[28.00, 42.00]		[41.00, 50.00]	[38.00, 47.00]	
Mis conocimientos sobre alimentación sana se basan en:						
Programas escolares de educación nutricional [% (n)]	27.4 (41)	22.1 (32)	0.281	68.6 (105)	60.0 (100)	1.00
Programas de educación nutricional en otro lugar [% (n)]	13.6 (20)	15.2 (22)	0.741	21.6 (33)	13.6 (20)	0.095
Por lo que me han dicho mis profesores [% (n)]	30.6 (45)	41.4 (60)	0.067	37.9 (58)	38.8 (57)	0.906
Por lo que mis padres me dicen [% (n)]	62.6 (92)	62.8 (91	1.00	60.1 (92)	56.5 (83)	0.559
Por lo que me dicen mis entrenadores [% (n)]	18.8 (29)	23.8 (36)	0.560	22.9 (35)	31.3 (46)	0.119
Por lo que veo en la televisión [% (n)]	19.0 (28)	19.3 (28)	1.00	20.9 (32)	18.4 (27)	0.663
En Internet [% (n)]	18.4 (27)	22.8 (33)	0.387	19.6 (30)	25.2 (37)	0.269
De mis amigos [% (n)]	9.5 (14)	10.3 (15)	0.847	9.2 (14)	6.1 (9)	0.388
No tengo conocimientos sobre alimentación sana [% (n)]	6.1 (9)	9.7 (14)	0.285	3.9 (6)	4.1 (6)	1.00
De otros [% (n)]	1.4 (2)	0.7 (1)	1.00	5.9 (9)	3.4 (5)	0.414

III.5.5 Actividad Física (PAQ-A).

El nivel de actividad física medido por el instrumento PAQ-A fue similar en ambos grupos al inicio de la intervención y se clasificó como intermedio bajo (grupo mHealth, 2,46 puntos, CI, 2,23; vs grupo control, 2,61 puntos, p=0,288), en ambos grupos, destacando actividades como el ciclismo, la marcha, el fútbol, el baloncesto y otras, como las más realizadas. Al final del período de seguimiento, el nivel de actividad se redujo drásticamente (grupo mHealth, 1,00 punto, CI, 0,84, 1,15; vs. grupo control, 1,00 punto, CI, 0,92, 1,15; p=0,684). Cabe señalar que el final del estudio coincidió con el período de confinamiento por la pandemia de Covid-19 y esto supuso una disminución

de la posibilidad de realizar ejercicio tanto en la escuela como en el tiempo libre (Tabla 30). No se observaron diferencias significativas en la puntuación del PAQ-A al final del seguimiento con la intervención de la aplicación.

Tabla 30: Actividad física (PAQ-A, GeNSK) de los participantes.

	BASAL			FINAL		
	M-HEALTH GRUPO	**CONTROL GRUPO**	**p**	**M-HEALTH GRUPO**	**CONTROL GRUPO**	**p**
PAQ-A (puntos)	2.46	2.46	0.288	1.00	1.00	0.684
Mediana, IR*	2.23, 2.61	2.23, 2.61		0.84, 1.15	0.92, 1.15	
Actividades [% (n)]						
Saltar a la cuerda	3.4 (10)	6.8 (5)	0.289	1.3 (2)	0.7 (1)	1.0
Patinar	4.1 (11)	7.5 (6)	0.318	0.7 (1)	2.0 (3)	0.36
Jugar al pilla-pilla	2.1 (6)	4.1 (3)	0.501	0 (0)	0 (0)	3
Montar en bici	25.5 (40)	27.2 (37)	0.791	0 (0)	0 (0)	-
Caminar	23.4 (32)	21.8 (34)	0.780	0 (0)	0 (0)	-
Correr	6.1 (9)	0.7 (1)	0.019	0 (0)	0 (0)	-
Aerobics/ spinning	0.7 (1)	0 (0)	1.0	0 (0)	0 (0)	-
Nadar	0.7 (19	0 (0)	1.0	0 (0)	0 (0)	-
Bailar	8.2 (12)	5.5 (8)	0.488	4.6 (7)	6.1 (9)	0.614
Badminton	0 (0)	0 (0)	-	0 (0)	0 (0)	-
Rugby	2(3)	1.4(2)	1.000	0 (0)	0 (0)	-
Patinar	10.9 (16)	8.3 (12)	0.552	0 (0)	0 (0)	-
Futbol	19.0 (28)	21.4 (31)	0.663	0 (0)	0 (0)	-
Volleyball	1.4 (2)	2.1 (3)	0.6883	0 (0)	0 (0)	-
Hockey	0 (0)	0 (0)	-	0 (0)	0 (0)	-
Baloncesto	13.6 (20)	7.6 (11)	0.128	0 (0)	0 (0)	-
Esquiar	0 (0)	0 (0)	-	0 (0)	0 (0)	-
Tenis	5.4 (8)	7.6 (11)	0.487	0 (0)	0 (0)	-
Otros deportes de raqueta	4.1 (6)	3.4 (5)	1.0	0 (0)	0 (0)	-
Atletismo	2.0 (3)	2.8 (4)	0.722	0 (0)	0 (0)	-
Musculación/ pesas	2.0 (3)	4.1 (6)	0.334	2.0 (3)	1.4 (2)	1.0
Artes marciales	2.7 (4)	3.4 (5)	0.749	0.7 (1)	0.0 (0)	1.0
Otros	32.0 (47)	31.0 (45)	0.900	33.3 (51)	21.8 (32)	0.028
Minutos Ejercicio/semana*	180 [90 270]	120 [60 240]	0.037	160 [120,240]	120 [90,180]	0.005

*U Mann-Whitney

III.5.6 Parámetros antropométricos: IMC y PC

En cuanto al IMC y la PC, no se observaron diferencias significativas entre los dos grupos después del período de intervención de la aplicación (Tabla 31). La prevalencia de obesidad al final del estudio fue del 13,7% en el grupo mHealth y del 17% en el grupo control y la prevalencia de sobrepeso fue del 32,0% y 21,8% respectivamente.

Tabla 31: Medidas antropométricas y prevalencia del sobrepeso y la obesidad de los participantes.

	BASAL			FINAL		
	M-HEALTH GRUPOP	CONTROL GRUPOP	p	M-HEALTH GRUPO	CONTROL GRUPO	p
IMC	21.79	20.80	0.552	22.13	20.81	0.477
[media (IC)]	[19.20, 24.38]	[18.51, 24.59]		[18.91, 24.59]	[18.58, 24.99]	
Delgado [% (n)]	1.4 (2)	21 (3)		2.0 (3)	3.4 (5)	
Normo peso [% (n)]	49.0 (72)	57.9 (84)	0.048	52.3 (80)	57.8 (85)	0.217
Sobrepeso [% (n)]	36.1 (53)	21.4 (31)		32.0 (49)	21.8 (32)	
Obeso [% (n)]	13.6 (20)	18.6 (27)		13.7 (21)	17.0 (25)	
PC [media (IC)]	70.00	70.00	0.835	71.50	71.00	0.874
	[64.00, 79.00]	[64.00, 79.00]		[65.00, 80.00]	[65.00, 80.00]	

IMC: índice de masa corporal; PC: perímetro de cintura; OMS (2007)

CAPITULO III.6 DISCUSIÓN

III.6.1 Discusión

Tenemos consistente evidencia de la dificultad de tratar la obesidad entre los adolescentes empleando programas tradicionales de control de peso (297,327), es plausible que se requiera de estrategias motivadores alternativas para esta población diana. Las tecnologías digitales tienen la capacidad de involucrar a los adolescentes en la modificación de su comportamiento, lo que se traduce en un medio evidente para realizar intervenciones de bajo coste dirigidas a la población joven.

El principal hallazgo de este estudio fue la mejora significativa en los conocimientos nutricionales y deportivos de los adolescentes con el uso de una aplicación móvil de salud, alcanzando cifras considerablemente elevadas. La aplicación "Cuida tus hábitos" se diseñó con el objetivo de promover opciones innovadoras que consigan cambios de comportamiento, pues muchas veces la presencia de patrones dietéticos inadecuados entre los adolescentes no está asociada con una ausencia de conocimientos. Un estudio de 2021, expuso que los adolescentes son conocedores de las recomendaciones dietéticas y de las implicaciones de emplear una dieta inapropiada para su salud, sin embargo ello no es suficiente para motivar o mantener comportamientos saludables (328). Las intervenciones en adolescentes posiblemente son más eficaces si se adaptan con los valores de los adolescentes, tales como la autonomía, y la identificación con el grupo (328,329). "Cuida Tus Hábitos" ayuda a promover la adquisición de un estilo de vida saludable en los adolescentes, frente a los métodos convencionales de asesoramiento e intervenciones presenciales, permitiéndole en todo momento tener información para mejorar el nivel de conocimientos sobre nutrición y hábitos alimentarios como una forma de oponerse a las prácticas manipuladoras e injustas de

comercialización de alimentos de la industria alimentaria(330) además de motivar a realizar actividad física.

Existen pocos estudios en la literatura que, como el nuestro, aborden el uso de aplicaciones mHealth como instrumentos para la prevención primaria del sobrepeso y la obesidad en adolescentes, ya que la mayoría de los estudios presentan un enfoque de prevención secundaria. Así, un estudio reciente realizado en 38 países de Europa y América del Norte mostró que solo el 2% de los adolescentes tienen hábitos de vida saludables; por tanto, mejorar el conocimiento sobre hábitos de vida saludables y lograr que estos hábitos se mantengan en el tiempo debe ser un objetivo clave en la prevención de la obesidad en esta edad (331).

III.6.1.1 Validación del cuestionario de Nivel de conocimientos nutricionales y deportivos.

El estudio de validación de la versión en español del cuestionario GeSNK mostró su fiabilidad mediante una consistencia interna considerada excelente y presentó una adecuada validez de constructo.

La demostración de la consistencia interna es un paso clave en la validación psicométrica del cuestionario. El cuestionario GeSNK obtuvo buenos resultados tanto en la puntuación total (α=0,934) como en las secciones de Nutrición general (α=0,918) y en la sección de Nutrición y deporte (α=0,856). Respecto a la estabilidad del instrumento, fue aceptable (r=0,545), aunque inferior a la observada por Calella et al.(312) lo que podría atribuirse a la edad de los participantes en nuestro estudio que era menor a la del trabajo citado.

Otro instrumento para medir el conocimiento sobre Nutrición general y deportiva en adolescentes ha sido recientemente validado en 264 adolescentes italianos (314), dicha

herramienta consiste en un cuestionario corto, con 26 ítems que mostró una consistencia interna moderada (α =0,684) aunque una buena correlación en el tiempo (r= 0,977).

Otros estudios recientes como el de Rosi et al.(332) validaron un cuestionario de conocimientos sobre nutrición en 132 universitarios italianos (19-30 años), el cuestionario reveló datos similares a los nuestros con una alta consistencia interna global (α > 0,8) y buena estabilidad temporal con alta correlación de la puntuación total (r=0,835). No obstante, dicho cuestionario, era más extenso que el empleado en nuestro trabajo ya que contaba con 90 ítems. Respecto al número de ítems, se ha demostrado que los cuestionarios más extensos parecen lograr tasas de finalización más bajas y por lo tanto son menos prácticos en ciertos entornos como un aula escolar (333).

La versión original del cuestionario GeSNK obtuvo valores de alfa de Cronbach de 0,86 para GeSNK total y 0,84 y 0,71 para las secciones de Nutrición general y deportiva respectivamente (312). Dichos autores clasificaron como nivel de conocimientos bajos una puntuación inferior al percentil 33 que correspondía a 32 puntos en nutrición general, 14 en nutrición y deporte y 46 en puntuación total. En nuestro trabajo estas puntuaciones han sido inferiores, 35 puntos en GeSNK total, 23 puntos en nutrición general y 12 en la sección deportiva. Dichos autores consideran un nivel de conocimientos medios a la puntuación comprendida entre el percentil 33 y el 66; y un rendimiento superior al percentil 66 lo clasifican como conocimiento alto, que en su trabajo se estableció en 58 puntos en GeSNK total, 40 puntos en nutrición general y 18 en nutrición y deporte. En nuestra investigación estas puntuaciones también han sido menores, con valores de 48 puntos en GeSNK total, 31 puntos en nutrición general, 17 puntos en nutrición deportiva. Estas puntuaciones más bajas se pueden atribuir a que la edad media de los adolescentes participantes era menor a la de los jóvenes italianos que

constituyeron la muestra de validación en el estudio de Calella et al. (312) (13,5 ±1,2 años vs <16 años a >17 años).

La versión turca del cuestionario GeSNK ha sido recientemente validada en adolescentes deportistas. Los autores obtuvieron buena consistencia interna (α=0,884) aunque redujeron el número de ítems a 49, 25 en la sección de Nutrición general y 24 en la sección de Nutrición deportiva, además, el estudio sólo se realizó en varones, por tanto, las puntuaciones no son comparables (313).

La validez de constructo, que mide la capacidad del cuestionario para distinguir entre grupos de individuos que se espera que sean diferentes, mostró en nuestro estudio que los adolescentes de los cursos superiores de educación secundaria obtuvieron puntuaciones más altas en el nivel de conocimientos. Estas diferencias en la puntuación de conocimientos fueron estadísticamente significativas para el cuestionario total, pero también para las secciones de "Nutrición general" y "Nutrición deportiva", lo que demuestra que nuestro cuestionario puede discriminar entre adolescentes con diferentes niveles de conocimiento.

Se observó también correlación entre el nivel total de conocimientos sobre Nutrición (GeSNK Total) y el nivel académico del padre, aunque no hubo relación entre el nivel de conocimientos y la ocupación/trabajo de los padres, estos datos coinciden con los resultados obtenidos por Calella et al.(312) en la validación del cuestionario GeSNK en adolescentes italianos en cuanto a la relación con el trabajo de los padres pero no en lo que respecta al nivel de educación de los padres ya que en nuestro estudio sí que observamos asociación como se ha mencionado.

Respecto a la puntuación sobre conocimientos generales en nutrición, no encontramos diferencias significativas entre varones y mujeres, esto coincide con lo obtenido en el

estudio de Brown et al. (334) que analizaron los conocimientos sobre alimentación y nutrición entre los adolescentes de 13 a 19 años de edad en el área metropolitana de Londres y Canadá, sin embargo, difieren de lo informado en otros recientes estudios, en los que las mujeres obtuvieron puntuaciones superiores respecto a los varones (335–338). No obstante, en nuestra investigación hemos observado que, en la sección de nutrición deportiva, las puntuaciones de los varones fueron estadísticamente superiores respecto a las mujeres, esto podría sugerir un mayor interés de los varones en la nutrición deportiva (339).

En relación con las principales fuentes de información de las que los adolescentes obtuvieron sus conocimientos sobre Nutrición, un 26,4 % de los varones señalaron a su entrenador deportivo vs un 19,3% en el caso de las mujeres.

El cuestionario GNKQ (general nutrition knowledge questionnaire) (340) desarrollado en la década de los 90 para la población del Reino Unido y actualizado en 2016 (341) ha sido ampliamente utilizado en investigación y validado en diversas poblaciones. Recientes estudios como el de Putnoky et al.(337) lo validaron en una población de 411 deportistas rumanos, obteniendo una fiabilidad interna global de 0,878 y una fiabilidad externa >0,880 en todos los apartados y globalmente. Por otro lado, Gao et al. (335) validaron esta herramienta en 278 adultos chinos, consiguiendo los autores un coeficiente de consistencia interna general de 0,885 y una confiabilidad test-retest de 0,769. En población árabe también ha sido validado, con una muestra de 805 estudiantes universitarios, mostrando el cuestionario una confiabilidad interna (α de Cronbach = 0,91) y una confiabilidad externa de 0.350, el coeficiente de correlación intraclase fue de 0.84. Por otra parte, Thompson et al. (342) lo validaron en universitarios australianos comparando entre estudiantes de nutrición con estudiantes de ingeniería, obteniendo diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos. La confiabilidad interna

del cuestionario fue alta (α=0,92) al igual que la confiabilidad test-retest (r=0,96). No obstante, todos estos estudios se han realizado en población adulta. Además, esta herramienta aborda los conocimientos en nutrición general pero no los conocimientos en nutrición deportiva, que cada vez está teniendo más interés entre los jóvenes y adolescentes, y éste es un aspecto en el que existen muchas lagunas de conocimiento. Recientes estudios apuntan que cada vez más los adolescentes deportistas utilizan suplementación energética y snacks como barritas y refrescos energéticos poco saludables (343,344). El cuestionario GeSNK, sin embargo, se orienta tanto a adolescentes como a adultos jóvenes, población general y deportistas.

Por otro lado, encontramos diversos cuestionarios validados sobre nutrición deportiva en atletas, Vázquez-Espino et al. (345) desarrollaron un cuestionario de 59 ítems, sobre conocimientos de nutrición para atletas jóvenes y adultos (NUKYA) en España, para evaluar las bases principales del conocimiento de nutrición específicamente en deportes de equipo. Los autores encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar el grupo de participantes con conocimientos de nutrición (estudiantes del último año de nutrición) con el resto de los grupos sin conocimientos en nutrición (estudiantes de filosofía, atletas y no atletas), con una confiabilidad test-retest del cuestionario (*r*=0,895) y una elevada consistencia interna (α=0.,49). Tam et al. (346) también validaron una herramienta de conocimiento de nutrición deportiva en 255 atletas a través del cuestionario (PEAKS-NQ) con 94 ítems. Los autores obtuvieron un α de Cronbach de 0,86 y una buena validez de contenido (0,88).

En nuestro estudio no pudimos analizar la validez concurrente ya que actualmente no disponemos de otros cuestionarios sobre conocimientos en Nutrición validados en español para este grupo de edad. En este sentido, una reciente revisión sistemática que analizó los instrumentos utilizados para medir conocimientos en Nutrición en las

publicaciones sobre intervenciones educativas en el ámbito escolar en adolescentes, concluyó que había una falta de descripción de dichos instrumentos, así como de sus propiedades psicométricas. Asimismo, afirmaban que esta omisión dificulta la elección de instrumentos apropiados para usarlos en dichas intervenciones (347).

Como hemos podido comprobar existen pocos instrumentos que midan el conocimiento sobre nutrición deportiva, además de conocimientos generales de nutrición, tanto en adolescentes como en adultos. Por lo que el cuestionario GeSNK resulta un instrumento completo, válido y fiable, al abordar tanto los conocimientos en nutrición general como en nutrición deportiva.

III.6.1.2Efectividad de la intervención.

En cuanto al nivel de conocimientos nutricionales y deportivos, nuestros resultados muestran que el nivel de conocimientos aumentó con la intervención educativa presencial en ambos grupos, pero fue significativamente mayor en el grupo mHealth respecto al grupo control en la medida en que el nivel de conocimiento se clasificó como medio en el grupo que utilizó la tecnología digital, mientras que el grupo de control se mantuvo en un nivel de conocimiento bajo. Esto sugiere que el uso de la aplicación sirvió para mejorar y mantener el conocimiento de manera efectiva y puede atribuirse al hecho de que nuestra aplicación es una herramienta fácil de usar que apoya el proceso de aprendizaje a través del juego.

En un reciente estudio de intervención educativa realizado con jóvenes atletas finlandeses para analizar las mejoras en el conocimiento sobre nutrición obtenido mediante el uso de una aplicación móvil, no se observó un aumento en el aprendizaje en el grupo que usó la aplicación. Los autores atribuyeron esto al hecho de que la motivación pudo haber sido baja o que la aplicación era demasiado compleja (268). Sin

embargo, en otro estudio de atletas jóvenes en Nueva Zelanda, en el que se realizó una intervención de educación nutricional utilizando una aplicación móvil asistida por imágenes, se lograron mejoras significativas en el conocimiento de la nutrición deportiva al final de la intervención. Vale la pena señalar que es bien sabido que el conocimiento de la salud es un requisito previo para tomar decisiones de cambio de comportamiento (348).

En un estudio realizado en futbolistas adolescentes que evaluó la viabilidad de una intervención educativa a través de una app, observaron que la puntuación media en el cuestionario de conocimientos era estadísticamente superior en el grupo de intervención, y que existía una correlación directa, aunque débil, entre conocimientos sobre alimentación saludable y puntuaciones en el índice KidMed (349). Esto es una evidencia de que la promoción de una alimentación saludable para aumentar los conocimientos nutricionales y deportivos, si se hace con aplicaciones móviles adecuadas, facilita a los jóvenes mejorar y aumentar sus conocimientos.

En cuanto al origen de tales conocimientos, antes de la intervención, los adolescentes relataron que los padres eran sus principales fuentes de información nutricional, mientras que al final del seguimiento, fue el programa de educación nutricional realizado por la enfermera de práctica avanzada (mHealth 68,6% vs grupo control 60,0%), seguido de padres (grupo mHealth 60,1% vs grupo control 56,5%) y docentes (grupo mHealth 37,9% vs grupo control 38,8%) quienes principalmente les proporcionaron dichos conocimientos nutricionales. Estos resultados subrayan la importancia del papel de las enfermeras que desarrollan programas de educación escolar para mejorar la alfabetización en salud de los adolescentes.

III.6.1.3 Adherencia a la dieta mediterránea.

La DM se considera uno de los patrones dietéticos más saludables, y un número creciente de estudios epidemiológicos y nutricionales han demostrado que los países mediterráneos se benefician de tasas más bajas de morbilidad por enfermedades crónicas y una mayor esperanza de vida (350).

En nuestro estudio, la adherencia a la DM aumentó al final del seguimiento tanto en el grupo mHealth como en el control. Aunque cabría esperar una mayor mejora en el grupo de Apps, cabe señalar que el periodo final del estudio coincidió con el confinamiento por la covid-19 que, como se ha publicado, influyó en los hábitos alimentarios de personas de todas las edades (351,352). En un estudio reciente realizado en nuestro país en 340 adolescentes que evaluó la eficacia de una aplicación web de salud en cuanto a mejoras en el IMC y adherencia a la DM, a través del índice KidMed, observaron que este índice mejoraba en ambos grupos, aun así, en el grupo control la adherencia se clasificó como moderada mientras que en el grupo intervención fue óptima (353).

En otro estudio reciente realizado en adolescentes italianos, utilizando un programa de educación nutricional convencional a través de sesiones educativas presenciales y actividad física, la puntuación de los participantes en el índice KidMed al inicio del estudio fue de 6,03 puntos y al final del estudio de 6,96 puntos. considerado como adherencia media (354). Sin embargo, en nuestro estudio al final del seguimiento la puntuación fue un nivel óptimo de adherencia a la DM (≥ 8 puntos) en ambos grupos, aunque la puntuación en el grupo mHealth fue superior. Por tanto, los programas de educación nutricional aportan información beneficiosa para aumentar la adherencia a la DM en los adolescentes y las Apps digitales pueden favorecer la mejora de los hábitos alimentarios.

III.6.1.4Actividad física.

En cuanto a la actividad física, medida con el cuestionario PAQ-A, nuestros resultados muestran una puntuación clasificada como media-baja (2,46 puntos) al inicio del estudio y prácticamente nula (1,00 puntos) al final del estudio.

Con la intervención de l, a app no se observaron diferencias significativas en la puntuación de actividad física, posiblemente debido, como se ha comentado anteriormente, al confinamiento domiciliario durante la pandemia de covid-19, que redujo la posibilidad de realizar ejercicio físico tanto en los colegios como al aire libre. Sin embargo, el instrumento GeSNK incluye un apartado de tiempo semanal dedicado al deporte y en el grupo mHealth fue significativamente mayor que en el grupo control (Tabla 31).

En una revisión sistemática que analizó las intervenciones digitales para mejorar la actividad física y las conductas alimentarias de los adolescentes, a través de aplicaciones web, mensajes de texto, juegos, teléfonos inteligentes y redes sociales, los autores concluyeron que las intervenciones digitales que incluían educación para la salud, establecimiento de metas, autocontrol y la participación de los padres produjo mejoras significativas en los comportamientos dietéticos y de actividad física de los adolescentes, sin embargo, el mantenimiento de estos comportamientos a largo plazo fue difícil (355). En otra revisión sistemática con metaanálisis realizada en 2019 que analizó la efectividad de las intervenciones de salud digital en las escuelas para prevenir múltiples conductas de riesgo en el estilo de vida entre los adolescentes, encontraron que tales intervenciones podrían ser efectivas para mejorar la actividad física, reducir el tiempo frente a la pantalla y promover el consumo de fruta. y consumo de vegetales. Sin embargo, los efectos fueron limitados y solo evidentes inmediatamente después de la intervención (356).

III.6.1.5Índice de masa corporal y perímetro de la cintura

La intervención no resultó en un cambio significativo en el IMC, PC y prevalencia de sobrepeso y obesidad. El hecho de que no se observaran cambios favorables en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en el grupo mHealth podría atribuirse, entre otros motivos, al cambio de hábitos alimentarios y sedentarios que se produjo durante el confinamiento por la covid-19. Además, es posible que se requieran períodos de seguimiento más prolongados para que el efecto de la adquisición de conocimientos nutricionales y deportivos y el cambio de comportamiento se manifiesten en variables como el IMC y la PC. En un ensayo controlado aleatorizado realizado en Suiza en 41 adolescentes obesos o con sobrepeso, que comparó una intervención mHealth móvil con un programa de cambio de comportamiento de múltiples componentes, tampoco encontraron diferencias significativas en el IMC a los 12 meses de seguimiento. Los autores atribuyeron esto a la falta de motivación de los adolescentes (301).

En cambio, otros estudios como el de Benavides et al. (2020), que utilizó una app con acceso a redes sociales, notificaciones personalizadas y sistemas de recompensas, logró que los adolescentes modificaran su IMC para acercarse al percentil 50, aunque cabe señalar como limitación del estudio que las medidas antropométricas fueron autoreferenciadas y no realizada por profesionales de la salud, con los posibles errores que pudieran haber ocurrido en las mediciones (353).

En una reciente revisión sistemática y metaanálisis publicado en 2022 que analizó la efectividad de las estrategias de cambio de estilo de vida entregadas a través de herramientas digitales de salud para prevenir o intervenir sobre el sobrepeso u obesidad en niños y adolescentes, observaron que el IMC, la PC y el porcentaje de grasa corporal mejoraron en el grupo de intervención, aunque la heterogeneidad entre los ensayos fue alta e incluyó estudios con participantes delgados y de peso saludable, con sobrepeso y

obesos (357). Otra revisión sistemática reciente con metaanálisis que analiza la efectividad de las intervenciones de eSalud para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes también concluyó que estas intervenciones tienen un efecto significativo en la reducción del IMC, aunque también notaron heterogeneidad entre los ensayos y riesgo de sesgo como limitaciones (358). Aunque estos resultados son alentadores, se necesita más investigación en adolescentes para desarrollar intervenciones de salud móvil que logren efectos favorables y se mantengan a largo plazo.

III.6.2 Limitaciones y fortalezas.

Existen algunas limitaciones que pueden afectar a la generalización de estos resultados, ya que el estudio se ha realizado en dos institutos de educación secundaria de la provincia de Cádiz, Andalucía, España, por lo que es posible que la muestra no refleje el nivel educativo de los adolescentes en general.

Atendiendo al estudio de validación del cuestionario GeSNK, no hubo grupo control, sin embargo, para analizar la validez de constructo, se compararon las puntuaciones obtenidas en el cuestionario GeSNK entre los participantes de los tres cursos de enseñanza secundaria ya que cabía esperar que el nivel de conocimientos sería mayor en los participantes de cursos superiores, por lo tanto, esta limitación parece poco importante. La posibilidad de que los participantes busquen la respuesta correcta o la adivinen, también es una limitación. Por ello, para reducir las adivinanzas, todas las preguntas tenían la opción "no lo sé", y se les indicó a los participantes que debían marcar "no lo sé" en lugar de adivinar la respuesta, además, al realizarse el cuestionario dentro de un aula escolar supervisada, tampoco hubo opción de buscar la respuesta a través de medios electrónicos (móvil, ordenador).

En referencia a la intervención de mHealth, una limitación fue la coincidencia del final del seguimiento con la etapa de confinamiento por covid-19. Durante estos meses aumentó notablemente tanto la ingesta calórica de la población, como se ha documentado, como el sedentarismo por la limitación de salir de las casas y patios de los colegios. Todo ello habría influido en los resultados en cuanto a actividad física, comportamiento dietético e incluso IMC. Además, los participantes incluidos en el estudio accedieron a participar voluntariamente, firmando un consentimiento informado, y podrían estar más motivados a aumentar sus conocimientos nutricionales y deportivos y adoptar hábitos más saludables, aunque la asignación a cada grupo fue aleatoria.

Como fortaleza de este estudio de validación del cuestionario GeSNK podemos destacar la muestra elevada de adolescentes que han participado en la cumplimentación del cuestionario para su validación. Hasta donde sabemos, este estudio es el primero que proporciona un cuestionario validado de estas características para ser utilizado en adolescentes españoles. La realización del cuestionario fue en formato papel, no en línea, por lo que no se excluyó a nadie que no tuviera acceso a internet u ordenador.

Esta fortaleza también la encontramos para el estudio de intervención de mHealth, el cuál siendo voluntario, en el grupo de mHealth, únicamente un participante se retiró del programa. Esto puede sugerir que la aplicación era fácil de usar y que los adolescentes estaban motivados, ya que las tasas de abandono observadas en los programas de prevención y manejo de la obesidad juvenil suelen ser más altas a pesar del compromiso y la firma del consentimiento informado para participar. El uso de instrumentos validados y específicos para la edad también es una fortaleza. Finalmente, las sesiones educativas y el diseño de la aplicación se planificaron sobre la base de pruebas psicológicas validadas.

III.6.3 Futuras líneas de investigación.

Dado que el sobrepeso y la obesidad son causa de un gran número de enfermedades que derivan en el futuro en muertes y discapacidades y dadas las últimas proyecciones sobre la prevalencia sobre las mismas, las cuales nos informan de un incremento considerable para el año 2035, donde la mitad de la población tendrá sobrepeso u obesidad y donde nuestro país ocuparía el cuarto puesto en el ranking mundial de esta epidemia, junto con el impacto económico que supone justifica sobradamente la necesidad de continuar investigando sobre el empleo de tecnología m-Heath y su influencia en el la adquisición de conocimiento y hábitos saludables para la prevención del sobrepeso y la obesidad en adolescentes

El sistema sanitario público andaluz tiene desarrolladas aplicaciones como la App Salud Responde (aplicación indicada para la solicitud de cita previa en el Servicio Andaluz de Salud), en las que los usuarios que deseen tener de una manera fácil el acceso a la solicitud y modificación de citas médicas primarias en el Servicio Andaluz de Salud sin necesidad de acudir a solicitarlas presencialmente en el centro sanitario. En las futuras investigaciones se podría desarrollar un canal de comunicación telemático a través de una aplicación móvil para la monitorización y manejo para la prevención y tratamiento del sobrepeso y la obesidad en adolescentes, en la que se pudiese permitir una comunicación directa y sencilla entre el personal sanitario (encargado de realizar los controles de salud del menor) y los tutores legales. De esta manera, sin necesidad de programar ninguna visita presencial en el centro sanitario, se podría llegar a realzar un seguimiento al menor. Además, si el personal sanitario (enfermera-médico) considerasen oportuno modificar hábitos como resultado del seguimiento realizado, dicho personal podría facilitar una encuesta parental (creada desde un posible portal web que permitiese ser cumplimentada desde la aplicación), lo que facilitaría una educación

on line y un control periódico del menor. No obstante, en el caso de que no lograr una evolución favorable, se realizaría una visita presencial para poder efectuar una intervención avanzada para manejar el problema de forma más personalizada.

Esta posible futura línea de investigación permitiría una comunicación ágil entre el personal sanitario, los tutores de los adolescentes y los adolescentes, a la vez que posibilitaría al personal sanitario, consultar el grado de cumplimiento de las pautas recomendadas, ya que, dado el absentismo de los adolescentes a los controles de salud del Programa de Salud Infantil y Adolescente de Andalucía, que son actualmente presenciales en el centro sanitario y suele ser uno de los problemas más habituales en estos.

CAPITULO III.7 CONCLUSIONES.

1. Las características basales de grupos mHealth y control fueron similares por lo que se consideraron grupos homogéneos. La mitad de los participantes eran de sexo masculino con una media de edad de 13 años y en su mayoría sin enfermedades crónicas (83%). La enfermedad que más refirieron fue alergia, seguida por asma y el tratamiento que principalmente recibían era con antihistamínicos. En cuanto al nivel académico de los padres era fundamentalmente estudios primarios y profesionalmente estaban en activo.

2. En cuanto al patrón dietético medido por el índice KidMed, al inicio del estudio se clasificó en ambos grupos como de adherencia media a la dieta mediterránea. Sin embargo, la puntuación mejoró al final del estudio tanto en el grupo mHealth como en el control, alcanzando un nivel de adherencia óptimo (≥ 8 puntos) con valores de adherencia a la DM de 9 puntos en el grupo mHealth frente a 8 puntos en el grupo control. Por tanto, los programas de educación nutricional aportan información beneficiosa para aumentar la adherencia a la DM en los adolescentes y las apps digitales pueden favorecer la mejora de los hábitos alimentarios.

3. La versión en español del cuestionario GeNSK es un instrumento válido y fiable para medir el nivel de conocimientos en Nutrición general y Nutrición en deporte en adolescentes. El estudio de validación de la versión en español del cuestionario GeSNK mostró su fiabilidad mediante una consistencia interna considerada excelente El coeficiente alfa de Cronbach para el cuestionario completo (GeSNK Total) fue: 0,934, para la sección GeSNK Nutrición General fue 0,918 y para la sección GeSNK Nutrición Deportiva fue 0,856.

4. El cuestionario GeNSK y presentó una adecuada validez de constructo. La validez de constructo, que mide la capacidad del cuestionario para distinguir entre grupos de individuos que se espera que sean diferentes, mostró en nuestro estudio que los adolescentes de los cursos superiores de educación secundaria obtuvieron puntuaciones más altas en el nivel de conocimientos. Estas diferencias en la puntuación de conocimientos fueron estadísticamente significativas para el cuestionario total, pero también para las secciones de "Nutrición general" y "Nutrición deportiva", lo que demuestra que nuestro cuestionario puede discriminar entre adolescentes con diferentes niveles de conocimiento. Es por ello que este cuestionario puede ser útil para evaluar los programas educativos sobre nutrición y para detectar las lagunas en el conocimiento sobre nutrición que requieran de mayor atención.

5. En cuanto a las puntuaciones totales y en la sección de Nutrición General, no se observaron diferencias significativas por sexos, aunque sí en la sección de Nutrición deportiva en la que los varones mostraron una puntuación significativamente mayor que las mujeres, esto podría sugerir un mayor interés de los varones en la nutrición deportiva.

6. Se observó correlación estadísticamente significativa entre el nivel total de conocimientos sobre Nutrición (GeSNK Total) y el nivel académico del padre, aunque no hubo relación entre el nivel de conocimientos y la ocupación de los padres.

7. El nivel de conocimientos nutricionales y deportivos mostró un aumento al final del seguimiento en ambos grupos, pero observamos una mejora estadísticamente significativa a favor del grupo mHealth (47 puntos) en relación al grupo control (42 puntos), alcanzando un nivel de conocimiento clasificado como medio en el

grupo mHealth mientras que el nivel de conocimiento se clasificaba como bajo en el grupo control. Esto sugiere que el uso de la aplicación sirvió para mejorar y mantener el conocimiento de manera efectiva y puede atribuirse al hecho de que nuestra aplicación es una herramienta fácil de usar que apoya el proceso de aprendizaje a través del juego.

8. En cuanto a la fuente de conocimientos en nutrición, antes de la intervención, los adolescentes relataron que los padres eran sus principales fuentes de información nutricional, mientras que al final del seguimiento, fue el programa de educación nutricional realizado por la enfermera de práctica avanzada seguido de padres y docentes quienes principalmente les proporcionaron dichos conocimientos nutricionales. Estos resultados subrayan la importancia del papel de las enfermeras que desarrollan programas de educación escolar para mejorar la alfabetización en salud de los adolescentes.

9. En cuanto a la actividad física, medida con el cuestionario PAQ-A, nuestros resultados muestran una puntuación clasificada como media-baja (2,46 puntos) al inicio del estudio y prácticamente nula (1,00 puntos) al final del estudio. Con la intervención de la app no se observaron diferencias significativas en la puntuación de actividad física, posiblemente debido, al confinamiento domiciliario durante la pandemia de covid-19, que redujo la posibilidad de realizar ejercicio físico tanto en los colegios como al aire libre. Sin embargo, el instrumento GeSNK incluye un apartado de tiempo semanal dedicado al deporte y en el grupo mHealth fue significativamente mayor que en el grupo control.

10. La intervención no resultó en un cambio significativo en el IMC, PC y prevalencia de sobrepeso y obesidad. El hecho de que no se observaran cambios favorables en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en el grupo mHealth podría

atribuirse, entre otros motivos, al cambio de hábitos alimentarios y sedentarios que se produjo durante el confinamiento por la covid-19. Además, es posible que se requieran períodos de seguimiento más prolongados para que el efecto de la adquisición de conocimientos nutricionales y deportivos y el cambio de comportamiento se manifiesten en variables como el IMC y la PC.

CAPITULO III.8 BIBLIOGRAFÍA.

1. World Health Organization. Enfermedades No Transmisibles . [citado 10 de junio de 2022]. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases
2. Red de colaboración sobre la carga mundial de morbilidad. Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) . Instituto de Métrica y Evaluación de la Salud (IHME). [citado 4 de junio de 2020]. Disponible en: https://ghdx.healthdata.org/gbd-2019
3. World Health Organization. Regional Office for Europe. Action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases in the WHO European Region . World Health Organization Europe. 2016. Disponible en: https://apps.who.int/iris/handle/10665/341522?show=full
4. World Health Organization. Transformar nuestro mundo: la agenda 2030 para el desarrollo sostenible. Asamblea general. 2015.
5. World Health Organization. La Agenda para el Desarrollo Sostenible. Agenda 2023 . 2020 [citado 25 de febrero de 2021]. Disponible en: https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/
6. World Health Organization. Monitoreo de los avances en relación con las enfermedades no transmisibles 2022 . OMS, editor. Ginebra; 2022 [citado 27 de octubre de 2022]. Disponible en: https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240047761
7. World Health Organization. Obesity and overweight . 2021 [citado 22 de junio de 2021]. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight
8. Shamah Levy T. El sobrepeso y la obesidad: ¿son una situación irremediable? Bol Med Hosp Infant Mex . 2016;73(2):65-6. Disponible en: https://www.elsevier.es/es-revista-boletin-medico-del-hospital-infantil-401-articulo-el-sobrepeso-obesidad-son-una-S1665114616300144
9. Hevia Costa ME, Fernández. Relación de la obesidad con la morbilidad y mortalidad en la COVID-19. Rev Habanera Ciencias Médicas . 2022;21(5):4927. Disponible en: https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/4927/3223
10. Malo Serrano M, Castillo M. N, Pajita D. D. La obesidad en el mundo. An la Fac Med . 2017;78(2):67-72. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6113290&info=resumen&idioma=ENG
11. The Heavy Burden of Obesity: The Economics of Prevention . Paris: OECD

Publishing; 2019 [citado 20 de junio de 2020]. (OECD Health Policy Studies). Disponible en: https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/the-heavy-burden-of-obesity_67450d67-en

12. Bentham J, Di Cesare M, Bilano V, Bixby H, Zhou B, Stevens GA, et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. Lancet . 2017;390(10113):2627-42. Disponible en: http://www.thelancet.com/article/S0140673617321293/fulltext

13. World Health Organization. La obesidad entre los niños y adolescentes se ha multiplicado por 10 en los cuatro últimos decenios . Londres; 2017 [citado 6 de junio de 2018]. Disponible en: https://www.who.int/es/news/item/11-10-2017-tenfold-increase-in-childhood-and-adolescent-obesity-in-four-decades-new-study-by-imperial-college-london-and-who

14. World Health Organization. Documento de debate de la OMS: Proyectos de recommendaciones para la prevención y el tratamiento de la obesidad a lo largo del curso de la vida, includes las posibles metas . 2021 [citado 25 de agosto de 2022]. Disponible en: https://www.who.int/es/publications/m/item/who-discussion-paper-draft-recommendations-for-the-prevention-and-management-of-obesity-over-the-life-course-including-potential-targets

15. The Heavy Burden of Obesity (Summary in Spanish) . 2019 [citado 20 de junio de 2020]. Disponible en: https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/the-heavy-burden-of-obesity/summary/spanish_2c4847ef-es#page1

16. Lobstein T, Jackson-Leach R, Powis J, Brinsden H, Gray M. World Obesity Federation, World Obesity Atlas 2023. En London; 2023. p. 232. Disponible en: https://data.worldobesity.org/publications/WOF-Obesity-Atlas-V5.pdf

17. World Health Organization. World Obesity Federation Global Obesity Observatory . 2023 [citado 13 de abril de 2023]. Disponible en: https://data.worldobesity.org/country/spain-199/

18. WHO Regional Office for Europe. WHO European Regional Obesity Report 2022 . Copenhagen; 2022. x, 206 p. Disponible en: https://apps.who.int/iris/handle/10665/353747

19. Eurostat. Over half of adults in the EU are overweight - Products Eurostat News - Eurostat . 2021 [citado 4 de julio de 2021]. Disponible en: https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20210721-2

20. Ministerio de sanidad y consumo/ Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en España en el informe «The heavy burden od obesity» (OCDE 2019) y en otras fuentes de datos. 2019. 9 p.

21. Ministerio de Sanidad C y BS. Nota Técnica Encuesta Nacional de Salud. España 2017 Principales resultados. 2018.

22. Ministerio de Sanidad. Encuesta Europea de Salud en España 2020 . 2021. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/EncuestaEuropea/EncuestaEuropea2020/EESE2020_inf_evol_princip_result.pdf

23. European Childhood Obesity Surveillance Initiative O for P& C of Ncd (MOS). WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI) . World Health Organization. Regional Office for Europe, editor. Copenhagen; 2022. 70 p. Disponible en: https://www.who.int/europe/publications/i/item/WHO-EURO-2022-6594-46360-67071

24. Ministerio de Consumo. Agencia española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Estudio ALADINO 2019: Estudio sobre la Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España 2019. . Madrid; 2020. 34 p. Disponible en: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/nutricion/detalle/aladino_2019.htm

25. Gasol Foundation Europa. Estudio PASOS 2022. Physical Activity, Sedentarism and Obesity of Spanish youth . Gasol Foundation Europa, editor. Barcelona; 2023. 40 p. Disponible en: https://gasolfoundation.org/wp-content/uploads/2023/01/GF-PASOS-informe-2022-WEB.pdf

26. Sánchez-Cruz J-J, García Fernández L, Mayoral-Cortés J. V Encuesta Andaluza de Salud (Infantil) 2015-2016 . Granada; 2017. Disponible en: https://www.juntadeandalucia.es/organismos/saludyconsumo/areas/salud-vida/vigilancia/paginas/encuesta-andaluza-salud.html

27. Hernández M, Castellet J, Narvaiza JL, Rincón JM, Ruiz I, Sánchez E, et al. Curvas y tablas de crecimiento. . Garsi, editor. Madrid; 1988. 33 p. Disponible en: http://www.fundacionorbegozo.com/wp-content/uploads/pdf/estudios_1988.pdf

28. Sobradillo B, Aguirre A, Uresti U, Bilbao A, Fernández-Ramos C, Lizarraga A, et al. Curvas y tablas de crecimiento. Estudios longitudinal y transversal. . 2004. 1-31 p. Disponible en: https://www.aepap.org/search/resultados/crecimiento

29. Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA, Bellizzi MC, Flegal KM, et al. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. Br Med J . 2000;320(7244):1240-3. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10797032/

30. Cole T, Flegal K., Nicholls D, Jackson A. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. BMJ Open . 2007;28(335(7612):194). Disponible en:

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17591624/

31. World Health Organization. Obesidad y sobrepeso . 2021. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight

32. World Health Organization. CIE-11 Diagnósticos. Clasificacion Internacional de Enfermedades . World Health Organization. 2019. Disponible en: https://icd.who.int/es

33. Rubio Hererra MA, Salas-Salvadó J, Barbany M, Moreno B, Aranceta J, Bellido D, et al. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. Rev Esp Obes . 2007;5(3):135-75. Disponible en: https://www.sennutricion.org/es/2007/03/02/consenso-seedo-2007-para-la-evaluacin-del-sobrepeso-y-la-obesidad-y-el-establecimiento-de-criterios-de-intervencin-teraputica-versin-ntegra-seedo-2007

34. Güemes-Hidalgo M, Muñoz-Calvo MT. Obesidad en la infancia y adolescencia. Pediatr Integr . 2015;XIX(6):412-27. Disponible en: https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/679036/obesidad_güemes_pi_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y

35. de Onis M, Garza C, Onyango AW, Rolland-Cachera MF. Les standards de croissance de l'Organisation mondiale de la santé pour les nourrissons et les jeunes enfantsWHO growth standards for infants and young children. Vol. 16, Archives de Pediatrie. Elsevier Masson; 2009. p. 47-53.

36. World Health Organization. Growth Reference data for 5-19 years. BMI-for-age (5–19 years) . WHO. 2016 [citado 15 de junio de 2020]. Disponible en: https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators/bmi-for-age

37. de Onis M. Valores de Referencia de la Organización Mundial de la Salud. European Childhood Obesity Group ASBL, editor. Free Obes Eb . 2015;1-18. Disponible en: http://ebook.ecog-obesity.eu/es/tablas-crecimiento-composicion-corporal/valores-de-referencia-de-la-organizacion-mundial-de-la-salud/

38. Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. Pediatr Obes . 2012;7(4):284-94. Disponible en: http://doi.wiley.com/10.1111/j.2047-6310.2012.00064.x

39. Flegal KM, Wei R, Ogden CL, Freedman DS, Johnson CL, Curtin LR. Characterizing extreme values of body mass index-for-age by using the 2000 Centers for Disease Control and Prevention growth charts. Am J Clin Nutr . 2009;90(5):1314-20. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19776142/

40. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Grummer-Strawn LM. CDC growth charts for the United States: methods and development . Hyattsville,Maryland; 2000.

Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/12148329_CDC_growth_charts_United_States

41. Centers for Disease Control and Prevention NC for HS, CDC. Clinical Growth Charts . U.S. Department of Health & Human Services. [citado 25 de julio de 2022]. Disponible en: https://www.cdc.gov/growthcharts/clinical_charts.htm

42. Fundacion Obergozo. Curvas y tablas de crecimiento (estudios longitudinal y transversal). En 2004. p. 1-36. Disponible en: https://www.who.int/toolkits/child-growth-standards/standards/body-mass-index-for-age-bmi-for-age

43. World Health Organization. BMI-for-age (5-19 years)___ . [citado 5 de junio de 2020]. Disponible en: https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators/bmi-for-age

44. Llorca-Colomer F, Murillo-Llorente MT, Palau-Ferré A, Pérez-Bermejo M, Legidos-García ME. Differences in classification standards for the prevalence of overweight and obesity in children. A systematic review and meta-analysis. Clin Epidemiol . 2022;14:1031-52. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9444235/

45. National Institute for Health and Care Excellence. Obesity: identification, assessment and management . [citado 7 de agosto de 2019]. Disponible en: https://www.nice.org.uk/guidance/cg189

46. Fernández C, Lorenzo H, Vrotsou K, Aresti U, Rica I SE. Estudio de crecimiento de Bilbao. Curvas y tablas de crecimiento (estudio transversal). . 2011. 1-38 p. Disponible en: https://www.fundacionorbegozo.com/wp-content/uploads/pdf/estudios_2011.pdf

47. Serra Majem L, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Saavedra Santana P, Peña Quintana L. Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del Estudio enKid (1998-2000). Med Clin . 2003;121(19):725-32. Disponible en: https://seedo.es/images/site/documentacionConsenso/Prevalencia_ninos_Estudio_ENKIDMed_Clin_2003.pdf

48. Ministerio De Sanidad y Consumo. Estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad. . Estrategia NAOS. 2005. Disponible en: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/nutricion/subseccion/publicaciones.htm

49. Ministerio de Sanidad y Política Social. Guía de Práctica Clínica sobre la Prevención y el Tratamiento de la Obesidad Infantojuvenil. . Ministerio de Sanidad y Política Social; 2009. 156 p. Disponible en: https://portal.guiasalud.es/gpc/guia-de-practica-clinica-sobre-la-prevencion-y-el-tratamiento-de-la-obesidad-infantojuvenil/

50. Martinez Rubio A (coord. ., Soto Moreno A, Ramírez de Arellano Espadero, A Oliver Navarro B, Lama Herrera C, Macarro Sancho C, Torró García-Morato C, et al. Plan integral de obesidad infantil de Andalucia 2007-2012 . Junta de Andalucía C de S, editor. Sevilla; 2007. 1-138 p. Disponible en: https://www.juntadeandalucia.es/organismos/saludyconsumo/areas/planificacion/planes-integrales/paginas/piobin.html

51. Martos Moreno G, Serra Juhé C, Pérez Jurado LA, Argente J. Aspectos genéticos de la obesidad. Rev Esp Endocrinol Pediatr . 2017;8(1):21-32. Disponible en: https://www.endocrinologiapediatrica.org/modules.php?name=articulos&idarticulo=391&idlangart=ES

52. Arráiz N, Rojas J, Prieto C, Mujica E, Amell A, Sánchez MP, et al. Variantes alélicas del gen codificante del receptor de melanocortina 4 (MC4R) y su impacto en la expresión del fenotipo obeso. Rev Latinoam Hipertens . 2014;9(1):1-10. Disponible en: https://www.proquest.com/openview/6f06c410780fc213e435f0aa756ecdc8/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1216405

53. Skelton JA, Klish WJ, Geffner ME. Definition, epidemiology, and etiology of obesity in children and adolescents . Vol. 2, UptoDate. 2022 [citado 1 de julio de 2023]. p. 1-43. Disponible en: https://medilib.ir/uptodate/show/5874

54. Martos Moreno G. Conceptos básicos para el diagnóstico y la prevención de la obesidad. Evaluación clínica. ¿a qué niños se les debe plantear un estudio genético? En: Asociación Española de Pediatria, editor. 67 Congreso de la Asociación Española de Pediatría . Burgos: Asociación Española de Pediatria; 2019. p. 1-976. Disponible en: https://www.congresoaep.org/static/upload/ow28/events/ev231/Site/files/libro/206/

55. Martos Moreno G, Argente J. Obesidades en la infancia. Pediatr Integr . 2020;24(4):220-30. Disponible en: https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2020-06/obesidades-en-la-infancia/

56. Frayling TM, Timpson NJ, Weedon MN, Zeggini E, Freathy RM, Lindgren CM, et al. A common variant in the FTO gene is associated with body mass index and predisposes to childhood and adult obesity. Science (80-) . 2007;316(5826):889-94. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17434869/

57. Rodríguez-López R, González-Carpio M, Serrano MV, Torres G, García de Cáceres MT, Herrera T, et al. Asociación de polimorfismos en el gen FTO con la obesidad mórbida en la población extremeña. Endocrinol y Nutr . 2010;57(5):203-9. Disponible en: https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-asociacion-polimorfismos-el-gen-fto-S1575092210000471

58. Kansra AR, Lakkunarajah S, Jay MS. Childhood and Adolescent Obesity: A Review. Front Pediatr . 2021;8:581461. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33511092/

59. Serra Juhé C, Martos Moreno G, Bou de Pieri F, Flores R, González JR, Rodríguez.Santiago B, et al. Novel genes involved in severe early-onset obesity revealed by rare copy number and sequence variants. PLoS Genet . 2017;13(5). Disponible en: https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1006657

60. Kumar S, Kelly AS. Review of childhood obesity: from epidemiology, etiology, and comorbidities to clinical assessment and treatment. Mayo Clin Proc . 2017;92(2):251-65. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.09.017

61. Aguilera M, Anguita-Ruiz A. Epigenética de la obesidad. Nutr Clin Med . 2018;XII(2):47-60. Disponible en: www.nutricionclinicaenmedicina.com

62. Bassols J, Carreras Badosa G, PratsPuig A, XargayTorrent S, López Bermejo A, López-Bermejo A. Papel de la epigenética en el crecimiento del niño pequeño para la edad gestacional. Rev Esp Endocrinol Pediatr . 2021;12(2):39-49. Disponible en: https://www.endocrinologiapediatrica.org/modules.php?name=articulos&idarticulo=706&idlangart=ES

63. Crujeiras AB. Epigenómica en Endocrinología y Nutrición. Rev Esp Endocrinol Pediatr . 2021;12(Suppl 2):80-5. Disponible en: https://www.endocrinologiapediatrica.org/modules.php?name=articulos&idarticulo=657&idlangart=EN

64. Lecube A, Monereo S, Rubio MÁ, Martínez-de-Icaya P, Martí A, Salvador J, et al. Prevention, diagnosis, and treatment of obesity. Position statement of the Spanish Society for the Study of Obesity. Endocrinol Diabetes y Nutr . 2017;64(16):15-22. Disponible en: www.sediabetes.org

65. Nicolucci AC, Reimer RA. Prebiotics as a modulator of gut microbiota in paediatric obesity. Pediatr Obes . 1 de agosto de 2017 [citado 23 de abril de 2023];12(4):265-73. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27072327/

66. Vaamonde JG, Álvarez-Món MA. Obesity and overweight. Med . 2020;13(14):767-76. Disponible en: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304541220301839

67. Blanco Alcántara E. XA_Evaluación de la adherencia a un estilo de vida saludable utilizando tecnología mHealth . Universitat Autònoma de Barcelona; 2019. Disponible en: http://www.tdx.cat/handle/10803/669750

68. Stephens RW, Arhire L, Covasa M. Gut microbiota: from microorganisms to metabolic organ influencing obesity. Obesity . 2018;26(5):801-9. Disponible en:

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/oby.22179

69. Seema K., Rohilla K, Kalyani V, Babbar P. Prevalence and contributing factors for adolescent obesity in present era: Cross-sectional Study. J Fam Med Prim Care . 2021;10(5):1890-4. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34195121/

70. Nirmala A, Kanniammal C, Venkataraman P, Arulappan J. Predisposing factors associated with obesity among adolescents-A case control study. Biomed Res . 2018;29(18):3497-501. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/328719780_Predisposing_factors_associated_with_obesity_among_adolescents-A_case_control_study

71. Houinato OA, Kpozehouen A, Hounkpatin B, Gbédji KY, Robin H, Mizéhoun-Adissoda C, et al. Prevalence and factors associated with overweight and obesity among adolescents in schools in Benin in 2016. Open J Epidemiol . 2019;09(03):213-42. Disponible en: http://www.scirp.org/journal/PaperInformation.aspx?PaperID=94272

72. Ministerio de Sanidad-Comisionado de Pobreza Infantil. Plan Estratégico Nacional para la Reducción de la Obesidad Infantil (2022-2030) Resumen ejecutivo . Madrid; [citado 19 de abril de 2023]. Disponible en: https://www.observatoriodelainfancia.es/oia/esp/documentos_ficha.aspx?id=7923

73. Ajejas Bazán MJ, Jiménez-Trujillo MI, Wärnberg J, Domínguez Fernández S, López-De-Andrés A, Pérez-Farinós N. Prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil en España (1993-2011) y factores asociados en 2011. Nutr Hosp . 2018;35(1):84-9. Disponible en: http://dx.doi.org/10.20960/nh.1355

74. Narciso J, Silva AJ, Rodrigues V, Monteiro MJ, Almeida A, Saavedra R, et al. Behavioral, contextual and biological factors associated with obesity during adolescence: A systematic review. PLoS One . 2019;14(4). Disponible en: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214941

75. El-Kassas G, Ziade F. Exploration of the risk factors of generalized and central obesity among adolescents in north Lebanon. J Environ Public Health . 2017;2017. Disponible en: https://doi.org/10.1155/2017/2879075

76. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad . Igualdad Agencia Española de Consumo SA y N. Estudio ALADINO 2015. Estudio de vigilancia del crecimiento, alimentación, actividad física, desarrollo infantil y obesidad en España. . Ministerio de Sanidad SS e IA, editor. mADRID; 2016. 104 p. Disponible en: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/observatorio/Estudio_ALADINO_2015.pdf

77. González-Bueno, Gabriel Gómez SF. Malnutrición, obesidad infantil y derechos de la infancia en España . UNICEF Comité Español, editor. Madrid; 2019. 26p p. Disponible en: https://www.observatoriodelainfancia.es/oia/esp/descargar.aspx?id=5885&tipo=documento

78. Koletzko B, Fishbein M, Lee WS, Moreno L, Mouane N, Mouzaki M, et al. Prevention of childhood obesity: a position paper of the Global Federation of International Societies of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (FISPGHAN). J Pediatr Gastroenterol Nutr . 2020;70(5):702-10. Disponible en: https://journals.lww.com/jpgn/Fulltext/2020/05000/Prevention_of_Childhood_Obesity__A_Position_Paper.29.aspx

79. ConsejerÍa de Salud. Junta de Andalucia. Informe anual 2021 Plan Integral de Obesidad Infantil de Andalucía . 2020. Disponible en: https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Informe_PIOBIN_2020.pdf

80. Jarpa MC, Cerda LJ, Terrazas MC, Cano CC. Lactancia materna como factor protector de sobrepeso y obesidad en preescolares. Rev Chil Pediatría . 2015;86(1):32-7. Disponible en: ttps://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062015000100006

81. Azad MB, Vehling L, Chan D, Klopp A, Nickel NC, McGavock JM, et al. Infant feeding and weight gain: Separating breast milk from breastfeeding and formula from food. Pediatrics . 2018;142(4):20181092. Disponible en: https://publications.aap.org/pediatrics/article/142/4/e20181092/37391/Infant-Feeding-and-Weight-Gain-Separating-Breast

82. Coto Batista T, García Raga M, Linares Rodríguez A, Rodríguez Suárez C, Tamayo Cordoví A. Factores de riesgo asociados a la obesidad en niños y adolescentes. Policlínico Bayamo Oeste, 2016–2017. Multimed . 2018;22(3):1144-63. Disponible en: https://ambimed2021.sld.cu/index.php/ambimed/2021/paper/download/604/168

83. Monroy-Parada DX, Prieto-Castillo L, Ordaz-Castillo E, Bosqued MJ, Rodríguez-Artalejo F, Royo-Bordonada MÁ. Map of school nutritional policies in Spain. Gac Sanit . 2021;35(2):123-9. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2019.10.005

84. El Kabbaoui M, Chda A, Bousfiha A, Aarab L, Bencheikh R, Tazi A. Prevalence of and risk factors for overweight and obesity among adolescents in Morocco. East Mediterr Heal J . 2018;24(6):512-21. Disponible en: https://doi.org/10.26719/2018.24.6.512

85. Gomes KBDA, Sá Leal V, Oliveira JS, Pereira CGDS, Gonçalves FCLDSP, De Andrade IS, et al. Birth weight and overweight in adolescents: The erica project

in the city of Recife, Pernambuco. Rev Paul Pediatr . 2021;39. Disponible en: https://doi.org/10.1590/1984-0462/2021/39/2019380

86. Nielsen J, Hulman A, Narayan KMV, Cunningham SA. Body mass index trajectories from childhood to adulthood and age at onset of overweight and obesity: the influence of parents' weight status. Am J Epidemiol . 2022;191(11):1877-85. Disponible en: https://academic.oup.com/aje/article/191/11/1877/6648519

87. Kinge JM. Variation in the relationship between birth weight and subsequent obesity by household income. Health Econ Rev . 2017;7(1):18. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28508169

88. López Sobaler AM, Aparicio Vizuete A, Salas González MD, Loria Kohen V, Bermejo López LM. Childhood obesity in Spain and associated factors. Nutr Hosp . 2021;38(2):27-30. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34323095/

89. Moradi M, Mozaffari H, Askari M, Azadbakht L. Association between overweight/obesity with depression, anxiety, low self-esteem, and body dissatisfaction in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis of observational studies. Crit Rev Food Sci Nutr . 2021;62(2):555-70. Disponible en: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408398.2020.1823813

90. Sutaria S, Devakumar D, Yasuda SS, Das S, Saxena S. Is obesity associated with depression in children? Systematic review and meta-analysis. Arch Dis Child . 2019;104(1):64-74. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2017-314608

91. Organización Mundial de la Salud Regional Oficina para Europa. Physical activity strategy for the WHO European Region 2016–2025 . 2015 [citado 8 de junio de 2021]. p. 14-7. Disponible en: https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289051477

92. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. Lancet Child Adolesc Heal . 2020;4(1):23-35. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31761562/

93. Miller MA, Kruisbrink M, Wallace J, Ji C, Cappuccio FP. Sleep duration and incidence of obesity in infants, children, and adolescents: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. Sleep . 2018;41(4):1-19. Disponible en: https://academic.oup.com/sleep/article/41/4/zsy018/4833233

94. Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares Carlos III. Los adolescentes que duermen menos de 8 horas tienen más probabilidades de tener sobrepeso u obesidad. . Investigación Publicaciones. 2022 [citado 30 de

diciembre de 2018]. Disponible en: https://www.cnic.es/es/noticias/adolescentes-que-duermen-menos-8-horas-tienen-mas-probabilidades-tener-sobrepeso-u-obesidad

95. Díaz Ortega JL, Farfán Córdova MG. Balance energético y estado nutricional en niños preescolares, Huanchaco, Trujillo, Perú, 2014. Rev Cuba Salud Pública . 2020;46(1):e1150. Disponible en: https://revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/1150

96. Moreiras GV, Ávila JM, Ruiz E. Balance energético, un nuevo paradigma y aspectos metodológicos: Estudio ANIBES en España. Nutr Hosp . 2015;31:101-12. Disponible en: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-150115

97. Aranceta Bartrina J. Guías alimentarias para la población española (SENC, 2016); la nueva pirámide de la alimentación saludable. Nutr Hosp . 2016;0(0):1-48. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112016001400001

98. Laguna Camacho A. Determinantes del sobrepeso: biología, psicología y ambiente. Rev Endocrinol y Nutr . 2005;13(4):197-202. Disponible en: https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=4363

99. Suárez-Carmona W, Sánchez-Oliver AJ, González-Jurado JA. Fisiopatología de la obesidad: Perspectiva actual. Rev Chil Nutr . 2017;44(3):226-33. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182017000300226&lng=es&nrm=iso&tlng=es

100. Harrison K, Bost KK, McBride BA, Donovan SM, Grigsby-Toussaint DS, Kim J, et al. Toward a developmental conceptualization of contributors to overweight and obesity in childhood: the six-Cs model. Child Dev Perspect . 2011;5(1):50-8. Disponible en: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1750-8606.2010.00150.x

101. Marrodán Serrano MD, Mesa Santurinoa MS, Alba Díaza JA, Ambrosio Soblecheroa B, Barrio Caballeroa PA, Drak Hernándeza L, et al. Diagnosis de la obesidad: actualización de criterios y su validez clínica y poblacional. An pediatría . 2006;65(1):4-15. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1695403306701412

102. Martos Moreno G, Argente J. Obesidades pediátricas: de la lactancia a la adolescencia. An Pediatr . 2011;75(1):63.e1-23. Disponible en: https://europepmc.org/article/med/21602112

103. Styne DM, Arslanian SA, Connor EL, Farooqi IS, Murad MH, Silverstein JH, et al. Pediatric obesity-assessment, treatment, and prevention: An endocrine society clinical practice guideline. J Clin Endocrinol Metab . 2017;102(3):709-

57. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28359099/

104. Paredes JG. Análisis de composición corporal y su uso en la práctica clínica en personas que viven con obesidad. Rev Médica Clínica Las Condes . 2022;33(6):615-22. Disponible en: https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-analisis-composicion-corporal-su-uso-S0716864022001250

105. Hernández-Ortega A, Osuna-Padilla IA. Concordancia entre técnicas de composición corporal en niños y adolescentes: revisión narrativa de la literatura. Rev Med Inst Mex Seguro Soc . 2021;58(2):181-96. Disponible en: http://revistamedica.imss.gob.mx/

106. Costa-Moreira O, Alonso-Aubin DA, Patrocinio De Oliveira CE, Candia-Luján R, De Paz JA. Métodos de evaluación de la composición corporal: una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas. Arch Med Deport . 2015;32(6):387-94. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/287621488_Metodos_de_evaluacion_de_la_composicion_corporal_una_revision_actualizada_de_descripcion_aplicacion_ventajas_y_desventajas

107. Carnero EA, Alvero-Cruz JR, Giráldez MA, Sardinha LB. La evaluación de la composición corporal “in vivo”. Parte I: Perspectiva histórica. Nutr Hosp . 2015;31(5):1957-67. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0212-16112015000500008

108. Fields DA, Goran MI, McCrory MA. Body-composition assessment via air-displacement plethysmography in adults and children: a review. Am J Clin Nutr . 2002;75(3):453-67. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11864850/

109. Marrodá N MD, Romá N Martínez-Lvarez JS, Gonzá M, De Espinosa L-M, Ló Pez-Ejeda N, Cabañ As MD, et al. Precisión diagnóstica del índice cintura-talla para la identificació n del sobrepeso y de la obesidad infantil. Med Clin (Barc) . 2013;140(7):296-301. Disponible en: https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-precision-diagnostica-del-indice-cintura-talla-S0025775312004502

110. Messina C, Albano D, Gitto S, Tofanelli L, Bazzocchi A, Ulivieri FM, et al. Body composition with dual energy X-ray absorptiometry: From basics to new tools . Vol. 10, Quantitative Imaging in Medicine and Surgery. AME Publishing Company; 2020. p. 1687-98. Disponible en: https://qims.amegroups.com/article/view/41830/html

111. Diego J, Salas Z, Murray AL. Conductas sedentarias y su relación con variables antropométricas y grasa corporal en escolares. Andes pediatr . 2021;92(6):888-95. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/357174207_Sedentary_behaviors_and_their_relation_to_anthropometric_variables_and_body_fat_in_schoolchildren

112. Andreoli A, Garaci F, Cafarelli FP, Guglielmi G. Body composition in clinical practice. Eur J Radiol . 2016;85:1461-8. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrad.2016.02.005

113. Vásquez F, Diaz E, Lera L, Vásquez L, Anziani A, Burrows R. Métodos de composición corporal y modelo de cuatro compartimentos en escolares obesos chilenos. Nutr Hosp . 2012;27(4):1079-85. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0212-16112012000400016

114. Alvero Cruz JR, Diego Acosta AM, Fernández Pastor VL, García Romero J. Métodos de evaluación de la composición corporal: tendencias actuales (II). Arch Med del Deport . 2004;21(105):525-38. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/287621488_Metodos_de_evaluacion_de_la_composicion_corporal_una_revision_actualizada_de_descripcion_aplicacion_ventajas_y_desventajas

115. Alvero-Cruz JR, Fernández-García J, Barrera-Expósito J, Alvarez-Carnero E, Carrillo De Albornoz-Gil M, Martín-Fernández M, et al. Composicion corporal en niños y adolescentes. Arch Med del Deport . 2009;26(132):228-37. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112016000500001

116. Aristizábal JC, Restrepo MT, López A. Validation by hydrodensitometry of skinfold thickness equations used for female body composition assessment. Biomedica . 2008;28(3):404-13. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/314564380_Validacion_por_hidrodensitometria_de_ecuaciones_de_pliegues_cutaneos_utilizadas_para_estimar_la_composicion_corporal_en_mujeres

117. González Jiménez E. Composición corporal: Estudio y utilidad clínica . Vol. 60, Endocrinología y Nutrición. 2012. p. 69-75. Disponible en: https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-composicion-corporal-estudio-utilidad-clinica-S1575092212001532

118. Alvero Cruz JR, Diego Acosta AM, Fernández Pastor VL, García Romero J. Métodos de evaluación de la composición corporal (I). Tendencias actuales. Arch Med del Deport . 2004;21(104):535-7. Disponible en: https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Rev_tendencias_I_535_104.pdf

119. Fosbøl MO, Zerahn B. Contemporary methods of body composition measurement . Vol. 35, Clinical Physiology and Functional Imaging. 2015. p. 81-97. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24735332/

120. Ravasco P, Anderson H, Mardones F, Ravasco P. Métodos de valoración del estado nutricional. Nutr Hosp Supl . 2010;3(3):57-66. Disponible en: https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v25s3/09_articulo_09.pdf

121. Rolland-Cachera MF, Akrout M, Péneau S. Historia y significado del Índice de Masa Corporal. Interés en otras medidas antropométricas . . Frelut ML, editor. The Free Obesity eBook. Bruselas; 2018. Disponible en: http://ebook.ecog-obesity.eu/es/tablas-crecimiento-composicion-corporal/historia-y-significado-del-indice-de-masa-corporal-interes-en-otras-medidas-antropometricas/

122. De Onis M, Habicht JP. Anthropometric reference data for international use: Recommendations from a World Health Organization Expert Committee. Am J Clin Nutr . 1996;64(4):650-8. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8839517/

123. Tur JA, Bibiloni MM. Anthropometry, body composition and resting energy expenditure in human. Nutrients . 2019;11(8):1891. Disponible en: https://www.mdpi.com/2072-6643/11/8/1891/htm

124. Lago Deibe FI, Fernández Astray L, Herves Beloso MC, Sanmarfull Schwarz A, Blanco Sio S, Romero de Avila Cabezon G, et al. Análisis de la utilidad diagnóstica de diferentes índices antropométricos para medir composición corporal en la infancia. Cuad atención primaria . 2021;27(4):23-34. Disponible en: https://revista.agamfec.com/wp-content/uploads/2021/12/AGAMFEC_CAP-V274-DEFINITIVO-Análisis-de-la-utilidad-diagnóstica-de-diferentes-índices-antropométricos-para-medir-composición-corporal-en-la-infancia.pdf

125. Villagran Pérez SA. Estilos de vida y hábitos dietéticos de la población infanto-juvenil, y su relación con el sobrepeso-obesidad en la ciudad de Cádiz . Universidad de Cádiz; 2011. Disponible en: http://hdl.handle.net/10498/19719

126. Curilem Gatica C, Almagià Flores A, Rodríguez Rodríguez F, Yuing Farias T, Berral de la Rosa F, Martínez Salazar C, et al. Evaluación de la composición corporal en niños y adolescentes: directrices y recomendaciones. Nutr Hosp . 2016;33(3):734-8. Disponible en: https://www.nutricionhospitalaria.org/articles/00285/show

127. Girolami DH de (Daniel H. Fundamentos de valoración nutricional y composición corporal . El Ateneo; 2003. 483 p. Disponible en: http://www.tematika.com/libros/ciencias_de_la_salud__naturales_y_divulgacion_cientifica--7/medicina--4/especialidades--17/fundamentos_de_valoracion_nutricional_y_composicion_corporal--193913.htm

128. Pinheiro, Anna; Scarpelli, Daiana; Masferrer A. Manual de Evaluación Nutricional: Ecuaciones, fórmulas, parámetros de referencia y criterios para la realización del diagnóstico nutricional en distintas situaciones. . Universidad del

Desarrollo. 2022. 132 p. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/358132538_Manual_de_Evaluacion_Nutricional_Ecuaciones_formulas_parametros_de_referencia_y_criterios_para_la_realizacion_del_diagnostico_nutricional_en_distintas_situaciones

129. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). Anthropometry procedures manual. M; 2017.

130. Lohman T, R. A, R.M. Anthropometric standardization reference manual. Champaign (Illinois): Human Kinetics Books; 1988. 177 p.

131. Frisancho A. Anthropometric Standards. 2th ed. Anthropometric Standards. University of Michigan Press; 2016. 335 p.

132. Alvero Cruz JR, Cabañas Armesilla MD, Herrero De Lucas A, Martínez Riaza L, Moreno Pascual C, Porta Manzañido J, et al. Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. documento de consenso del grupo español de cineantropometría (grec) de la federación española de medicina del deporte (femede). Versión 2010. Arch Med del Deport . 2010;27(139):330-44. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/262105937_PROTOCOLO_DE_VALORACION_DE_LA_COMPOSICION_CORPORAL_PARA_EL_RECONOCIMIENTO_MEDICO-DEPORTIVO_DOCUMENTO_DE_CONSENSO_DEL_GRUPO_ESPANOL_DE_CINEANTROPOMETRIA_GRECDE_LA_FEDERACION_ESPANOLA_DE_MEDICINA_DEL_DE

133. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, et al. Skinfold equations for estimations of body fatness in children and youth. Hum Biol . 1988;60(5):709-23. Disponible en: https://www.proquest.com/docview/1301830471/fulltextPDF/1141A40289D34170PQ/1?accountid=14495

134. Freedman DS, Horlick M, Berenson G. A comparison of the Slaughter skinfold-thickness equations and BMI in predicting body fatness and cardiovascular disease risk factor levels in children. Am J Clin Nutr . 1 de diciembre de 2013;98(6):1417-24. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24153344/

135. Aranceta J, Foz M, Moreno B, Gil B, Jover E, Millán J, et al. Documento de consenso: obesidad y riesgo cardiovascular. Clin Invest Arter . 2003;15(5):196-232. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/257063534_Documento_de_consenso_Obesidad_y_riesgo_cardiovascular

136. Carmenate Moreno, M. M. Dolores Marrodán Serrano M, Mesa Saturnino, M. S. González Montero de Espinosa M., Alba Díaz JA, Carmenate Moreno MM, Marrodán Serrano MD, Mesa Saturnino MS, et al. Obesidad y circunferencia de

la cintura en adolescentes madrileños. Rev Cuba Salud Pública . 2007;33(3):0-0. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/240973904_Obesidad_y_circunferencia_de_la_cintura_en_adolescentes_madrilenos

137. Benjumea R MV, Molina de S D, Arbeláez B PE, Agudelo G LM. Circunferencia de la cintura en niños y escolares manizaleños de 1 a 16 años. Rev Colomb Cardiol . 2008;15(1):23-4. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/324174179_Circunferencia_de_la_cintura_en_ninos_y_escolares_manizalenos_de_1_a_16_anos_Waist_circumference_in_children_aged_1_to_16_years_from_Manizales

138. Depto. de Nutrición y Alimentos, División de Políticas Públicas Saludables y Promoción, Subsecretaría de Salud Pública M de S. Norma para la evaluación nutricional de niños, niñas y adolescentes de 5 años a 19 años de edad. . Chile; 2016. Disponible en: https://www.previenesalud.cl/assets/PDF/normas/2016-norma-evaluacion-nutricional.pdf

139. Zermeño-Ugalde P, Gallegos-García V, Ramírez Castro RA, Gaytán-Hernández D, Zermeño Ugalde P, Gallegos García V, et al. Relación del índice cintura-talla (ICT) con cintura e índice de cintura cadera como predictor para obesidad y riesgo metabólico en adolescentes de secundaria. RESPYN Rev Salud Pública y Nutr . 2020;19(3):19-27. Disponible en: https://doi.org/10.29105/respyn19.3-3

140. Eun-Gyong Y. Waist-to-height ratio as a screening tool for obesity and cardiometabolic risk . Vol. 59, Korean Journal of Pediatrics. 2016. p. 425-31. Disponible en: https://doi.org/10.3345/kjp.2016.59.11.425

141. Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. J Pediatr . 2004;145(4):439-44. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15480363

142. McCarthy HD, Jarrett K V., Crawley HF. The development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0-16.9. Eur J Clin Nutr . 2001;55(10):902-7. Disponible en: https://www.nature.com/articles/1601240

143. Ortega Ibarra E, Celaya Mijangos MS, Ibarra Valdovinosc I, Ortega Ibarrad IH. Valores de corte de perímetro de cintura para predecir enfermedades crónicas no transmisibles en adolescentes. Educ y Salud Boletín Científico Inst Ciencias la Salud Univ Autónoma del Estado Hidalgo . 2021;10(19):271-7. Disponible en: https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/article/view/7066

144. Saldívar-Cerón H, Vázquez-Martínez A, Barrón-Torres M. Precisión diagnóstica de indicadores antropométricos: perímetro de cintura, índice cintura-talla e índice cintura-cadera para la identificación de sobrepeso y obesidad infantil. Acta

Pediátrica México . 2016;37(2):79. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912016000200079

145. Ministerio de Salud, Subsecretaría de Salud Pública, División Políticas Públicas Saludables y Promoción, Departamento de Nutrición y Alimentos. Patrones de crecimiento para la evaluación nutricional de niños, niñas y adolescentes, desde el nacimiento hasta los 19 años de edad . Comuna de Santiago, Santiago, Chile; 2018. Disponible en: http://www.bibliotecaminsal.cl/wp/wp-content/uploads/2018/03/2018.03.16-Patrones-de-crecimiento-para-la-evaluación-nutricional-de-niños-niñas-y-adolescentes-2018.pdf

146. Frelut M-L. Obesidad en el adolescente. EMC - Tratado Med . 2011;15(2):1-9. Disponible en: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1636541011710297

147. Casas Esteve R, Gómez Santos SF. Estudio sobre la situacion de la obesidad infantil en España . 2016. 105 p. Disponible en: https://www.observatoriodelainfancia.es/ficherosoia/documentos/5810_d_Estudio-sobre-la-situacion-de-la-obesidad-infantil-en-espana.pdf

148. Centros para el Control y Prevención de Enfermedades. Acerca del índice de masa corporal para niños y adolescentes | Peso Saludable | DNPAO | CDC . [citado 2 de febrero de 2023]. Disponible en: https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/childrens_bmi/acerca_indice_masa_corporal_ninos_adolescentes.html

149. Sobradillo B, Aguirre A, Uresti U, Bilbao A, Fernández-Ramos C, Lizarraga A, et al. Curvas y tablas de crecimiento (estudios longitudinal y transversal). Fundación Faustino Orbegozo Eizaguirre . Normas para el uso de las curvas y tablas de crecimiento . 2004. 1-36 p. Disponible en: https://www.aepap.org/search/resultados/crecimiento

150. García Mérida MJ, Castell Miñana M. Obesidad infantil: la otra pandemia. En: AEPap, editor. Congreso de Actualización en Pediatría 2023 . Madrid: Lúa Ediciones 3.0; 2023. p. 127-39. Disponible en: htpps://www.aepap.org/sites/default/files/pag_127_139_obesidad_infantil.pdf

151. Yeste D, Clemente M, Campos A, Fábregas A, Mogas E, Soler L, et al. Precisión diagnóstica del índice de masa triponderal (kg/m3) para identificar el fenotipo de riesgo metabólico en pacientes obesos. An Pediatr . 2021;94:68-74. Disponible en: https://www.analesdepediatria.org/es-pdf-S1695403320301491

152. Peterson CM, Su H, Thomas DM, Heo M, Golnabi AH, Pietrobelli A, et al. Tri-ponderal mass index vs body mass index in estimating body fat during adolescence. JAMA Pediatr . 2017;171(7):629-36. Disponible en: https://jamanetwork.com/journals/jamapediatrics/fullarticle/2627569

153. Wang X, Dong B, Ma J, Song Y, Zou Z, Arnold L. Role of tri-ponderal mass index in cardio-metabolic risk assessment in children and adolescents: compared with body mass index. Int J Obes . 2020;44(4):886-94. Disponible en: https://www.nature.com/articles/s41366-019-0416-y

154. Fernández López JA, Remesar X, Alemany M. Ventajas teóricas del índice de Rohrer (P/A3) sobre el índice de masa corporal (P/A2) para la estimación de la adiposidad en humanos. Rev Española Obes . 2005;3(1):47-55. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Xavier-Remesar/publication/236588100_Theoretical_advantages_of_Rohrer%27s_index_BWL3_on_the_body_mass_index_BWL2_for_the_estimation_of_human_fats/links/5459fb900cf2bccc4912f01d/Theoretical-advantages-of-Rohrers-index-B

155. Carrascosa A, Yeste D, Moreno-Galdó A, Gussinyé M, Ferrández Á, Clemente M, et al. Body mass index and tri-ponderal mass index of 1,453 healthy non-obese, non-undernourished millennial children. The Barcelona longitudinal growth study. An Pediatría (English Ed . 2018;89(3):137-43. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29478880/

156. Mederico M, Paoli M, Zerpa Y, Briceño Y, Gómez-Pérez R, Martínez JL, et al. Valores de referencia de la circunferencia de la cintura e índice de la cintura/cadera en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela: comparación con referencias internacionales. Endocrinol y Nutr . 2013;60(5):235-42. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575092213000387

157. Muñoz Cofré R, del Sol M, Medina González P, Escobar Inostroza J, Lizana PA, Conei D, et al. Relación de los índices de masa corporal y cintura-cadera con la capacidad residual funcional pulmonar en niños chilenos obesos versus normopeso: un estudio transversal. Arch Argent Pediatr . 2019;117(4):230-6. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31339265/

158. González-Jiménez E, Montero-Alonso MÁ, Schmidt-Rio Valle J. Estudio de la utilidad del índice de cintura-cadera como predictor del riesgo de hipertensión arterial en niños y adolescentes. Nutr Hosp . 2013;28(6):1993-8. Disponible en: https://www.nutricionhospitalaria.org/articles/H0783/show

159. Méndez Gálvez L, Durán Morera N, Cairo Saéz G, González López Da, García Águila E, Díaz Pérez OM. Índices antropométricos como detectores de alteraciones de la tensión arterial en adolescentes con exceso de peso. Med Gen y Fam . 2021;10(4):161-6. Disponible en: http://dx.doi.org/10.24038/mgyf.2021.034

160. Rodríguez-Bautista YP, Correa-Bautista JE, González-Jiménez E, Valle JSR, Ramírez-Vélez R. Valores del índice cintura/cadera en la población escolar de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. Nutr Hosp . 2015;32(5):2054-61.

Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112015001100022

161. Marrodán MD, Álvarez JMR, De Espinosa MGM, Carmenate MM, López-Ejeda N, Cabañas MD, et al. Predicting percentage body fat through waist-to-height ratio (WtHR) in Spanish schoolchildren. Public Health Nutr . 2014;17(4):870-6. Disponible en: https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/predicting-percentage-body-fat-through-waisttoheight-ratio-wthr-in-spanish-schoolchildren/2C27D0FB754FCA4C1C24AE0EC3FAF6C1

162. Marrodán MD, Martínez Álvarez JR, González-Montero de Espinosa ML, Ejeda LN, Cabañas MD, Pacheco JL, et al. Estimación de la adiposidad a partir del índice cintura talla: ecuaciones de predicción aplicables en población infantil Española. Nutr Clin y Diet Hosp . 2011;31(3):45-51. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Noemi-Lopez-Ejeda/publication/216337473_Estimacion_de_la_adiposidad_a_partir_del_indice_cintura_talla_ecuaciones_de_prediccion_aplicables_en_poblacion_infantil_espanola/links/0569952706b6e12a9613f145/Estimacion-de-la-a

163. Hernández Rodríguez J, Moncada Espinal OM, Domínguez YA. Utilidad del índice cintura/cadera en la detección del riesgo cardiometabólico en individuos sobrepesos y obesos. Rev Cuba endocrinol . 2018;29(2):1-16. Disponible en: https://revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/113

164. Corrêa MM, Facchini LA, Thumé E, de Oliveira ERA, Tomasi E. The ability of waist-to-height ratio to identify health risk. Rev Saude Publica . 2019;53:1-12. Disponible en: http://www.scielo.br/j/rsp/a/bfs9zJVy7hsDVSTrLLQXTdB/?format=html

165. Calderón García A, Marrodán Serrano MD, Villarino Marín A, Martínez Álvarez JR. Valoración del estado nutricional y de hábitos y preferencias alimentarias en una población infanto-juvenil (7 a 16 años) de la Comunidad de Madrid. Nutr Hosp . 2019;36(2):394-404. Disponible en: http://dx.doi.org/10.20960/nh.2244

166. Taylor RW, Williams SM, Grant AM, Goulding A. Predictive ability of waist-to-height in relation to adiposity in children is not improved with age and sex-specific values. Obesity . 2011;19:1062-8. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20885392/

167. Quesada Leyva L, León Ramentol CC, Betancourt Bethencourt J, Nicolau Pestana E. Elementos teóricos y prácticos sobre la bioimpedancia eléctrica en salud. Rev Arch Médico Camagüey . 2016;20(5):565-78. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552016000500014

168. García Luna P, López Gallardo G. Estándares de crecimiento infantiles: ¿cuáles son los más adecuados?. Nutr Hosp . 2017;34(2):255-6. Disponible en:

https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v34n2/1699-5198-nh-34-02-00255.pdf

169. National Institute for Health and Clinical Excellence. Obesity: the prevention, identification, assessment and management of overweight and obesity in adults and children. . Centre for Public Health Excellence at NICE (UK); National Collaborating Centre for Primary Care (UK). Last update 2015. National Institute for Health and Clinical Excellence (UK); 2006. 1-84 p. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK63696/

170. Eveleth PB. Physical status: The use of and interpretation of anthropometry. . 1995. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37003/W?sequence=1

171. Ministerio Sanidad y Consumo. I Conferencia de Prevención y Promoción de la Salud en la Práctica Clínica en España. Prevención de la obesidad infantil y juvenil . Vol. 40, Atencion Primaria. 2008. 44 p. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/docs/PrevencionObesidad.pdf

172. Katzmarzyk PT, Janssen I, Morrison KM, Tremblay MS. Classification of overweight and obesity in children and adolescents. Can Med Assoc J . 2007;176(8):27-32. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Ian-Janssen/publication/287670485_Classification_of_overweight_and_obesity_in_children_and_adolescents/links/568bb52c08aebccc4e1c05a0/Classification-of-overweight-and-obesity-in-children-and-adolescents.pdf

173. Grummer-Strawn, L. M. Reinold C, Krebs NF. Use of World Health Organization and CDC Growth Charts for children aged 0–59 months in the United States. MMWR Recomm Rep . 2010;59:RR-9. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20829749/

174. Gonzalez-Casanova, I Sarmiento O, Gazmararian J, Cunningham S, Martorell R, Pratt M, Stein A. Comparing three body mass index classification systems to assess overweight and obesity in children and adolescents. Rev Panam Salud Publica . 2013;33(5):349-55. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23764666/

175. Kartiosuo N, Ramakrishnan R, Lemeshow S, Juonala M, Burns TL, Woo JG, et al. Predicting overweight and obesity in young adulthood from childhood body-mass index: comparison of cutoffs derived from longitudinal and cross-sectional data. Lancet Child Adolesc Heal . 2019;3(11):795-802. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8717810/

176. Aizpurua Galdeano P, Mateo Abad M, Aguirre Sorondo B, Alustiza Martínez E, Carvajal Goikoetxea B, Fuentes Azpiroz S, et al. Trascendencia de la elección de las tablas de crecimiento en el diagnóstico de sobrepeso y obesidad. Pediatr Aten Primaria . 2016;18(70):129-37. Disponible en:

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1139-76322016000200005

177. Programa de salud infantil (PSI) . 2009 [citado 12 de mayo de 2019]. Disponible en: https://www.aepap.org/biblioteca/programa-de-salud-infantil

178. De Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bull World Health Organ . septiembre de 2007;85(9):660. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18026621/

179. Abeyá Gilardon EO, Calvo EB, Durán P, Longo EN, Mazza C. Evaluación del estado nutricional de niñas, niños y embarazadas mediante antropometría. . 1a ed. Buenos Aires : Ministerio de Salud de la Nación, editor. 2009. 144 p. Disponible en: https://cesni-biblioteca.org/archivos/manual-evaluacion-nutricional.pdf?_t=1587919707

180. World Health Organization. The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response. . Branca F, Nikogosian H, Lobstein T, editores. Estambul; 2006. 1-339 p. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/341114162_The_challenge_of_obesity_in_the_WHO_European_region_and_the_strategies_for_response

181. Martínez Álvarez JR, Villarino Marín A, García Alcón RM, Calle Purón ME, Marrodán Serrano MD. Obesidad infantil en España: Hasta qué punto es un problema de salud pública o sobre la fiabilidad de las encuestas. Nutr Clin y Diet Hosp . 2013;33(2):80-8. Disponible en: https://revista.nutricion.org/PDF/OBESIDAD-INFANTIL.pdf

182. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad . Informe anual del Sistema Nacional de Salud 2013 . 2013. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/equidad/Informeanual2013/Resumen_2013_SNS.pdf

183. Ministerio de Sanidad SS e I. Encuesta Nacional de Salud 2017. Metodología. . 2017 [citado 23 de marzo de 2023]. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2017.htm

184. Hales CM, Freedman D, Akinbami L, Wei R, Ogden C. Evaluation of alternative body mass index (BMI) metrics to monitor weight status in children and adolescents with extremely high BMI using CDC BMI-for-age growth charts. . Vol. 2, Vital and Health Statistics. Atlanta, Georgia; 2022 dic. Disponible en: https://stacks.cdc.gov/view/cdc/121711

185. Garza C, Onís MD. Justificación para la elaboración de una nueva referencia internacional del crecimiento. Food Nutr Bull . 2004;25(1):S5-14. Disponible en:

https://www3.paho.org/Spanish/AD/FCH/NU/MEX04_JustificacionMGRS.pdf

186. Bloem M. The 2006 WHO child growth standards. BMJ . 7 de abril de 2007;334(7596):705-6. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1847861/

187. de Bont J, Bennett M, León-Muñoz LM, Duarte-Salles T. Prevalencia e incidencia de sobrepeso y obesidad en 2,5 millones de niños y adolescentes en España. Rev Española Cardiol . abril de 2022;75(4):300-7. Disponible en: http://www.revespcardiol.org/es-prevalencia-e-incidencia-sobrepeso-obesidad-articulo-S0300893221003134

188. Aranceta-Bartrina J, Gianzo-Citores M, Pérez-Rodrigo C. Prevalencia de sobrepeso, obesidad y obesidad abdominal en población española entre 3 y 24 años. Estudio ENPE. Rev Española Cardiol . abril de 2020;73(4):290-9. Disponible en: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300893219303306

189. World Health Organization. BMI-for-age BOYS . [citado 5 de junio de 2020]. Disponible en: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/child-growth/growth-reference-5-19-years/bmi-for-age-(5-19-years)/cht-bmifa-boys-perc-5-19years.pdf?sfvrsn=5aad7915_4

190. World Health Organization. BMI-for-age GIRLS . [citado 5 de junio de 2020]. Disponible en: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/child-growth/growth-reference-5-19-years/bmi-for-age-(5-19-years)/cht-bmifa-girls-perc-5-19years.pdf?sfvrsn=34a47a9b_4

191. World Health Organization. BMI-for-age BOYS . [citado 5 de junio de 2020]. Disponible en: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/child-growth/growth-reference-5-19-years/bmi-for-age-(5-19-years)/bmifa-boys-z-5-19-labels.pdf?sfvrsn=5775aced_4

192. World Health Organization. BMI-for-age GIRLS . [citado 6 de junio de 2020]. Disponible en: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/child-growth/growth-reference-5-19-years/bmi-for-age-(5-19-years)/bmifa-girls-z-5-19-labels.pdf?sfvrsn=94b20617_4

193. Sánchez González E, Carrascosa Lezcano A, Fernández García JM, Ferrández Longás A, López de Lara D, López-Siguero JP. Estudios españoles de crecimiento: situación actual, utilidad y recomendaciones de uso. An Pediatría . marzo de 2011;74(3):193.e1-193.e16. Disponible en: https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1695403310005102?token=2C9C9BD3E4B005DC070FD9181168AE5EB1F19E7757C74FE4E111785B403F6057428C7AC8A3A485BC666490101249F07C&originRegion=eu-west-1&originCreation=20230323102623

194. Carrascosa A, Fernández J, Ferrández A, López- Siguero J, López D, Sánchez E.

Estudios Españoles de Crecimiento 2010. Rev Esp Endocrinol Pediatr . 2011;2 (Suppl):53-8. Disponible en: https://www.endocrinologiapediatrica.org/revistas/P1-E2/P1-E2-S37-A52.pdf

195. Abelairas-Gómez C, Charlín-Piñeiro M, Rico-Díaz J. Sobrepeso y obesidad: un estudio descriptivo en Colegios de Santiago de Compostela. J Sport Heal Res . 2019;11(1):95-104. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/337498447_SOBREPESO_Y_OBESIDAD_UN_ESTUDIO_DESCRIPTIVO_EN_OVERWEIGHT_AND_OBESITY_A_DESCRIPTIVE_STUDY_IN_SCHOOLS_FROM_SANTIAGO_DE_COMPOSTELA

196. Galdeano PA, Abad MM, Alonso ÁA, Irureta SJ, Goikoetxea BC, Ruiz SG, et al. Effect of changing reference growth charts on the prevalence of short stature. An Pediatría (English Ed . enero de 2020;92(1):28-36. Disponible en: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2341287919302145

197. Kerns J, Fisher M. Epidemiology, pathophysiology and etiology of obesity in children and adolescents. Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care . septiembre de 2020;50(9):100869. Disponible en: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1538544220301358

198. Kaufer-Horwitz M, Toussaint G. Indicadores antropométricos para evaluar sobrepeso y obesidad en pediatría. Bol Med Hosp Infant Mex . 2008;65(6):502-18. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/pdf/bmim/v65n6/v65n6a9.pdf

199. Cossio-Bolaños MA, Vidal-Espinoza R, Pino-Valenzuela M, Luarte-Rocha C, Rivera-Portugal M, Sulla-Torres J, et al. Adiposidad corporal y niveles de actividad física en adolescentes (Body adiposity and levels of physical activity in adolescents). Retos . 14 de agosto de 2019;37(37):205-9. Disponible en: https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/72575

200. Padilla J. Relación del índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal en jóvenes venezolanos. Rev Iberoam Ciencias la Act Física y el Deport . 15 de marzo de 2014;3(1):27. Disponible en: http://www.revistas.uma.es/index.php/riccafd/article/view/6192

201. Gómez SF, Homs C, Wärnberg J, Medrano M, Gonzalez-Gross M, Gusi N, et al. Study protocol of a population-based cohort investigating physical activity, sedentarism, lifestyles and obesity in spanish youth: the PASOS study. BMJ Open . 23 de septiembre de 2020;10(9):e036210. Disponible en: https://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2019-036210

202. Sánchez Muniz, F J. Obesity: a very serious public health problem. An la Real Acad Nac Farm. 2016;82:6-26.

203. Mushtaq MU, Gull S, Abdullah HM, Shahid U, Shad MA, Akram J. Waist

circumference, waist-hip ratio and waist-height ratio percentiles and central obesity among Pakistani children aged five to twelve years. BMC Pediatr . 21 de diciembre de 2011;11(1):105. Disponible en: https://bmcpediatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2431-11-105

204. Albañil Ballesteros MR, Rogero Blanco ME, Sánchez Martín M, Olivas Domínguez A, Rabanal Basalo A, Sanz Bayona MT. Riesgo de mantener obesidad desde la infancia hasta el final de la adolescencia. Pediatría Atención Primaria . junio de 2011;13(50):199-211. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322011000200003&lng=en&nrm=iso&tlng=en

205. Liria R. Consecuencias de la obesidad en el niño y el adolescente: un problema que requiere atención. Rev Peru Med Exp Salud Publica . septiembre de 2012;29(3):357-60. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342012000300010

206. Guzzetti C, Ibba A, Casula L, Pilia S, Casano S, Loche S. Cardiovascular Risk Factors in Children and Adolescents With Obesity: Sex-Related Differences and Effect of Puberty. Front Endocrinol (Lausanne) . 27 de agosto de 2019;10:591. Disponible en: https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fendo.2019.00591/full

207. Sommer A, Twig G. The impact of childhood and adolescent obesity on cardiovascular risk in adulthood: a systematic review. Curr Diab Rep . 30 de octubre de 2018;18(10):91. Disponible en: http://link.springer.com/10.1007/s11892-018-1062-9

208. Pajuelo-Ramírez J, Bernui-Leo I, Delgado-Pérez D, Palomo-Luck P, Aquino-Ramírez A, Cochachin-Henostroza O. Riesgo cardiovascular en una población escolar con exceso de peso. An la Fac Med . 30 de septiembre de 2020;81(3):278-84. Disponible en: https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/19603

209. Maffeis C, Morandi A. Body composition and insulin resistance in children. Eur J Clin Nutr . 5 de septiembre de 2018;72(9):1239-45. Disponible en: https://doi.org/10.1038/s41430-018-0239-2

210. J. Martínez-Villanueva. Obesidad en la adolescencia. Adolescere . 2017;3(3):43-55. Disponible en: https://www.adolescenciasema.org/ficheros/REVISTA ADOLESCERE/vol5num3-2017/45-57-obesidad-en-la-adolescencia.pdf

211. Yeste D, Arciniegas L, Vilallonga R, Fàbregas A, Soler L, Mogas E, et al. Obesidad severa del adolescente. Complicaciones endocrino-metabólicas y tratamiento médico. Rev Esp Endocrinol Pediatr. 2020;11(1).

212. ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, Bannuru RR, Brown FM, Bruemmer D, et al. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2023. Diabetes Care . 1 de enero de 2023;46(Supplement_1):S19-40. Disponible en: https://diabetesjournals.org/care/article/46/Supplement_1/S19/148056/2-Classification-and-Diagnosis-of-Diabetes

213. Weiss R, Santoro N, Giannini C, Galderisi A, Umano GR, Caprio S. Prediabetes in youths: mechanisms and biomarkers. Lancet Child Adolesc Heal . noviembre de 2017;1(3):240-8. Disponible en: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2352464217300445

214. Miguel Castro M, Garcés-Rimón M. La obesidad juvenil y sus consecuencias. Rev Estud Juv . 2016;112:85-94. Disponible en: https://www.injuve.es/sites/default/files/revista112_6.pdf

215. Teng H, Hu J, Ge W, Dai Q, Liu J, Xiao C, et al. Body Mass Index trajectories during 6-18 years old and the risk of hypertension in young adult: a longitudinal study in chinese population. D Elia L, editor. Int J Hypertens . 15 de julio de 2021;2021:1-8. Disponible en: https://www.hindawi.com/journals/ijhy/2021/6646868/

216. Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, Blowey D, Carroll AE, Daniels SR, et al. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. Pediatrics . 1 de septiembre de 2017;140(3). Disponible en: https://publications.aap.org/pediatrics/article/140/3/e20171904/38358/Clinical-Practice-Guideline-for-Screening-and

217. Hidalgo Montes I, Molina Arias M. Enfermedad del hígado graso no alcohólico. Pediatr Integr . 2020;XXIV(1):38-46. Disponible en: https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2020-01/enfermedad-del-higado-graso-no-alcoholico/

218. Hudson LD, Kinra S, Wong ICK, Viner RM. Arterial stiffening, insulin resistance and acanthosis nigricans in a community sample of adolescents with obesity. Int J Obes . 3 de septiembre de 2017;41(9):1454-6. Disponible en: https://www.nature.com/articles/ijo2017105

219. Oliveira RC, Souto RQ, Santos JLG dos, Reichert AP da S, Ramalho ELR, Collet N. Control del sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes por enfermeras: un estudio de métodos mixtos. Rev Lat Am Enfermagem . 2022;30(spe). Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692022000200218&tlng=es

220. Consejo de la Unión Europea. Conclusiones del Consejo para contribuir a detener el aumento del sobrepeso y la obesidad infantiles. . Diario Oficial de la Unión Europea. 2017 [citado 20 de junio de 2019]. p. 46-52. Disponible en:

https://www.consilium.europa.eu/es/press/press-releases/2017/06/16/epsco-childhood-overweight/

221. Jacob CM, Hardy-Johnson PL, Inskip HM, Morris T, Parsons CM, Barrett M, et al. A systematic review and meta-analysis of school-based interventions with health education to reduce body mass index in adolescents aged 10 to 19 years. Int J Behav Nutr Phys Act . 2021;18(1):1-22. Disponible en: https://ijbnpa.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12966-020-01065-9

222. Pfeifflé S, Pellegrino F, Kruseman M, Pijollet C, Volery M, Soguel L, et al. Current recommendations for nutritional management of overweight and obesity in children and adolescents: a structured framework. Nutrients . 9 de febrero de 2019;11(2):362. Disponible en: https://doaj.org/article/4a1d8c3f6f7e4a1d89da9e79fcb40cd3

223. Ells LJ, Rees K, Brown T, Mead E, Al-Khudairy L, Azevedo • Liane, et al. Interventions for treating children and adolescents with overweight and obesity: an overview of Cochrane reviews. Int J Obes . 2018;42:1823-33. Disponible en: https://doi.org/10.1038/s41366-018-0230-y

224. Rajmil L, Bel J, Clofent R, Cabezas C, Castell C, Espallargues M. Intervenciones clínicas en sobrepeso y obesidad: revisión sistemática de la literatura 2009-2014. An Pediatría . abril de 2017;86(4):197-212. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403316301503

225. Al-Khudairy L, Loveman E, Colquitt JL, Mead E, Johnson RE, Fraser H, et al. Diet, physical activity and behavioural interventions for the treatment of overweight or obese adolescents aged 12 to 17 years. Cochrane Database Syst Rev . 22 de junio de 2017;2017(6). Disponible en: http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD012691

226. Prochaska JO, Diclemente CC, Norcross JC. In search of how people change: Applications to addictive behaviors. En: Addictive behaviors: Readings on etiology, prevention, and treatment . Washington: American Psychological Association; 1997. p. 671-96. Disponible en: http://content.apa.org/books/10248-026

227. Córdoba García R, Camarelles Guillem F, Muñoz Seco E, Gómez Puente JM, José Arango JS, Ramírez Manent JI, et al. Recomendaciones sobre el estilo de vida. Actualizacón PAPPS 2018. Atención Primaria . mayo de 2018;50:29-40. Disponible en: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0212656718303615

228. Rojas Armadillo M de L, de la Yncera Hernández N de la C, Martínez Ramírez B, Rivero López CA, Peña Torres EF, Torres Soto NY. Prevención cuaternaria. Intervenciones médicas innecesarias en atención primaria: un estudio cualitativo con médicos familiares. Atención Primaria Práctica . abril de 2022;4(2):100137. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.appr.2022.100137

229. Sagner M, Egge G, Binns A, Rossner S. Lifestyle medicine : lifestyle, the environment and preventive medicine in health and disease. 3th edit. Vol. Third edit. London, United Kingdom: Academic Press; 2017.

230. World Health Organization. Pomoción de la salud. Glosario . 1998. Disponible en: https://recs.es/wp-content/uploads/2017/05/glosario.-promocion-de-la-salud.pdf

231. Lecube A, Monereo S, Rubio MÁ, Martínez-de-Icaya P, Martí A, Salvador J, et al. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la obesidad. Posicionamiento de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad de 2016. Endocrinol Diabetes y Nutr . marzo de 2017;64(16):15-22. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27543006/

232. American Academy of Pediatrics. Obesity: Stigma, Trends, and Interventions. American Academy of Pediatrics; 2018.

233. EUFIC. European national references to find information on dietary guidelines and advice. . 2023 [citado 21 de febrero de 2021]. Disponible en: https://www.eufic.org/en/vitamins-and-minerals/article/european-national-references-to-find-information-on-dietary-guidelines-and-advice

234. López-Briones C, Zurriaga O, Bernabeu J, Barona C. Comparative analysis of dietary guidelines for Spain. Public Heal Panor . 2017;3(4):799-807. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/322103433_Comparative_analysis_of_dietary_guidelines_for_Spain

235. World Health Organization. Regional Office for Europe. CINDI dietary guide. Copenhagen,Denmark; 2000. 39 p.

236. Serra-Majem L. LA DIETA MEDITERRÁNEA COMO EJEMPLO DE UNA ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN SOSTENIBLES: ENFOQUE MULTIDISCIPLINAR. Nutr Hosp . 12 de junio de 2018;35(4):96-101. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112018000700017&lng=en&nrm=iso&tlng=en

237. Garrido Torrecillas F, Al.et. Programa de Salud Infantil y Adolescente de Andalucía . 2014. 70 p. Disponible en: https://si.easp.es/psiaa/wp-content/uploads/2014/09/psiaa_aspectos_generales.pdf

238. Ángel Maqueda, R; Román Cereto, M; Túnez Rodríguez, L; Lineros González, C; Rodríguez Martínez, R; García-Cubillana de la Cruz P. Recomendaciones sobre hábitos saludables en atención primaria. Modelo de atención para promover la actividad física y la alimentación equilibrada en el Sistema Sanitario Público de Andalucía . Consejeria de Salud. Junta de Andalucia, editor. Sevilla; 2020. 125 p. Disponible en:

https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Guia_Habitos_Saludables_AP_060820.pdf

239. World Health Organization. Plan de acción mundial sobre actividad física 2018-2030. . 2018 [citado 29 de noviembre de 2018]. Disponible en: https://www.paho.org/es/documentos/plan-accion-mundial-sobre-actividad-fisica-2018-2030-mas-personas-activas-para-mundo

240. World Health Organization. Actividad física . 2022 [citado 28 de junio de 2021]. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity

241. O'Malley G, Dowdall G, Burls A, Perry IJ, Curran N. Exploring the usability of a mobile app for adolescent obesity management. JMIR mHealth uHealth . 27 de junio de 2014;2(2):e29. Disponible en: http://mhealth.jmir.org/2014/2/e29/

242. Hall KD, Kahan S. Maintenance of lost weight and long-term management of obesity. Med Clin North Am . enero de 2018;102(1):183-97. Disponible en: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0025712517301360

243. Vilallonga R, Yeste D, Barros M, Fort JM, Ciudin A, Armengol M. Experiencia y resultados de la cirugía bariátrica en adolescentes. Rev Esp Endocrinol Pediatr . 2020;11(1):88-92. Disponible en: https://www.endocrinologiapediatrica.org/revistas/P1-E33/P1-E33-S2635-A592.pdf

244. Ells LJ, Mead E, Atkinson G, Corpeleijn E, Roberts K, Viner R, et al. Surgery for the treatment of obesity in children and adolescents. Cochrane Database Syst Rev . 24 de junio de 2015;(6). Disponible en: https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD011740

245. World Health Organization., [57th Asamblea Mundial de la Salud]. Estrategia Mundial de la OMS sobre Dieta, Actividad Física y Salud . 2004. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43037/924359222X_spa.pdf

246. World Health Organization., [66th Asamblea Mundial de la Salud]. Proyecto de plan de acción para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles . 2013 [citado 10 de noviembre de 2019]. p. 1-58. Disponible en: https://apps.who.int/iris/handle/10665/150913

247. Organización Mundial de la Salud Regional Oficina para Europa. Vienna Declaration on Nutrition and Noncommunicable Diseases in the Context of Health 2020 . World Health Organization. Regional office for europe. 2013 [citado 30 de septiembre de 2019]. p. 5. Disponible en: https://iris.who.int/handle/10665/350439

248. World Health Organization., La [69 Asamblea mundial de. Informe de la Commisión para acabar con la obesidad infantil 2016 . Ginebra, Suiza; 2016.

Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/206450/9789243510064_spa.pdf%0Ajsessionid=5F5E40BAD8D3AE468B17D3FBE6A4C4DC?sequence=1

249. Vinet L, Zhedanov A. A «missing» family of classical orthogonal polynomials . Vol. 1, Journal of Chemical Information and Modeling. Ginebra, Suiza; 2010 [citado 19 de noviembre de 2022]. p. 1-17. Disponible en: https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240014886

250. EUR-Lex -. Programa plurianual de acción en el ámbito de la salud (2014-2020) . European Union. [citado 4 de mayo de 2018]. Disponible en: https://eur-lex.europa.eu/ES/legal-content/summary/multi-annual-programme-of-action-for-health-2014-2020-proposal.html

251. Ministerio de Sanidad. Programa EU4HEALTH . Secretaria de Estado de Sanidad. 2021 [citado 13 de abril de 2022]. Disponible en: https://health.ec.europa.eu/funding/eu4health-programme-2021-2027-vision-healthier-european-union_en

252. Ministerio De Sanidad y consumo. Pirámide NAOS sobre estilos de vida saludable. . 2005 [citado 17 de marzo de 2019]. Disponible en: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/nutricion/seccion/estrategia_naos.htm

253. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. Resolución de 28 de enero de 2013, de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 18 de enero de 2013 por el que se crea el Observatorio de la Nutrición y de Estudio de la Obesidad. Boletin Oficial del Estado España; 2013 p. 15397.

254. Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Campos Amado J, Calderón Pascual V, García Cuadra A, Gavidia Catalán V, et al. Proyecto PERSEO: Diseño y metodología del estudio de evaluación. Rev Esp Nutr Comunitaria . 2013;19(2):76-87. Disponible en: https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC 2013-2_art 2(1).pdf

255. Ministerio de educación y ciencia. Actividad física saludable Guía para el profesorado de Educación Física PROGRAMA PERSEO. . Madrid [España] : Ministerio de Educación y Ciencia, editor. 2007. 62 p. Disponible en: www.aesan.msc.eswww.mec.es/cide

256. Ministerio de sanidad y consumo/ Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, Ministerio de educacion PS y DC de investigación documentacion educativa. Guía para una escuela activa y saludable. Orientación para los centros de educación primaria programa perseo ¡Come sano y muévete!. . MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición Subdirección General de Coordinación Científic, editor. 2008 [citado

15 de octubre de 2019]. p. 159. Disponible en: https://sede.educacion.gob.es/publiventa/d/15131/19/0

257. Gómez Santos SF, Estévez Santiago R, Palacios Gil-Antuñano N, Leis Trabazo MR, Tojo Sierra R, Cuadrado Vives C, et al. Thao-Child Health Programme: community based intervention for healthy lifestyles promotion to children and families: results of a cohort study. Nutr Hosp . 2015;32(6):2584-7. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26667707/

258. Casas R. Programa THAO Salud infantil . I Convención NAOS - A.E.S.A.N. Ministerio de Sanidad y Consumo. 2007 [citado 17 de marzo de 2019]. Disponible en: https://programathao.com/

259. Izcue J, Cordero MJ, Plaza M, Correa P, Hidalgo A. ¿Qué es la Medicina del Estilo de Vida y por qué la necesitamos? Rev Médica Clínica Las Condes . julio de 2021;32(4):391-9. Disponible en: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0716864021000638

260. Otero Torre M. Prevention of obesity and promotion of healthy habits in schools by the nurse. NPunto . 2022;54:80-97. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8948182

261. Lianov L. Physician Competencies for Prescribing Lifestyle Medicine. JAMA . 14 de julio de 2010;304(2):202. Disponible en: http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2010.903

262. Consejería de Salud y Familias. Servicio Andaluz de Salud. Funciones y competencias de las Enfermeras Referentes de Centros educativos (ERc) en Andalucía . Servicio Andaluz de Salud., editor. Sevilla; 2021. 30 p. Disponible en: https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/sites/default/files/sincfiles/wsas-media-pdf_publicacion/2021/Funciones_Competencias_ERc_2021_2.pdf

263. World Health Organization. Resolution WHA58.33. Sustainable health financing, universal coverage and social health insurance . Geneva; 2005 may. Report No.: WHA58/2005/REC/1. Disponible en: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/health-financing/sustainable-health-financing-universal-coverage-and-social-health-insurance.pdf?sfvrsn=f8358323_3

264. Emmanouilidou M. The status of mHealth in Europe and a review of regulative challenges. En: Multi conference on computer science and information systems: eHealth . Madeira; 2016. p. 203-6. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/309609754_The_status_of_mHealth_in_Europe_and_a_review_of_regulative_challenges

265. World Health Organization. mHealth: new horizons for health through mobile technologies: second global survey on eHealth . Vol. 3. Switzerland; 2012 [citado 17 de marzo de 2019]. p. 231. Disponible en: https://apps.who.int/iris/handle/10665/44607?locale-attribute=es&

266. European Comission. Green paper on mobile Health(«mHealth»). . Brussels; 2014. Report No.: COM(2014) 219 final. Disponible en: https://eu-ems.com/event_images/Downloads/GreenPaperonmobilehealth-1.pdf

267. Bennett GG, Steinberg D, Askew S, Levine E, Foley P, Batch BC, et al. Effectiveness of an App and Provider Counseling for Obesity Treatment in Primary Care. Am J Prev Med . diciembre de 2018;55(6):777-86. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6388618/

268. Heikkilä, Lehtovirta, Autio, Fogelholm, Valve. The Impact of Nutrition Education Intervention with and Without a Mobile Phone Application on Nutrition Knowledge Among Young Endurance Athletes. Nutrients . 18 de septiembre de 2019;11(9):2249. Disponible en: https://www.mdpi.com/2072-6643/11/9/2249

269. Armstrong S, Mendelsohn A, Bennett G, Taveras EM, Kimberg A, Kemper AR. Texting Motivational Interviewing: A Randomized Controlled Trial of Motivational Interviewing Text Messages Designed to Augment Childhood Obesity Treatment. Child Obes . enero de 2018;14(1):4-10. Disponible en: http://www.liebertpub.com/doi/10.1089/chi.2017.0089

270. Mandracchia F, Llauradó E, Tarro L, del Bas J, Valls R, Pedret A, et al. Potential Use of Mobile Phone Applications for Self-Monitoring and Increasing Daily Fruit and Vegetable Consumption: A Systematized Review. Nutrients . 22 de marzo de 2019;11(3):686. Disponible en: https://www.mdpi.com/2072-6643/11/3/686

271. Byambasuren O, Sanders S, Beller E, Glasziou P. Prescribable mHealth apps identified from an overview of systematic reviews. npj Digit Med . 9 de mayo de 2018;1(1):12. Disponible en: https://www.nature.com/articles/s41746-018-0021-9

272. Alòs F, Puig-Ribera A. Uso de wearables y aplicaciones móviles (mHealth) para cambiar los estilos de vida desde la práctica clínica en atención primaria: una revisión narrativa. Atención Primaria Práctica . diciembre de 2021;3:100122. Disponible en: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2605073021000432

273. Health Education England NHS Digital and NHS England. Digital Technology Assessment Criteria (DTAC) . 2022 [citado 25 de agosto de 2022]. Disponible en: https://transform.england.nhs.uk/key-tools-and-info/digital-technology-assessment-criteria-dtac/

274. Food and Drug Administration. Policy for Device Software Functions and Mobile Medical Applications Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff Preface Public Comment . Outreach; 2022 [citado 15 de diciembre de 2022]. p. 1-44. Disponible en: https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/policy-device-software-functions-and-mobile-medical-applications

275. Estrategia decalidad y seguridad en aplicaciones móviles de salud. Estrategia de calidad y seguridad en aplicaciones móviles. Distintivo AppSaludables de salud. . 2012 [citado 15 de junio de 2021]. Disponible en: https://www.sspa.juntadeandalucia.es/agenciadecalidadsanitaria/estrategia-de-calidad-y-seguridad-en-aplicaciones-moviles-de-salud/

276. Generalitat de Catalunya. Directorio de Apps de Salud y Social - TIC Salut Social . 2023 [citado 15 de junio de 2021]. Disponible en: https://ticsalutsocial.cat/es/noticia/actualizado-el-directorio-dapps-de-salud-y-social/

277. Agarwal S, LeFevre AE, Lee J, L'Engle K, Mehl G, Sinha C, et al. Guidelines for reporting of health interventions using mobile phones: mobile health (mHealth) evidence reporting and assessment (mERA) checklist. BMJ . 17 de marzo de 2016;i1174. Disponible en: https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.i1174

278. Karatas N, Isler Dalgic A. Guideline for reporting and assessment of health interventions using mobile phones. J Educ Res Nurs . 2 de diciembre de 2022;19(4):466-71. Disponible en: https://jer-nursing.org/jvi.aspx?pdir=jern&plng=eng&un=JERN-82584&look4=

279. Ribero F. Informe ditrendia. Informe Mobile 2021 España y Mundo . 2021. Disponible en: https://ditrendia.es/informe-mobile-2021-espana-y-mundo/

280. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares - Conjunto de datos | datos.gob.es . 2022 [citado 12 de marzo de 2023]. Disponible en: https://datos.gob.es/es/catalogo/ea0010587-encuesta-sobre-equipamiento-y-uso-de-tecnologias-de-informacion-y-comunicacion-en-los-hogares

281. Aguilar-Martínez A, Tort E, Medina FX, Saigí-Rubió F. Posibilidades de las aplicaciones móviles para el abordaje de la obesidad según los profesionales. Gac Sanit . noviembre de 2015;29(6):419-24. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S021391111500165X

282. Chew CSE, Davis C, Lim JKE, Lim CMM, Tan YZH, Oh JY, et al. Use of a Mobile Lifestyle Intervention App as an Early Intervention for Adolescents With Obesity: Single-Cohort Study. J Med Internet Res . 28 de septiembre de

2021;23(9):e20520. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8512185/

283. Ali HI, Attlee A, Alhebshi S, Elmi F, Al Dhaheri AS, Stojanovska L, et al. Feasibility study of a newly developed technology-mediated lifestyle intervention for overweight and obese young adults. Nutrients . 2021;13(8). Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8399959/

284. Tafur-Morales C, Gabriel-Cheng D, Cabanillas-Carbonell M. Mobile App to Make Better the Obesity Prevention Process in Adolescents. En: 2021 International Conference on e-Health and Bioengineering (EHB) . IEEE; 2021. p. 1-4. Disponible en: https://ieeexplore.ieee.org/document/9657711/

285. Dias SS, Frontinia R, Sousa P. Implementation of a mobile app (TeenPower) to prevent overweight and obesity: Preliminary results regarding lifestyle and usability. Procedia Comput Sci . 2019;164:581-6. Disponible en: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877050919322707

286. Wang Y, Min J, Khuri J, Xue H, Xie B, A Kaminsky L, et al. Effectiveness of Mobile Health Interventions on Diabetes and Obesity Treatment and Management: Systematic Review of Systematic Reviews. JMIR mHealth uHealth . 28 de abril de 2020;8(4):e15400. Disponible en: https://www.scinapse.io/papers/3003551974

287. Fritsch J, Feil K, Weyland S, Schmidt D, Jekauc D. Effectivity of a mHealth intervention for individuals with obesity: a study protocol for a controlled intervention study. BMC Sports Sci Med Rehabil . 2021;13(1):1-9. Disponible en: https://bmcsportsscimedrehabil.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13102-021-00337-6

288. Likhitweerawong N, Boonchooduang N, Kittisakmontri K, Chonchaiya W, Louthrenoo O. Effectiveness of mobile application on changing weight, healthy eating habits, and quality of life in children and adolescents with obesity: a randomized controlled trial. BMC Pediatr . 10 de diciembre de 2021;21(1):499. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8579514/

289. Perego P, Rashid R, Gluud C, Jakobsen JC, Andreoni G, Lissau I. Comparison of different mobile health applications for intervention in children and adolescent with overweight: a protocol for systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis. BMJ Open . 7 de diciembre de 2020;10(12):e032570. Disponible en: https://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2019-032570

290. Vajravelu ME, Arslanian S. Mobile Health and Telehealth Interventions to Increase Physical Activity in Adolescents with Obesity: a Promising Approach to Engaging a Hard-to-Reach Population. Curr Obes Rep . 1 de diciembre de 2021;10(4):444-52. Disponible en:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8485573/

291. Prensky M. Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. Horiz . septiembre de 2001;9(5):1-6. Disponible en: https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/10748120110424816/full/html

292. Mikkelsen B, Williams J, Rakovac I, Wickramasinghe K, Hennis A, Shin H-R, et al. Life course approach to prevention and control of non-communicable diseases. BMJ . 28 de enero de 2019;364:l257. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6349133/

293. McPhee PG, Singh S, Morrison KM. Childhood Obesity and Cardiovascular Disease Risk: Working Toward Solutions. Can J Cardiol . septiembre de 2020;36(9):1352-61. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.cjca.2020.06.020

294. World Health Organization. Informe de la Comisión para acabar con la obesidad infantil. . Ginebra; 2016. 68 p. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/206450/9789243510064_spa.pdf?sequence=1

295. Quek Y, Tam WWS, Zhang MWB, Ho RCM. Exploring the association between childhood and adolescent obesity and depression: a meta-analysis. Obes Rev . 12 de julio de 2017;18(7):742-54. Disponible en: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/obr.12535

296. World Health Organisation. Global nutrition targets 2025: childhood overweight policy brief. . Genova,Suiza; 2014. Disponible en: https://apps.who.int/iris/handle/10665/149021

297. Brown T, Moore TH, Hooper L, Gao Y, Zayegh A, Ijaz S, et al. Interventions for preventing obesity in children. Cochrane Database Syst Rev . 23 de julio de 2019;2019(7). Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6646867/pdf/CD001871.pdf

298. Kim H, Xie B. Health literacy in the eHealth era: A systematic review of the literature. Patient Educ Couns . junio de 2017;100(6):1073-82. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.pec.2017.01.015

299. Kracht CL, Hutchesson M, Ahmed M, Müller AM, Ashton LM, Brown HM, et al. E-&mHealth interventions targeting nutrition, physical activity, sedentary behavior, and/or obesity among children: A scoping review of systematic reviews and meta-analyses. Obes Rev . 2 de diciembre de 2021;22(12):e13331. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8865754/

300. Delli Bovi AP, Manco Cesari G, Rocco MC, Di Michele L, Rimauro I, Lugiero A, et al. Healthy lifestyle management of pediatric obesity with a hybrid system of customized mobile technology: the pediafit pilot project. Nutrients . 16 de

febrero de 2021;13(2):631. Disponible en: https://doi.org/10.3390/nu13020631

301. Stasinaki A, Büchter D, Shih C-HI, Heldt K, Güsewell S, Brogle B, et al. Effects of a novel mobile health intervention compared to a multi-component behaviour changing program on body mass index, physical capacities and stress parameters in adolescents with obesity: a randomized controlled trial. BMC Pediatr . 9 de diciembre de 2021;21(1):308. Disponible en: https://bmcpediatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12887-021-02781-2

302. Tully L, Burls A, Sorensen J, El-Moslemany R, O'Malley G. Mobile Health for Pediatric Weight Management: Systematic Scoping Review. JMIR mHealth uHealth . 3 de junio de 2020;8(6):e16214. Disponible en: https://mhealth.jmir.org/2020/6/e16214/PDF

303. Calcaterra V, Verduci E, Vandoni M, Rossi V, Di Profio E, Carnevale Pellino V, et al. Telehealth: A Useful Tool for the Management of Nutrition and Exercise Programs in Pediatric Obesity in the COVID-19 Era. Nutrients . 20 de octubre de 2021;13(11):3689. Disponible en: https://www.mdpi.com/2072-6643/13/11/3689/htm

304. Recio-Rodriguez JI, Agudo-Conde C, Martin-Cantera C, González-Viejo MN, Fernandez-Alonso MDC, Arietaleanizbeaskoa MS, et al. Short-Term Effectiveness of a Mobile Phone App for Increasing Physical Activity and Adherence to the Mediterranean Diet in Primary Care: A Randomized Controlled Trial (EVIDENT II Study). J Med Internet Res . 19 de diciembre de 2016;18(12):e331. Disponible en: http://www.jmir.org/2016/12/e331/

305. Instituto Nacional de Estadística. Instituto Nacional de Estadística . Ministerio de Economía y Hacienda. 2023 [citado 2 de abril de 2023]. Disponible en: https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=33741

306. Serra Majem L, Ribas Barba L, Ngo de la Cruz J, Ortega Anta R, Pérez Rodrigo C, Aranceta Batrina. J. Alimentación, jóvenes y dieta mediterránea enEspaña. Desarrollo del KIDMED, índice de calidad de la dieta mediterráena en la infancia y la adolescencia. Serra-Majem L, Aranceta-Bartrina J, editores. Barcelona: Masson; 2004. 51-59 p.

307. DeBeausset Stanton I. Educación nutricional grupal interactiva: logrando cambios duraderos en el estilo de vida. Población y Salud en Mesoamérica . 22 de diciembre de 2017;15(2):195-219. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1659-02012018000100195&lng=en&nrm=iso&tlng=es

308. Consejeria de Salud. Junta de Andalucia. Plan para la Promoción de la Actividad física y la Alimentación Equilibrada 2004-2008 . Junta de Andalucía. Consejería de Salud, editor. Sevilla; 2004. 100 p. Disponible en: https://www.juntadeandalucia.es/organismos/transparencia/planificacion-

evaluacion-estadistica/planes/detalle/11718.html

309. Consejería de Salud. Junta de Andalucia. GUÍA de recomendaciones para la promoción de actividad física . Junta de Andalucía . Consejería de Salud, editor. Sevilla; 2010. Disponible en: https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/28882/GuiaRecomendacionesPromocionAF_2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y

310. Servicio Andaluz de Salud, Consejeria de Salud. Junta de Andalucia. Guía para disminuir el sedentarismo . Sevilla; 2017. 1-44 p. Disponible en: https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/sites/default/files/sincfiles/wsas-media-pdf_publicacion/2021/guia_disminuir_sedenterismo.pdf

311. Consejería de Salud y Familias. Documento de Salud Infantil . 3ª. Sevilla: Junta de Andalucía. Consejería de Salud y Familias; 2019. 1-48 p. Disponible en: https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/csafa_documentoSaludInfantil_SE1740-2019v2.pdf

312. Calella P, Iacullo V, Valerio G. Validation of a General and Sport Nutrition Knowledge Questionnaire in adolescents and young adults: GeSNK. Nutrients . 29 de abril de 2017;9(5):439. Disponible en: http://www.mdpi.com/2072-6643/9/5/439

313. Okta PG, Yildiz E, Gokensel Okta P, Yildiz E, Okta PG, Yildiz E, et al. The validity and reliability study of the turkish version of the General and Sport Nutrition Knowledge Questionnaire (GeSNK). Prog Nutr . 2021;23(1):e2021027-e2021027. Disponible en: https://www.mattioli1885journals.com/index.php/progressinnutrition/article/view/10029

314. Rosi A, Ferraris C, Guglielmetti M, Meroni E, Charron M, Menta R, et al. Validation of a General and Sports Nutrition Knowledge Questionnaire in Italian Early Adolescents. Nutrients . 13 de octubre de 2020;12(10):3121. Disponible en: https://www.mdpi.com/2072-6643/12/10/3121

315. Manzano-Felipe MÁ, Cruz-Cobo C, Bernal-Jiménez MÁ, Santi-Cano MJ. Validation of the General and Sport Nutrition Knowledge Questionnaire (GeSNK) in spanish adolescents. Nutrients . 2022;14(24):5324. Disponible en: https://www.mdpi.com/2072-6643/14/24/5324/htm

316. Nunnally, Jum C. Review of Economics and Statistics. In Psychometric theory. 2nd ed. Nueva York: McGraw-Hill; 1978. 92-107 p.

317. Kline P. Handbook of Psychological Testing. 2nd ed. Routledge: Abingdon,UK; 2000. 1-744 p.

318. Martínez-Gómez D, Martínez-de-Haro V, Pozo T, Gregory J. Welk GJ, Villagra A, Calle ME, et al. Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad física PAQ-

A en adolescentes españoles. Rev Esp Salud Publica . 2009;83(3):427-39. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272009000300008

319. Bandura A, National Inst of Mental Health. Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. . 1986. Disponible en: https://psycnet.apa.org/record/1985-98423-000

320. Robinson TN. Stealth Stealth interventions for obesity prevention and control: motivating behavior change. Obesity Prevention: The Role of Brain and Society on Individual Behavior. Elsevier; 2010. 319-327 p.

321. Burke LE, Wang J, Sevick MA. Self-monitoring in weight loss: a systematic review of the literature. J Am Diet Assoc . 2011;111(1):92-102. Disponible en: https://www.jandonline.org/article/S0002-8223(10)01644-5/fulltext

322. Schmidt-Kraepelin M, Toussaint PA, Thiebes S, Hamari J, Sunyaev A. Archetypes of Gamification: Analysis of mHealth Apps. JMIR mHealth uHealth . 19 de octubre de 2020;8(10):e19280. Disponible en: https://mhealth.jmir.org/2020/10/e19280

323. Alaidaros H, Omar M, Romli R. The state of the art of agile kanban method: challenges and opportunities. Indep J Manag Prod . 1 de diciembre de 2021;12(8):2535-50. Disponible en: http://www.ijmp.jor.br/index.php/ijmp/article/view/1482

324. Lupiañez-Barbero A, González Blanco C, de Leiva Hidalgo A. Tablas y bases de datos de composición de alimentos españolas: necesidad de un referente para los profesionales de la salud. Endocrinol Diabetes y Nutr . junio de 2018;65(6):361-73. Disponible en: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2530016418301046

325. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales Innovación y Ciencia. Base de Datos Española de Composición de Alimentos (BEDCA) . Ministerio de Ciencia e Innovación. 2018 [citado 11 de diciembre de 2018]. Disponible en: http://www.bedca.net/

326. Firebase Authentication . [citado 15 de febrero de 2022]. Disponible en: https://firebase.google.com/docs/auth?hl=es-419

327. Kobes A, Kretschmer T, Timmerman G, Schreuder P. Interventions aimed at preventing and reducing overweight/obesity among children and adolescents: a meta-synthesis. Obes Rev . 19 de agosto de 2018;19(8):1065-79. Disponible en: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/obr.12688

328. Strömmer S, Shaw S, Jenner S, Vogel C, Lawrence W, Woods-Townsend K, et al. How do we harness adolescent values in designing health behaviour change interventions?. A qualitative study. Br J Health Psychol . 2021;26(4):1176-93.

Disponible en: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bjhp.12526

329. Bryan CJ, Yeager DS, Hinojosa CP, Chabot A, Bergen H, Kawamura M, et al. Harnessing adolescent values to motivate healthier eating. Proc Natl Acad Sci U S A . 2016;113(39):10830-5. Disponible en: https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.1604586113

330. Bryan CJ, Yeager DS, Hinojosa CP. A values-alignment intervention protects adolescents from the effects of food marketing. Nat Hum Behav . 2019;3(6):596-603. Disponible en: https://www.nature.com/articles/s41562-019-0586-6

331. Marqués A, Bordado J, Tesler R, Demetriou Y, Sturm DJ, de Matos MG. A composite measure of healthy lifestyle: A study from 38 countries and regions from Europe and North America, from the health behavior in school-aged children survey. Am J Hum Biol . 2020;32(6):e23419. Disponible en: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajhb.23419

332. Rosi A, Martini D, Grosso G, Bonaccio ML, Scazzina F, Angelino D. Validation of a nutrition knowledge questionnaire in italian students attending the University of Parma. Public Health Nutr . 2020;23(9):1527-31. Disponible en: https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/validation-of-a-nutrition-knowledge-questionnaire-in-italian-students-attending-the-university-of-parma/4E78D7AA73951DE35B53C6EAB8FD7387

333. Trakman GL, Forsyth A, Hoye R, Belski R. Development and validation of a brief general and sports nutrition knowledge questionnaire and assessment of athletes' nutrition knowledge. J Int Soc Sports Nutr . 2018;15(1). Disponible en: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1186/s12970-018-0223-1

334. Brown R, Seabrook JA, Stranges S, Clark AF, Haines J, O'connor C, et al. Examining the the correlates of adolescent food and nutrition knowledge. Nutrients . 2021;13(6):2044. Disponible en: https://www.mdpi.com/2072-6643/13/6/2044

335. Gao Z, Wu F, Lv G, Zhuang X, Ma G. Development and validity of a general nutrition knowledge questionnaire (Gnkq) for chinese adults. Nutrients . 2021;13(12):4353. Disponible en: https://www.mdpi.com/2072-6643/13/12/4353/htm

336. Schmidt-Riovalle J, Ejheisheh MA, Membrive-Jiménez MJ, Suleiman-Martos N, Albendín-García L, Correa-Rodríguez M, et al. Qualitylife after coronary artery bypass surgery: a systematic review and meta-analysis. Int J Environ Res Public Health . 2020;17(22):1-12. Disponible en: https://www.mdpi.com/1660-4601/17/22/8439

337. Putnoky S, Ancuța •, Banu M, Lavinia •, Moleriu C, Putnoky S, et al.

Epidemiology reliability and validity of a General Nutrition Knowledge Questionnaire for adults in a romanian population. Eur J Clin Nutr . 2020;74:1576-84. Disponible en: https://doi.org/10.1038/s41430-020-0616-5

338. Bataineh MF, Attlee A. Reliability and validity of Arabic version of revised general nutrition knowledge questionnaire on university students. Public Health Nutr . 2021;24(5):851-60. Disponible en: https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/reliability-and-validity-of-arabic-version-of-revised-general-nutrition-knowledge-questionnaire-on-university-students/7A8F1D2BEE0C3741A5698CA7CF4BF455

339. González-Serrano MH, Gómez-Tafalla A, Calabuig-Moreno F. Predictive variables of adolescents' intention to be physically active after graduation. Is gender a conditioning factor?. Int J Environ Res Public Health . 2020;17(12):4308. Disponible en: https://www.mdpi.com/1660-4601/17/12/4308/htm

340. Parmenter K, Wardle J. Development of a general nutrition knowledge questionnaire for adults. Eur J Clin Nutr . 1999;53:298-308. Disponible en: https://www.nature.com/articles/1600726

341. Kliemann N, Wardle J, Johnson F, Croker H. Reliability and validity of a revised version of the General Nutrition Knowledge Questionnaire. Eur J Clin Nutr . 2016;70(10):1174-80. Disponible en: https://www.nature.com/articles/ejcn201687

342. Thompson C, Vidgen HA, Gallegos D, Hannan-Jones M. Validation of a revised General Nutrition Knowledge Questionnaire for Australia. Public Health Nutr . 2021;24(7):1608-18. Disponible en: https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/validation-of-a-revised-general-nutrition-knowledge-questionnaire-for-australia/73E51AC21641E607115D8A087C6BF2CE

343. Martínez-Sanz JM, Menal-Puey S, Sospedra I, Russolillo G, Norte A, Marques-Lopes I. Development of a sport food exchange list for dietetic practice in sport nutrition. Nutrients . 2020;12(8):2403. Disponible en: https://www.mdpi.com/2072-6643/12/8/2403/htm

344. Barrack MT, Sassone J, Dizon F, Wu AC, DeLuca S, Ackerman KE, et al. Dietary supplement intake and factors associated with increased use in preadolescent endurance runners. J Acad Nutr Diet . 2022;122(3):573-82. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35195521/

345. Vázquez-Espino K, Fernández-Tena C, Lizarraga-Dallo MA, Farran-Codina A. Development and validation of a short Sport Nutrition Knowledge Questionnaire for athletes. Nutrients . 2020;12(11):1-14. Disponible en:

https://www.mdpi.com/2072-6643/12/11/3561

346. Tam R, Beck KL, Gifford JA, Flood VM, O´Connor HT. Development of an electronic questionnaire to assess sports nutrition knowledge in athletes. J Am Coll Nutr . 2020;39(7):636-44. Disponible en: https://doi.org/10.1080/07315724.2020.1723451

347. Newton G, Racey M, Marquez O, McKenney A, Preyde M, Wosnick D. A systematic review of tools measuring nutrition knowledge of pre-adolescents and adolescents in a school-based setting. J Sch Health . 2019;89(5):402-16. Disponible en: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/josh.12752

348. Simpson A, Gemming L, Baker D, Braakhuis A. Do image-assisted mobile applications improve dietary habits, knowledge, and behaviours in elite athletes? a pilot study. Sports . 2017;5(3):60. Disponible en: https://www.mdpi.com/2075-4663/5/3/60

349. Fernández-Álvarez MDM, Martín-Payo R, García-García R, Cuesta M, Carrasco-Santos S. A nutrition education intervention in adolescents who play soccer: The IDEHA-F project. Psicothema . 2020;32(3):359-65. Disponible en: https://www.psicothema.com/pi?pii=4613

350. Mariscal-Arcas M, Rivas A, Velasco J, Ortega M, Caballero AM, Olea-Serrano F. Evaluation of the mediterranean diet quality index (KIDMED) in children and adolescents in southern Spain. Public Health Nutr . 2009;12(9):1408-12. Disponible en: https://doi.org/10.1017/S1368980008004126

351. Chaabane S, Doraiswamy S, Chaabna K, Mamtani R, Cheema S. The impact of covid-19 school closure on child and adolescent health: A rapid systematic review. Child (Basel, Switzerland) . 2021;8(5):415. Disponible en: https://www.mdpi.com/2227-9067/8/5/415/htm

352. Ruiz-Roso MB, Padilha P de C, Mantilla-Escalante DC, Ulloa N, Brun P, Acevedo-Correa D, et al. Covid-19 confinement and changes of adolescent's dietary trends in Italy, Spain, Chile, Colombia and Brazil. Nutrients . 2020;12(6):1-18. Disponible en: https://www.mdpi.com/2072-6643/12/6/1807/htm

353. Benavides C, Benítez-Andrades JA, Marqués-Sánchez P, Arias N. eHealth Iintervention to improve health habits in the adolescent population: mixed methods study. JMIR Mhealth Uhealth 2021;9(2)e20217 . 2021;9(2):e20217. Disponible en: https://mhealth.jmir.org/2021/2/e20217

354. Morelli C, Avolio E, Galluccio A, Caparello G, Manes E, Ferraro S, et al. Nutrition education program and physical activity improve the adherence to the mediterranean diet: impact on inflammatory biomarker levels in healthy adolescents from the DIMENU longitudinal study. Front Nutr . 2021;8:422.

Disponible en: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2021.685247/full

355. Rose T, Barker M, Maria Jacob C, Morrison L, Lawrence W, Strömmer S, et al. A systematic review of digital interventions for improving the diet and physical activity behaviors of adolescents. J Adolesc Heal . 2017;61(6):669-77. Disponible en: https://www.jahonline.org/article/S1054-139X(17)30253-7/fulltext

356. Champion KE, Parmenter B, McGowan C, Spring B, Wafford QE, Gardner LA, et al. Effectiveness of school-based eHealth interventions to prevent multiple lifestyle risk behaviours among adolescents: a systematic review and meta-analysis. Lancet Digit Heal . 2019;1(5):e206-21. Disponible en: https://www.thelancet.com/journals/landig/article/PIIS2589-7500(19)30088-3/fulltext

357. Qiu L-T, Sun G-X, Li L, Zhang J-D, Wang D, Fan B-Y, et al. Effectiveness of multiple eHealth-delivered lifestyle strategies for preventing or intervening overweight/obesity among children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. Front Endocrinol (Lausanne) . 2022;13:2153. Disponible en: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fendo.2022.999702/full

358. Azevedo LB, Stephenson J, Ells L, Adu-Ntiamoah S, DeSmet A, Giles EL, et al. The effectiveness of e-health interventions for the treatment of overweight or obesity in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. Pediatr obesity/treatament . 2021;23:E13373. Disponible en: https://doi.org/10.1111/obr.13373

CAPITULO III.9 ANEXOS.

III.9.1 Anexo A.

XII Reunión Internacional de Investigación Cualitativa en Salud



Cualisalud 17

Narrativas. Fuentes de Evidencias Cualitativas

Fundación Index-LIC Laboratorio de Investigación Cualitativa en Salud

Granada, España, 16-17 de noviembre de 2017

CERTIFICADO

Ha presentado la siguiente COMUNICACIÓN

La enfermería de práctica avanzada se alía con las TIC dinámicas en la lucha contra el sobrepeso/obesidad juvenil

María de los Ángeles Manzano Felipe, Carmen Pérez García, Irene Fernández Morales

Comisión de Formación Continuada del Sistema Nacional de Salud

Actividad acreditada por la Dirección General de Investigación y Gestión del Conocimiento de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía, con una duración de 12 horas y 1,52 créditos

JUNTA DE ANDALUCIA

Actividad declarada de Interés Científico Sanitario por la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía

Fundación Index de Cuidados de Salud e Investigación

Código de verificación del certificado: NWE3YTFmZjFiNDBhYTIuMTg3MDk4MDM

Para verificar la integridad de una copia de este documento utilice la dirección http://www.index-f.com/new/certificacion/validador.php

Este documento así como las herramientas utilizadas para generarlo y verificarlo cumplen la Directiva 1999/93/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 1999 recogida en la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica

FIRMADO POR	Manuel Amezcua Martinez (Presidende Fundación Index)
ID. FIRMA	NWE3YTFmZjFiNDBhYTIuMTg3MDk4MDM
FECHA	06/02/2018
REGISTRO	CUALISALUD17/1032

III.9.2 Anexo B.



I JORNADA PRESENTACIÓN INiBICA

CERTIFICADO DE ASISTENCIA

María De Los Ángeles Manzano Felipe

Por asistir a la I Jornada de presentación (8 horas) organizada por el INiBICA

Cádiz, a 17 de noviembre de 2022

INiBICA INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN BIOMÉDICA DE CÁDIZ

Junta de Andalucía

UCA Universidad de Cádiz



I JORNADA PRESENTACIÓN INiBICA

CERTIFICADO DE PARTICIPACIÓN

Póster presentado:

Título: Efectividad de una intervención educativa en sobrepeso/obesidad juvenil empleando tecnologías de la información y comunicación. Resultados preliminares: propuesta validación cuestionario GeSNK

Autores: Manzano Felipe, M.A. (C.S. Dr. Cayetano Roldan, UCA, INiBICA); Cruz Cobo, C (UCA, INiBICA); Bernal Jiménez, MA (UCA, INiBICA); Santi Cano, MJ (UCA, INiBICA).

María de los Ángeles Manzano Felipe

32856631G

Por participar en la I Jornada de presentación organizada por el INiBICA

Cádiz, a 17 de noviembre de 2022

INiBICA INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN BIOMÉDICA DE CÁDIZ

Junta de Andalucía

UCA Universidad de Cádiz

III.9.3 Anexo C.

UCA
Universidad de Cádiz

Nº AF00044119

Escuela de Doctorado de la Universidad de Cádiz

JOSE MARIA GONZALEZ MOLINILLO, Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cádiz

Hace constar que:

Dª. MARÍA DE LOS ANGELES MANZANO FELIPE, con NIF 32856631G, ha superado el curso ***"Jornadas Doctorales EDUCA y EIDEMAR. Modalidad con Presentación oral"*** (8200TP00_11c), organizado por EDUCA, Escuela de Doctorado de la Universidad de Cádiz, habiendo obtenido la calificación de **Apto**.

El curso se ha impartido en la Universidad de Cádiz del 14 de diciembre de 2022 al 14 de diciembre de 2022, con una duración global de **10** horas.

Cádiz, a 19 de diciembre de 2022.

El Director de la Escuela de Doctorado
de la Universidad de Cádiz

Fdo.: José María González Molinillo

Pág. 1 de 1

III.9.4 Anexo D.

UCA
Universidad de Cádiz

Nº AF00044118

Escuela de Doctorado de la Universidad de Cádiz

JOSE MARIA GONZALEZ MOLINILLO, Director de la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cádiz

Hace constar que:

Dª. MARÍA DE LOS ANGELES MANZANO FELIPE, con NIF 32856631G, ha superado el curso ***"Jornadas Doctorales EDUCA y EIDEMAR. Modalidad con Póster"*** (8200TP00_11b), organizado por EDUCA, Escuela de Doctorado de la Universidad de Cádiz, habiendo obtenido la calificación de **Apto**.

El curso se ha impartido en la Universidad de Cádiz del 14 de diciembre de 2022 al 14 de diciembre de 2022, con una duración global de **10** horas.

Cádiz, a 19 de diciembre de 2022.

El Director de la Escuela de Doctorado
de la Universidad de Cádiz

Fdo.: José María González Molinillo

Pág. 1 de 1

III.9.5 Anexo E.

Junta de Andalucía
Consejería de Salud y Familias
SERVICIO ANDALUZ DE SALUD

DISTRITO DE A. P. BAHÍA DE CÁDIZ-LA JANDA
UGC MEDINA-PATERNA

JOSE LUIS SANCHEZ CAMACHO, CON DNI 31.238.948-A, DIRECTOR DE LA UNIDAD DE GESTIÓN CLINICA DE MEDINA-PATERNA DEL DISTRITO BAHIA DE CÁDIZ - LA JANDA

CERTIFICA:

que, Dña María Ángeles Manzano Felipe, con DNI 32856631, y categoría profesional enfermera en la UGC Dr. Cayetano Roldan, en San Fernando, ha realizado presentación de resultados en el centro de salud de Medina Sidonia en SEMINARIO PIOBIN celebrado el 10 junio del 2021, para conocimiento y desarrollo de intervenciones futuras dirigidas a los adolescentes en el ámbito de la Atención al sobrepeso/obesidad infanto-juvenil en los centros de APS, con una duración de 6 horas.

En Cádiz a 14 de junio de dos mil veintiuno.

El director de la UGC Medina-Patena



Fdo.: José Luis Sánchez Camacho

III.9.6 Anexo F.

Junta de Andalucía

Consejería de Salud y Familias
Servicio Andaluz de Salud

D. MANUEL GARCIA LLAMAS, EN CALIDAD DE COORDINADOR DE CUIDADOS DE ENFERMERÍA DE LA U.G.C. DR. CAYETANO ROLDAN DEL DEL DISTRITO ATENCIÓN PRIMARIA BAHÍA DE CÁDIZ-LA JANDA.

CERTIFICA

Que **Dª. MARIA ANGELES MANZANO FELIPE**, adscrito/a a la U.G.C. "Dr. Cayetano Roldán" de San Fernando, perteneciente a este Distrito, y con código numérico personal 00-0082785-44, ha participado en el seminario "*PIOBIN*" presentando resultados en el centro de salud Dr. Cayetano Roldan con las siguientes sesiones:

- "EFECTIVIDAD DE UNA INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN SOBREPESO/OBESIDAD JUVENIL EMPLEANDO TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN": Resultados parámetros antropométricos (peso, altura -para cálculo del IMC- y CC).
- "EFECTIVIDAD DE UNA INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN SOBREPESO/OBESIDAD JUVENIL EMPLEANDO TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN": Resultados hábitos alimentarios (cuestionario KidMed).
- "EFECTIVIDAD DE UNA INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN SOBREPESO/OBESIDAD JUVENIL EMPLEANDO TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN": Resultados conocimientos alimentarios (Cuestionario de conocimientos sobre nutrición general y deportiva).
- "EFECTIVIDAD DE UNA INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN SOBREPESO/OBESIDAD JUVENIL EMPLEANDO TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN": Resultados actividad física (PAQ_A).

Celebrado durante los meses de abril y mayo de 2022, con una duración total de 50 horas.

Y para que conste y surta efectos, se expide el presente documento.



COORDINADOR DE CUIDADOS DE ENFERMERIA

Avda. Cuatro de Diciembre de 1977, nº 19
11006.- Cádiz

Distrito Sanitario Bahía de Cádiz-La Janda

III.9.7 Anexo G.

Paraninfo Digital

Monográficos de Investigación en Salud ISSN: 1988-3439

Indexada en las bases de datos, CUIDEN
Incluida en las hemerotecas digitales, CANTÁRIDA de la Fundación Index
Incluida en los índices de citas, CUIDEN Citación
Miembro del Consejo Iberoamericano de Editores de Revistas de Enfermería (CIBERE)

CERTIFICADO DE PUBLICACIÓN

Autores: Manzano Felipe, María de los Ángeles; Pérez García, Carmen; Fernández Morales, Irene

Título: La enfermería de práctica avanzada se alía con las TIC dinámicas en la lucha contra el sobrepeso/obesidad juvenil

Sección: Proyectos de investigación

Año: 2017

Número: Año XI (27):1-11

Edita: Fundación Index

Disponible en: http://www.index-f.com/para/n27/pdf/213.pdf

Código de verificación del certificado: NWE4MWNhYjc5YmE1OTMuODIwMDgyMjQ
Para verificar la integridad de una copia de este documento utilice la dirección http://www.index-f.com/new/certificacion/validador.php
Este documento así como las herramientas utilizadas para generarlo y verificarlo cumplen la Directiva 1999/93/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 1999 recogida en la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica

FIRMADO POR	Manuel Amezcua Martínez (Presidente Fundación Index)
ID. FIRMA	NWE4MWNhYjc5YmE1OTMuODIwMDgyMjQ
FECHA	12/02/2018
REGISTRO	revparaninfodigital/261

PARANINFO DIGITAL
MONOGRÁFICOS DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
ISSN: 1988-3439 - AÑO XI – N. 27 – 2017
Disponible en: http://www.index-f.com/para/n27/213.php

PARANINFO DIGITAL es una publicación periódica que difunde materiales que han sido presentados con anterioridad en reuniones y congresos con el objeto de contribuir a su rápida difusión entre la comunidad científica, mientras adoptan una forma de publicación permanente.
Este trabajo es reproducido tal y como lo aportaron los autores al tiempo de presentarlo como COMUNICACIÓN DIGITAL en "NARRATIVAS, FUENTE DE EVIDENCIAS CUALITATIVAS" CUALISALUD 2017 XII Reunión Internacional de Investigación Cualitativa en Salud, reunión digital celebrada del 16 al 17 de noviembre de 2017, organizada por Fundación Index. En su versión definitiva, es posible que este trabajo pueda aparecer publicado en ésta u otra revista científica.

Título **La enfermería de práctica avanzada se alía con las TIC dinámicas en la lucha contra el sobrepeso/obesidad juvenil**

Autores María de los Ángeles *Manzano Felipe*, Carmen *Pérez García*, Irene *Fernández Morales*
Centro/Institución Servicio Andaluz de Salud
Ciudad/país Medina Sidonia (Cádiz), España
Dirección e-mail mariangeles.manzano@gmail.com

TEXTO DE LA COMUNICACIÓN

Antecedentes y estado actual del tema

Las enfermedades no transmisibles causan el mayor porcentaje de morbi-mortalidad del mundo. La obesidad/sobrepeso son un ejemplo de ellas y son la epidemia del siglo XXI causando 2,8 millones de muertes(1).
El sobrepeso/obesidad es un problema de adultos y de población infanto-juvenil, considerándose el problema más grave de salud pública de este siglo. La OMS informa de una prevalencia del 24% en niños y 22% en niñas(1).El estudio IDEFICS(2) sitúa a España en el tercer puesto europeo con mayor prevalencia de obesidad(17,8%), la encuesta nacional de salud española informa que de cada 10 niños/adolescentes dos tienen sobrepeso y uno obesidad, siendo Andalucía la tercera comunidad autónoma con mayor prevalencia(3).



Figura 1: Distribución de prevalencia sobrepeso y obesidad de población de 2 a 17 años por comunidad autónoma.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Encuesta Nacional de Salud de España.

El estudio ALADINO(4) reveló una prevalencia de sobrepeso(figura 2) y la conjunta(figura 3)

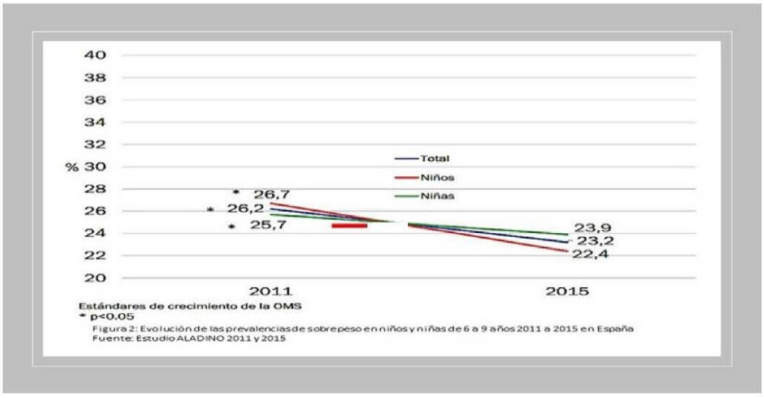


Figura 2: Evolución de las prevalencias de sobrepeso en niños y niñas de 6 a 9 años 2011 a 2015 en España
Fuente: Estudio ALADINO 2011 y 2015

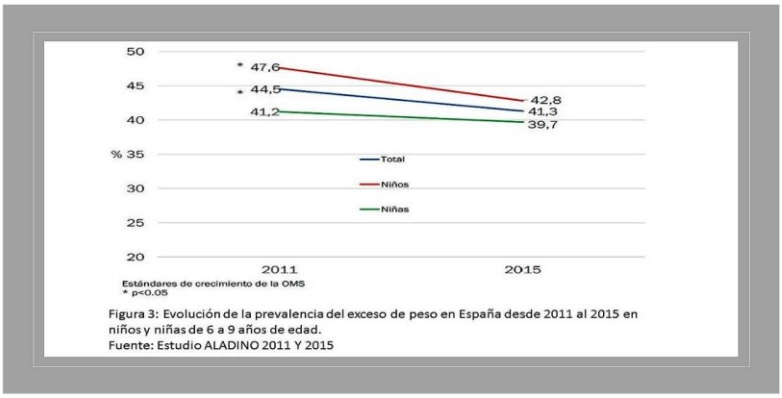


Figura 3: Evolución de la prevalencia del exceso de peso en España desde 2011 al 2015 en niños y niñas de 6 a 9 años de edad.
Fuente: Estudio ALADINO 2011 Y 2015

Modelos teóricos han tratado de explicar la causas del sobrepeso/obesidad(modelo homeostático, modelo ecológico y modelo socioeconómico), pero ésta es una enfermedad cuya etiología es múltiple: causa genética, endocrina(5) y multifactorial. Entre las causas multifactoriales encontramos hábitos alimenticios; sueño; factores económicos y culturales; lactancia materna; peso al nacer; actividad física; percepción de los padres y la presencia de hábitos tóxicos (6–8).

La presencia de sobrepeso/obesidad se relaciona con complicaciones y aparición de enfermedades endocrinas, respiratorias, psicológicas, cardiovasculares, neurológicas, gastrointestinales, osteomusculares y dermatológicas(8).

La prevención es la base de la lucha contra el sobrepeso/obesidad infanto-juvenil y su tratamiento tiene tres pilares: ejercicio físico, control dietético y modificación de la conducta a fin de adecuar el peso a la talla manteniendo un crecimiento y desarrollo normal, donde Andalucía trabaja con el plan integral de obesidad infantil de Andalucía(PIOBIN)(8), plan para la promoción de la actividad física y la alimentación equilibrada(9) y es la primera comunidad que da rango normativo a la lucha aprobando el anteproyecto de ley para la promoción de una vida saludable y una alimentación equilibrada en sesión del 25/10/2016.

Muchas son las intervenciones realizadas que han empleado las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para tratar el sobrepeso/obesidad(10,11), dado el empleo que los adolescentes hacen de ellas (tabla 1)(12).

Tabla 1: Porcentaje de menores usuarios de TIC por sexo y edad en España (2016)

	Uso de ordenador	Uso de Internet	Disposición de móvil
Total	94,9	95,2	69,8
Sexo			
Hombres	95,6	95,7	68,8
Mujeres	94,2	94,7	70,9
Edad			
10	92,6	90,6	25,4
11	92,6	93,1	50,9
12	94,8	95,9	72,7
13	96,7	95,4	86,0
14	95,7	98,2	90,1
15	97,1	98,0	93,9

Fuente: INE. Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares (2016)

arrojando múltiples evidencias científicas.

Nos planteamos una intervención educativa fundamentada en dos consideraciones: la Teoría General de Autocuidado de Dorothea Orem, dónde la enfermería es una disciplina única e independiente con sus propias intervenciones y actuaciones de ayuda en el autocuidado y el empleo de la Gamificación pues es una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional. Liderada por enfermería de práctica avanzada(EPA)(13,14).

Objetivo

Evaluar la efectividad de una intervención educativa para la prevención y control del sobrepeso/obesidad en adolescentes empleando TIC dinámicas, en términos de mejora de: conocimientos sobre alimentación saludable, actividad física e IMC en alumnos de secundaria.

Metodología

Diseño

Estudio cuasi-experimental pre/post intervención para prevención/control del sobrepeso/obesidad con TIC dinámicas. No se seleccionó diseño experimental al considerar que no sería ético que unos reciban la intervención y otros no.
El ámbito de estudio son los alumnos de los Institutos Enseñanza Secundaria públicos de Medina Sidonia (Cádiz) (983 alumnos).
Los sujetos de estudio son 363 alumnos de primero a tercero de Enseñanza Secundaria Obligatoria(ESO) del curso 2018-2019.
La muestra será la totalidad de alumnos de 1°, 2° y 3° asegurando un tamaño suficiente para obtener significación estadística.

Criterios de inclusión/exclusión:

- Inclusión:
  - Alumnos de 11-15 años cuyos padres hayan firmado el consentimiento informado.
  - Que dispongan de Smartphone/ Tablet
- Exclusión:
  - No matriculados en Medina en 2018-2019.
  - Alumnos con barreras que impida entender la intervención.
  - Alumnos que no deseen participar.

Variables metodológicas/instrumentos medida

a) Variables independientes

La intervención educativa centrada en alumnos de ESO que está sustentada en educación nutricional y actividad física, con una metodología teórica-práctica creando un ambiente de aprendizaje, confianza, respeto y participación.

La intervención será llevada liderada por un/a EPA que trabajará con dos enfermeros bases y personal docente empleando tanto QR como App dinámicos. Ésta durará 14 meses, dos meses intervención-presencial (con 4 sesiones por aula teórico-prácticas donde los QR irán emplazados en folletos y carteles creados para cada sesión y los alumnos dispondrán de la App desde momento cero) y 12 meses intervención no presencial (dónde los alumnos sólo dispondrán de los QR y la App). Se realizarán 6 evaluaciones: pre-intervención, post-intervención inmediata, al mes, tres meses, seis meses y doce meses de finalizar la intervención presencial.

En la última sesión se les hará entrega de un documento en el que registrará el nivel de satisfacción con la intervención.

Tabla 2: Variables independientes				
Variable	**Definición**	**Naturaleza**	**Valor**	**Instrumento medida**
Edad	Continua	Cuantitativa	En años	Cuestionario de elaboración propia
Sexo	Dicotómica	Cualitativa	▪ Hombre ▪ Mujer	Cuestionario de elaboración propia
Peso al nacer	Continua	Cuantitativa	▪ En gramos	Cuestionario de elaboración propia
Nivel socioeconómico (del tutor principal del adolescente)	Dicotómica	Cualitativa	▪ Activo ▪ Desempleado	Cuestionario de elaboración propia
Lactancia materna	Dicotómica	Cualitativa	▪ Si ▪ no	Cuestionario de elaboración propia
Coexistencia de enfermedad crónica en el niño	Dicotómica	Cualitativa	▪ Si ▪ no	Cuestionario de elaboración propia
Presencia de obesidad / sobrepeso en los padres			▪ si ▪ no	Cuestionario de elaboración propia
Nivel académico (del tutor principal del adolescente)	Categórica/ Politómica	Cualitativa	▪ Sin estudios ▪ Estudios primarios ▪ Formación profesional ▪ Universitarios	Cuestionario de elaboración propia
IMC preintervención	Categórica/ Politómica	Cualitativa	▪ Bajo peso=Menos del percentil 5 ▪ Peso saludable=Percentil 5 hasta por debajo del percentil 85 ▪ Sobrepeso=Percentil 85 hasta por debajo del percentil 95 ▪ Obeso=Igual o mayor al percentil 95	Tabla de valores de IMC para sobrepeso y obesidad infanto-juvenil de 5 a 19 años según estándares de la OMS (de PIOBIN)
IMC preintervención	Continua	Cuantitativa	▪ (kg)/talla(m2)	Tabla de valores de IMC para sobrepeso y obesidad infanto-juvenil de 5 a 19 años según estándares de la OMS (de PIOBIN)
Actividad Física preintervención	Categórica/ Politómica	Cuantitativa	Igual valor aplicado en la versión española PAQ-A	PAQ-A versión española
Hábitos alimentarios preintervención	Categórica/ Politómica	Cualitativa	Igual valor que el aplicado en el Cuestionario de Frecuencia de Consumo de la Encuesta nacional de Alimentación	Cuestionario Frecuencia consumo (Encuesta ENALIA)
Conocimientos alimentación saludable preintervención	Categórica/ Politómica	Cuantitativa	▪ Muy inadecuado: [0-19]% de aciertos. ▪ Inadecuado: [20-39]% de aciertos ▪ Adecuado: [40-69]% de aciertos. ▪ Muy adecuado: [70-100]% de aciertos	Cuestionario de Rodrigo S, Rodrigo-Cano S, Soriano JM, Aldas-Manzano J. (Rev Esp Nutr Humana Dietética : 2016;20(1):32-9.

Fuente: Elaboración propia

b) Variables resultado:

Tabla 3: Variables resultado				
Variable	**Definición**	**Naturaleza**	**Valor**	**Instrumento medida**
IMC post-intervención	Categórica/ Politómica	Cualitativa	▪ Bajo peso=Menos del percentil 5 ▪ Peso saludable=Percentil 5 hasta por debajo del percentil 85 ▪ Sobrepeso=Percentil 85 hasta por debajo del percentil 95 ▪ Obeso=Igual o mayor al percentil 95	Tabla de valores de IMC para sobrepeso y obesidad infanto-juvenil de 5 a 19 años según estándares de la OMS (de PIOBIN)
IMC post-intervención	Continua	Cuantitativa	▪ (kg)/talla(m2)	Tabla de valores de IMC para sobrepeso y obesidad infanto-juvenil de 5 a 19 años según estándares de la OMS (de PIOBIN)
Actividad Física post-intervención	Categórica/ Politómica	Cuantitativa	Igual valor aplicado en la versión española PAQ-A	PAQ-A versión española
Hábitos alimentarios post-intervención	Categórica/ Politómica	Cualitativa	Igual valor que el aplicado en el Cuestionario de Frecuencia de Consumo de la Encuesta nacional de Alimentación	Cuestionario Frecuencia consumo (Encuesta ENALIA)
Conocimientos alimentación saludable post-intervención	Categórica/ Politómica	Cuantitativa	▪ Muy inadecuado: [0-19]% de aciertos. ▪ Inadecuado: [20-39]% de aciertos ▪ Adecuado: [40-69]% de aciertos. ▪ Muy adecuado: [70-100]% de aciertos	Cuestionario de Rodrigo S, Rodrigo-Cano S, Soriano JM, Aldas-Manzano J. (Rev Esp Nutr Humana Dietética : 2016;20(1):32-9.
Circunferencia cintura (CC) post-intervención	Continua	Cuantitativa	▪ Centímetros	Tabla de referencia de CC de Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli a, Allison DB.J. Pediatr 2004; 145:439-44
QR	Continua	Cuantitativa	▪ Muy inadecuado: <1 entradas/semana. ▪ Inadecuado: [1-2] entradas/semana ▪ Adecuado: 3 entradas/semana. ▪ Muy adecuado: > 4 entradas/semana.	Número de entradas por semana aportadas por el QR dinamico
App	Continua	Cuantitativa	▪ Muy inadecuado: <1 entradas/semana. ▪ Inadecuado: [1-2] entradas/semana ▪ Adecuado: 3 entradas/semana. ▪ Muy adecuado: > 4 entradas/semana.	Número de entradas por semana aportadas por la web a la que está enlazada la App

Fuente: Elaboración propia

Análisis de datos

Se realizarán los análisis reflejados en la tabla 4.

Tabla 4: Análisis de datos

ANÁLISIS DESCRIPTIVO (tras depuración de base de datos)	Variables cuantitativas	Simétrica	- Medias - Desviaciones típicas con sus correspondientes intervalos de confianza.	Elaboración de sus correspondientes gráficas
		Asimétrica	- Medianas - Cuartiles	
	Variables cualitativas		- Porcentajes	
ANÁLISIS INFERENCIAL	Variables cuantitativas	Normalidad	- T Student para muestras relacionadas - ANOVA con prueba post hoc de Tukey (para hallar el p valor si precisa	El nivel de significación estadístico se establecerá p<0,05
		No normalidad	- U de Mann-Whitney	
	Variables cualitativas		- Chi- cuadrado	

Fuente: Elaboración propia

Limitaciones del estudio

- La posibilidad de abandono por parte del alumno una vez iniciado este.
- No evitar efecto Hawthorne.
- No control de campañas nacionales.

Pertinencia de la investigación

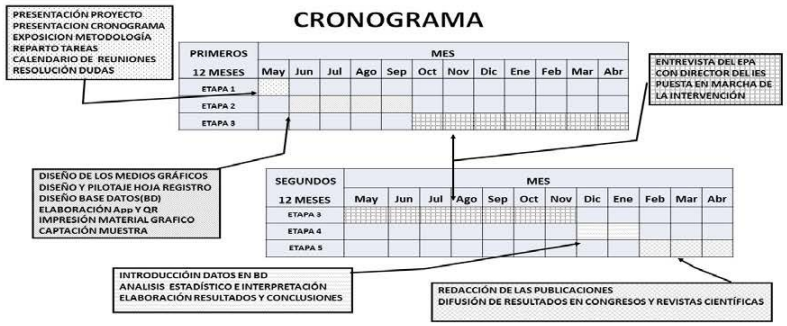
La formulación de este proyecto de investigación radica en la importancia de disminuir los niveles de obesidad en los adolescentes.
Con la intervención educativa, los profesionales sanitarios apoyaremos e intentaremos dotar a estas personas, de todas las medidas terapéuticas y de las capacidades necesarias para entender y manejar su salud.
El proyecto educativo, es un complemento perfecto de las intervenciones de todos los profesionales de la salud cuya impartición generaría de nuevas competencias a las personas.

Aspectos éticos y legales

El proyecto se desarrollará en todo momento siguiendo los principios éticos recogidos en la declaración de Helsinki. Incluyendo la solicitud de consentimiento informado a todos los alumnos y tutores que se incluirán en el estudio.
Todos los registros y el correspondiente consentimiento informado de cada alumno y tutor se encontrarán debidamente custodiados por el investigador principal, estando identificados únicamente por el número asignado de caso, cumpliendo la legislación sobre proyección de datos española (Ley orgánica 15/1999 de 13 de diciembre).

Antes de la presentación de este proyecto se solicitará y obtendrá la autorización del Subcomité ético, perteneciente a la Comisión de Ética e Investigación Clínica del centro.

Plan de trabajo



RECURSOS NECESARIOS PARA LA VIABILIDAD DEL PROYECTO

Tabla 5: Presupuesto

CONCEPTOS	PRESUPUESTO
Equipamiento inventariable	
- Sistema Informático portátil (para soporte de la base de datos y los registros correspondientes).	1800
Disco duro externo.	100
- Impresora a color.	150
- Memorias externas USB.	150
- 1 proyector	800
2 móviles con línea corporativa	400
- Contratación web	2.000
Material fungible	
- Consumibles informáticos (cd)	200
- Material de escritorio y oficina.	200
Material bibliográfico	
- Bibliografía correspondiente al tema a tratar.	400
- Acceso a las bases de datos con mayor impacto y relevancia.	200
Personal:	
- Servicios externos y arrendamiento de equipamiento de investigación.	400
Gastos de mensajería, cuota de líneas telefónicas e internet.	300
- Desplazamientos para sesiones.	200
- Viajes y dietas para congresos.	600
- Informático.	32.000
- Personal investigación .	70.000
TOTAL EN EUROS	**109.900**

Resultados/Conclusiones

Lo que aquí se presenta es un resumen esquematizado del trabajo final realizado para la consecución de la titulación oficial del Máster Universitario en Investigación Enfermera y Práctica Profesional Avanzada.
La intervención con TIC dinámicas, liderada por EPA, permitirá adaptar contenidos teóricos a las necesidades individuales de cada alumno, siguiendo las evidencias científicas (auto-monitorización, fijación de metas, apoyo a la actividad física, apoyo a una alimentación saludable, evaluación del peso, retroalimentación personalizada, estrategias motivacionales y estrategias de apoyo social) para control-tratamiento del sobrepeso/obesidad.

Bibliografía

1. OMS | Obesidad y sobrepeso [Internet]. WHO. 2016. Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/
2. Pigeot I, de Henauw S, & Baranowski T. The IDEFICS (Identification and prevention of Dietary- and lifestyle-induced health EFfects In Children and infantS) trial outcomes and process evaluations. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes*. 2015; 16 Suppl 2: 2-3.
3. INEbase/Sociedad/Salud/Encuesta nacional de salud/Resultados [Internet]. Instituto Nacional de Estadística. 2013. Disponible en: http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176783&menu=resultados&idp=1254735573175
4. Estudio ALADINO 2015: Estudio de vigilancia del crecimiento, alimentación, actividad física, desarrollo infantil y obesidad en España. 2015. Aecosan - Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. 2016.
5. Goldman L, & Schafer AI. Cecil y Goldman, 24a Ed : tratado de medicina interna. 24.ª ed. Elsevier España; 2013. 1413-1421 p.
6. Martínez M, Rico S, Rodríguez FJ, Gil G, & Calderón JF. Influencia del entorno familiar en el desarrollo del sobrepeso y obesidad infantil en Valverde de Leganés. *Eur J Child Dev Educ Psychopathol*]. 2016; 4(1): 17-29.
7. Valverde JMG, Valtier MCG, Reyna MCE, Morales M de los ÁP, del Ángel MAH, & Olvera EAL. Estudio en familias: factores ambientales y culturales asociados al sobrepeso y obesidad. *Enferm Glob* [Internet]. 2016; 16(1): 1–19. Disponible en: http://revistas.um.es/eglobal/article/view/253811
8. Martínez A, Martínez A.M., Ramírez de Arellano A., Oliver B., Lama C., Macarro C., et al. Plan Integral de Obesidad Infantil de Andalucía - Servicio Andaluz de Salud. 1.ª ed. Sevilla: Junta de Andalucía, Consejería de Salud; 2007.
9. Plan para la Promoción de la Actividad física y la Alimentación Equilibrada| Salud Pública Andalucía. Consejería de Salud. Junta de Andalucía. 2010.
10. Schippers S, Adam P.C., Smolenski D.J., Wong H.T.H., & de Wit J.B.F. A meta-analysis of overall effects of weight loss interventions delivered via mobile phones and effect size differences according to delivery mode, personal contact, and intervention intensity and duration. *Obes Treat*. 2017; 18(4): 450-9.
11. Wang Y, Xue H, Huang Y, Huang L, & Zhang D. A Systematic Review of Application and Effectiveness of mHealth Interventions for Obesity and Diabetes Treatment and Self-Management. *Adv Nutr Int Rev J* [Internet]. 2017; 8(3): 449-62. Disponible en: http://advances.nutrition.org/content/8/3/449

12. INEbase/Nivel y condiciones de vida (IPC)/Condiciones de vida /Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares/Últimos datos [Internet]. Instituto Nacional de Estadistica. 2017. Disponible en: http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176741&menu=ultiDatos&idp=1254735976608
13. Maaitah RA, AbuAl, Rub RF. Exploration of priority actions for strengthening the role of nurses in achieving universal health coverage. *Rev Lat Am Enfermagem* Internet]. 2017; 25. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0104-11692017000100300&lng=en&nrm=iso&tlng=es
14. Kamei T, Takahashi K, Omori J, Arimori N, Hishinuma M, Asahara K, et al. Toward Advanced Nursing Practice along with People-Centered Care Partnership Model for Sustainable Universal Health Coverage and Universal Access to Health. *Rev Lat Am Enfermagem* [Internet]. 2017; 25. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0104-11692017000100303&lng=en&nrm=iso&tlng=es

III.9.8 Anexo H.

nutrients

MDPI

Article

Validation of the General and Sport Nutrition Knowledge Questionnaire (GeSNK) in Spanish Adolescents

María Ángeles Manzano-Felipe [1,2,3], Celia Cruz-Cobo [2,3,4], María Ángeles Bernal-Jiménez [2,3,4] and María José Santi-Cano [2,3,4,*]

1 Primary Health Care District of Bay of Cádiz-La Janda, 11006 Cádiz, Spain
2 Research Group on Nutrition, Molecular, Pathophysiological and Social Issues, University of Cádiz, 11009 Cádiz, Spain
3 Institute of Biomedical Research and Innovation of Cádiz (INiBICA), 11009 Cádiz, Spain
4 Faculty of Nursing and Physiotherapy, University of Cádiz, 11009 Cádiz, Spain
* Correspondence: mariajose.santi@uca.es; Tel.: +34-956-019042; Fax: +34-956-015685

Abstract: The General and Sport Nutrition Knowledge Questionnaire (GeSNK) is an instrument that has been developed and validated to assess the level of nutrition knowledge in adolescents and young adults. The aim of the present study was to validate the GeSNK questionnaire in a group of Spanish adolescents in the framework of a Nutrition Education Programme in Secondary Schools in Andalusia, Spain. This cross-sectional questionnaire validation study was developed in two phases: translation-cultural adaptation and validation. A total of 305 adolescents aged 11 to 17 years, studying from the first to the third year of compulsory secondary education, participated on a voluntary basis. The GeSNK questionnaire consists of 62 items: 29 items for the General Nutrition section and 33 items for the Sports Nutrition section. Cronbach's alpha coefficient for the complete questionnaire (GeSNK Total) was: 0.934; for the GeSNK General Nutrition section it was 0.918; and for the GeSNK Sports Nutrition section it was 0.856. The stability measured by the correlation coefficient for the General Nutrition section was 0.406 ($p = 0.000$); for the Sports Nutrition section it was 0.198 ($p = 0.017$); and for GeSNK Total the stability was 0.545 ($p = 0.000$). The questionnaire also demonstrated adequate construct validity. We therefore conclude that the Spanish version of the GeSNK questionnaire is a valid instrument to measure the level of knowledge in general nutrition and sports nutrition in adolescents.

Keywords: adolescents; nutritional knowledge; questionnaire; sports; young adults

check for updates

Citation: Manzano-Felipe, M.Á.; Cruz-Cobo, C.; Bernal-Jiménez, M.Á.; Santi-Cano, M.J. Validation of the General and Sport Nutrition Knowledge Questionnaire (GeSNK) in Spanish Adolescents. *Nutrients* **2022**, *14*, 5324. https://doi.org/10.3390/nu14245324

Academic Editor: Francesco Campa

Received: 22 November 2022
Accepted: 12 December 2022
Published: 15 December 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

1. Introduction

Nutritional knowledge, defined as the understanding of healthy nutrition concepts, can determine the eating behaviour and health habits of individuals from childhood onwards, along with other environmental, socioeconomic and cultural factors [1]. Such knowledge plays a role in the prevention of chronic diseases such as obesity. The prevalence of this disease is increasing at an alarming rate in developed countries [2].

Dietary behaviours are formed during early childhood [3–5] and are consolidated until adolescence. Therefore, adolescence may be a key stage in terms of nutrition education, as at this age more freedom is acquired in terms of food and drink choices outside the home [6].

Both to assess the level of knowledge in cross-sectional studies and to analyse the effectiveness of nutrition education programmes, questionnaires have been developed and validated to assess the level of knowledge about general nutrition [7–9], sports nutrition [10–13], specific foods or nutrients [14,15] or body weight control [16] applied to people of different ages from children to young people and adults.

The "General and Sport Nutrition Knowledge Questionnaire: GeSNK" is an instrument that has been developed and validated to assess the level of nutrition knowledge

in Italian adolescents and young adults, obtaining good psychometric properties with an internal consistency value (Cronbach's alpha) of 0.86 [17]. This questionnaire assesses both general nutrition knowledge and specific sports nutrition knowledge.

Currently, to our knowledge, no tool is available that has been validated in Spain to assess nutritional knowledge in adolescents. Moreover, data on the nutritional knowledge of Spanish adolescents are very limited.

Therefore, the aim of the present study was to validate the General and Sport Nutrition Knowledge Questionnaire (GeSNK) in a group of Spanish adolescents by nurses responsible for school education in primary care in the framework of a Nutrition Education Programme in Secondary Schools of the Ministries of Health and Education in Andalusia, Spain.

2. Materials and Methods

2.1. Design

This cross-sectional questionnaire validation study was developed in two phases: translation-cultural adaptation and validation.

2.2. Participants

A total of 305 adolescents aged 11 to 17 years, studying from the first to the third year of secondary education in two public high schools in Cadiz, Andalusia, Spain, from October 2019 to January 2020, participated in the study on a voluntary basis. Sociodemographic data (date of birth, sex, academic year); anthropometric data (height and weight for the calculation of body mass index—kg/m^2—); parents' level of education; and parents' employment status were collected through interviews with the participants and parents. The following levels of parental education were considered: no education, primary education, secondary education and university [18]. Parental employment status was classified as: active, unemployed and retired. All students received the GeSNK questionnaire.

2.3. GeSNK Questionnaire

The GeSNK questionnaire consists of initial questions on socio-demographic data and sports practice, and 62 items [17]; the General Nutrition section includes 29 items. The first eight items contain 43 questions on the macronutrient and micronutrient content of some foods and are answered with the options "high", "low or "absent" and "don't know". The remaining questions are answered with "true", "false", "don't know" or with only one true option. The maximum score for this section is 64 points. The Sports Nutrition section includes 33 items and is answered with "true", "false", "don't know" or one true option. The maximum total score for the entire questionnaire is 97 points and the minimum score is 0. Scores are coded as +1 for a correct answer and 0 if participants select the wrong answer or the answer "I don't know". When adolescents fill in the GeSNK, a low level of knowledge is considered when the participants obtain a total score of less than 46 points (33rd percentile) (32 points for General Nutrition and 14 points for Nutrition and Sport). A total score between 46 and 58 points (33rd percentile to 66th percentile) is considered medium. A total score higher than 58 points (40 points in General Nutrition and 18 points in Nutrition and Sport) is classified as high knowledge.

The students completed the self-administered questionnaire face-to-face during their class time. The principal investigator provided the questionnaire to the students and gave them verbal instructions on its completion and the importance of answering honestly.

2.4. Translation

Translation and cross-cultural adaptation of the original English version [17] to the Spanish version was carried out in order to obtain a semantic, conceptual and content-equivalent instrument. The method used was that of the translation and back-translation of the original version of the instrument with bilingual speakers. Two translations of the original version into Spanish were carried out. The translations were reviewed by two experts, a doctor and a nurse, with experience in nutrition and physical activity education

programmes, who drafted the first version of the questionnaire. This version was back-translated into English by two bilingual persons. These versions were again reviewed by the experts and the final version of the questionnaire was decided upon. This version was pilot-tested on a group of 10 adolescents aged 11–17 years who were asked to explain the meaning in their own words and reported that they correctly understood the translation of the questionnaire. (The English and Spanish versions of the questionnaire are provided as Supplementary Materials S1 and S2.)

2.5. Validation

The psychometric properties of the instrument were assessed in terms of reliability and validity.

Reliability was estimated by means of (a) internal consistency and (b) stability. Internal consistency was assessed through Cronbach's alpha coefficient, considering a value of 0.7–0.8 as acceptable, 0.8–0.9 as good and >0.9 as excellent [19]. Stability was measured using the test–retest technique. After two weeks and under the same conditions, the questionnaire was delivered again to 145 adolescents and stability was assessed using Pearson's correlation coefficient. The 2-week period was considered an acceptable time period for participants to exclude learning and memory effects [20].

To test construct validity, scores on the GeSNK questionnaire were compared between participants from the three secondary school grades, as it was expected that the level of knowledge would be higher in participants from higher grades.

Feasibility was measured by the time required to complete the questionnaire.

2.6. Statistical Analysis

The statistical analysis was performed using SPSS 24.00 (IBM, New York, NY, USA). The sample size was estimated based on the number of participants with whom the initial validation was carried out [17]. Qualitative variables are shown as percentages and frequencies and continuous variables as mean and standard deviation. The Chi-squared/Fisher test was used for the comparison of proportions. The ANOVA test and post hoc tests were used for means comparison. Internal consistency was assessed through Cronbach's alpha coefficient and stability was assessed using Pearson's correlation coefficient. Statistical tests to estimate the reliability and validity of the questionnaire are described in the previous section (2.5. Validation). Values of $p < 0.05$ were considered statistically significant.

2.7. Ethical Considerations

The study was conducted in accordance with the General Ethical Principles established in the Declaration of Helsinki, updated in 2013 in Fortaleza (Brazil) for the conduct of research studies in human subjects, and complies with Law 14/2007 on Biomedical Research and the current European Data Protection Regulation. All the participants and their parents signed the informed consent form. The study obtained a favourable report from the Research Ethics Committee of Cadiz (Ref. CEIC_11_02_2019).

3. Results

The baseline characteristics of the 305 participants are shown in Table 1. The mean age was 13.5 ± 1.2 years and 49.2% ($n = 150$) were male.

Table 1. General characteristics of the participants.

Sex % (n)	
Male	49.2% (150)
Female	50.8% (155)
Age	13.5 ± 1.2
Academic year	
Academic year 1st	34.4% (105)
Academic year 2nd	42.3% (129)
Academic year 3rd	23.3% (71)
Father's academic level	
No studies	8.8% (23)
Primary education	47.7% (124)
Secondary	33.8% (88)
University studies	9.6% (25)
Mother's academic level	
No studies	4.5% (12)
Primary education	45.4% (122)
High school	33.8% (91)
University	16.4% (44)
Father's occupation	
Active	84.2% (218)
Unemployed	10.0% (26)
Retired	5.8% (15)
Mother's occupation	
Active	61.0% (164)
Unemployed	36.4% (98)
Retired	2.6% (7)

3.1. Reliability

Internal consistency was measured for the entire questionnaire and separately for the two sections of the GeSNK questionnaire: Section 1, GeSNK General Nutrition and Section 2, GeSNK Nutrition and Sport. Cronbach's alpha coefficient for the complete questionnaire (GeSNK Total) was 0.934; for the section GeSNK General Nutrition it was 0.918; and for the section GeSNK Sports Nutrition it was 0.856.

3.2. Stability

The stability measured by the correlation coefficient for the General Nutrition section was $r = 0.406$ ($p = 0.000$); for the Sports Nutrition section it was $r = 0.198$ ($p = 0.017$); and for GeSNK Total the stability was $r = 0.545$ ($p = 0.000$).

3.3. Construct Validity

As expected, the participants showed higher scores on the level of knowledge in relation to the academic year. Adolescents in higher grades had significantly higher knowledge scores on both the GeSNK total score ($p = 0.000$) and the General Nutrition ($p = 0.002$) and Sports Nutrition ($p = 0.000$) sections (Table 2).

Table 2. GeSNK knowledge level score of the participants in the three secondary school years.

	Total	1st Year	2nd Year	3rd Year	*p*
Total-GeSNK (points)	42.6 ± 6.7	41.9 ± 5.4	41.5 ± 7.9	45.8 ± 4.8	0.000
GeSNK General Nutrition (points)	27.8 ± 4.7	27.0 ± 3.9	27.4 ± 5.6	29.6 ± 3.5	0.002
GeSNK Sport Nutrition (points)	14.8 ± 3.2	14.8 ± 3.0	14.0 ± 3.5	16.1 ± 2.6	0.000

ANOVA post hoc: Total—GeSNK, 1st year vs. 3rd year, $p = 0.001$; 2nd vs. 3rd year, $p = 0.000$. GeSNK General Nutrition, 1st year vs. 3rd year, $p = 0.002$; 2nd vs. 3rd, $p = 0.007$. GeSNK Sport Nutrition, 1st year vs. 3rd year, $p = 0.027$; 2nd year vs. 3rd year, $p = 0.000$.

3.4. Questionnaire Scores

In terms of total scores and in the General Nutrition section, no significant gender differences were observed, although in the Sports Nutrition section, males scored significantly higher than females (Table 3).

Table 3. GeSNK knowledge score in relation to gender.

	Total	Male	Female	*p*
GeSNK				
Total GeSNK (points)	41.6 ± 14.6	41.6 ± 15.7	41.6 ± 13.4	0.980
GeSNK General Nutrition (points)	27.4 ± 10.3	26.8 ± 10.9	27.9 ± 9.8	0.349
GeSNK Sport Nutrition (points)	14.3 ± 5.7	15.03 ± 6.0	13.6 ± 5.2	0.040
Total GeSNK Low level % (*n*)	59.1% (176)	60.1% (89)	58.0% (87)	0.133
Total GeSNK Medium level % (*n*)	26.5% (79)	22.3% (33)	30.7% (46)	
Total GeSNK High level % (*n*)	14.4% (43)	17.6% (26)	11.3% (17)	
Exercise (min/week)	196.5 ± 141.9	200.5 ± 147	192.6 ± 136	0.632
Origin of knowledge in Nutrition				
School-based nutrition education programmes	63.1% (188)	61.5% (91)	64.7% (97)	0.631
Nutrition education programmes elsewhere	19.1% (57)	19.6% (29)	18.7% (28)	0.883
Teachers	35.9% (107)	35.8% (53)	36.0% (54)	0.535
Parents	59.1% (176)	54.1% (80)	64.0% (96)	0.099
Coaches	22.8% (68)	26.4% (39)	19.3% (29)	0.168
Television	26.8% (80)	27.0% (40)	26.7% (40)	1.000
Internet	22.1% (66)	23.6% (35)	20.7% (31)	0.578
Friends	7.0% (21)	6.1% (9)	8.0% (12)	0.652
I have no knowledge of healthy eating	4.4% (13)	4.1% (6)	4.7% (7)	1.000
Other	3.0% (9)	0.7% (1)	5.3% (8)	0.036

A total of 59.1% of the participants showed a low level of knowledge, 26.5% a medium level of knowledge and 14.4% a high level of knowledge.

Regarding the initial questions of the questionnaire, the time spent exercising per week was 196.5 ± 141.9 min, which was similar in men and women (Table 3).

In relation to the main sources of information on nutrition that the adolescents referred to, in first place they indicated nutrition education programmes at school (63.1%), followed by parents (59.1%), teachers (35.9%), television (26.8%), trainers (22.8%), the Internet (22.1%) and friends (7.0%). Only 4.4% of adolescents considered that they had no knowledge about nutrition.

There was a correlation between the total level of nutrition knowledge (GeSNK Total) and the academic level of the father ($r = 0.148$, $p = 0.018$), although there was no relationship between the level of knowledge and the occupation of the parents.

The time required to complete the questionnaire was 20–25 min.

4. Discussion

The present study validated the Spanish version of the GeSNK questionnaire, which showed its reliability by means of an internal consistency that was considered excellent, as well as by presenting an adequate construct validity.

The demonstration of internal consistency is a key step in the psychometric validation of the questionnaire. The GeSNK questionnaire obtained good results in the total score ($\alpha = 0.934$), the General Nutrition section ($\alpha = 0.918$) and the Nutrition and Sport section ($\alpha = 0.856$). The stability of the instrument was acceptable ($r = 0.545$, $p = 0.000$), although

lower than that observed by Calella et al. [17], which could be attributed to the age of the participants in our study, which was lower than in the aforementioned study.

Another instrument to measure the knowledge of general and sports nutrition in adolescents was recently validated in 264 Italian adolescents [8], consisting of a short questionnaire with 26 items that showed moderate internal consistency ($\alpha = 0.684$) but good correlation over time ($r = 0.977$).

Other recent studies, such as that of Rosi et al. [21], validated a nutrition knowledge questionnaire in 132 Italian university students (19–30 years old). The questionnaire revealed similar data to ours with a high overall internal consistency ($\alpha > 0.8$) and good temporal stability with high correlation of the total score ($r = 0.835$). However, this questionnaire was longer than the one used in our study, with 90 items. Regarding the number of items, it has been shown that longer questionnaires seem to achieve lower completion rates and are, therefore, less practical in certain settings such as a school classroom [22].

The original version of the GeSNK questionnaire obtained Cronbach's alpha values of 0.86 for total GeSNK, and 0.84 and 0.71 for the General and Sports Nutrition sections, respectively [17]. These authors classified a score below the 33rd percentile as a low knowledge level, which corresponded to 32 points for general nutrition, 14 points for nutrition and sport and 46 points for the total score. In our study, these scores were lower: 35 points in total GeSNK, 23 points in general nutrition and 12 in the sports section. These authors considered an average level of knowledge to be a score between the 33rd and 66th percentile, and performance above the 66th percentile was classified as high knowledge, which in their work was set at 58 points in total GeSNK, 40 points in general nutrition and 18 in nutrition and sport. In our research, these scores were also lower, with values of 48 points in GeSNK total, 31 points in general nutrition and 17 points in sports nutrition. These lower scores can be attributed to the fact that the mean age of the adolescent participants was lower than that of the Italian youth who constituted the validation sample in the study by Calella et al. [17] (13.5 ± 1.2 years vs. <16 years to >17 years).

The Turkish version of the GeSNK questionnaire was recently validated in adolescent athletes. The authors obtained good internal consistency ($\alpha = 0.884$), although they reduced the number of items to 49 (25 in the General Nutrition section and 24 in the Sports Nutrition section), and the study was only conducted in males; therefore, the scores are not comparable [23].

Construct validity, which measures the ability of the questionnaire to distinguish between groups of individuals that are expected to be different, showed in our study that adolescents in upper secondary school had higher knowledge scores. These differences in knowledge scores were statistically significant for the total questionnaire, but also for the "General nutrition" and "Sports nutrition" sections, showing that our questionnaire can discriminate between adolescents with different levels of knowledge.

A correlation was also observed between the total level of knowledge of nutrition (GeSNK Total) and the academic level of the father. Although there was no relationship between the level of knowledge and the occupation/work of the parents, these data coincide with the results obtained by Calella et al. [17] in the validation of the GeSNK questionnaire in Italian adolescents in terms of the relationship with the parents' work, but not with regard to the level of education of the parents, since in our study we did observe an association, as mentioned above.

Regarding the score on general nutrition knowledge, we found no significant differences between males and females; this is in line with the study by Brown et al. [24], who analysed food and nutrition knowledge among adolescents aged 13–19 years in the London metropolitan area and Canada, but differs from that reported in other recent studies, in which females scored higher than males [9,25–27]. However, in our research we observed that, in the Sports Nutrition section, male scores were statistically higher than female scores, which may suggest a greater interest of males in sports nutrition [28].

In relation to the main sources of information from which adolescents obtained their knowledge on nutrition, 26.4% of males pointed to their sports coach vs. 19.3% of females.

lower than that observed by Calella et al. [17], which could be attributed to the age of the participants in our study, which was lower than in the aforementioned study.

Another instrument to measure the knowledge of general and sports nutrition in adolescents was recently validated in 264 Italian adolescents [8], consisting of a short questionnaire with 26 items that showed moderate internal consistency ($\alpha = 0.684$) but good correlation over time ($r = 0.977$).

Other recent studies, such as that of Rosi et al. [21], validated a nutrition knowledge questionnaire in 132 Italian university students (19–30 years old). The questionnaire revealed similar data to ours with a high overall internal consistency ($\alpha > 0.8$) and good temporal stability with high correlation of the total score ($r = 0.835$). However, this questionnaire was longer than the one used in our study, with 90 items. Regarding the number of items, it has been shown that longer questionnaires seem to achieve lower completion rates and are, therefore, less practical in certain settings such as a school classroom [22].

The original version of the GeSNK questionnaire obtained Cronbach's alpha values of 0.86 for total GeSNK, and 0.84 and 0.71 for the General and Sports Nutrition sections, respectively [17]. These authors classified a score below the 33rd percentile as a low knowledge level, which corresponded to 32 points for general nutrition, 14 points for nutrition and sport and 46 points for the total score. In our study, these scores were lower: 35 points in total GeSNK, 23 points in general nutrition and 12 in the sports section. These authors considered an average level of knowledge to be a score between the 33rd and 66th percentile, and performance above the 66th percentile was classified as high knowledge, which in their work was set at 58 points in total GeSNK, 40 points in general nutrition and 18 in nutrition and sport. In our research, these scores were also lower, with values of 48 points in GeSNK total, 31 points in general nutrition and 17 points in sports nutrition. These lower scores can be attributed to the fact that the mean age of the adolescent participants was lower than that of the Italian youth who constituted the validation sample in the study by Calella et al. [17] (13.5 ± 1.2 years vs. <16 years to >17 years).

The Turkish version of the GeSNK questionnaire was recently validated in adolescent athletes. The authors obtained good internal consistency ($\alpha = 0.884$), although they reduced the number of items to 49 (25 in the General Nutrition section and 24 in the Sports Nutrition section), and the study was only conducted in males; therefore, the scores are not comparable [23].

Construct validity, which measures the ability of the questionnaire to distinguish between groups of individuals that are expected to be different, showed in our study that adolescents in upper secondary school had higher knowledge scores. These differences in knowledge scores were statistically significant for the total questionnaire, but also for the "General nutrition" and "Sports nutrition" sections, showing that our questionnaire can discriminate between adolescents with different levels of knowledge.

A correlation was also observed between the total level of knowledge of nutrition (GeSNK Total) and the academic level of the father. Although there was no relationship between the level of knowledge and the occupation/work of the parents, these data coincide with the results obtained by Calella et al. [17] in the validation of the GeSNK questionnaire in Italian adolescents in terms of the relationship with the parents' work, but not with regard to the level of education of the parents, since in our study we did observe an association, as mentioned above.

Regarding the score on general nutrition knowledge, we found no significant differences between males and females; this is in line with the study by Brown et al. [24], who analysed food and nutrition knowledge among adolescents aged 13–19 years in the London metropolitan area and Canada, but differs from that reported in other recent studies, in which females scored higher than males [9,25–27]. However, in our research we observed that, in the Sports Nutrition section, male scores were statistically higher than female scores, which may suggest a greater interest of males in sports nutrition [28].

In relation to the main sources of information from which adolescents obtained their knowledge on nutrition, 26.4% of males pointed to their sports coach vs. 19.3% of females.

The GNKQ (General Nutrition Knowledge Questionnaire) [29], developed in the 1990s for the UK population and updated in 2016 [30], has been widely used in research and validated in various populations. Recent studies, such as Putnoky et al. [26], validated it in a population of 411 Romanian athletes, obtaining an overall internal reliability of 0.878 and an external reliability of >0.880 in all sections and globally. On the other hand, Gao et al. [9] validated this tool in 278 Chinese adults, obtaining an overall internal consistency coefficient of 0.885 and a test–retest reliability of 0.769. It was also validated in an Arab population, with a sample of 805 university students, showing an internal reliability (Cronbach's $\alpha = 0.91$) and an external reliability of 0.350, and an intraclass correlation coefficient of 0.84. On the other hand, Thompson et al. [31] validated it in Australian university students, comparing nutrition students with engineering students and obtaining statistically significant differences between the two groups. The internal reliability of the questionnaire was high ($\alpha = 0.92$), as was test–retest reliability ($r = 0.96$). However, all these studies were conducted in an adult population. Furthermore, this tool addresses general nutrition knowledge but not sports nutrition knowledge, which is of increasing interest among young people and adolescents, and this is an area where there are many knowledge gaps. Recent studies point to the increasing use of energy supplements and snacks, such as unhealthy energy bars and soft drinks, by adolescent athletes [32,33]. The GeSNK questionnaire, however, targets adolescents as well as young adults, the general population and athletes.

Vázquez-Espino et al. [34] developed a 59-item questionnaire on nutrition knowledge for young and adult athletes (NUKYA) in Spain to assess the main bases of nutrition knowledge specifically in team sports. The authors found statistically significant differences when comparing the group of participants with nutrition knowledge (final year nutrition students) with the rest of the groups without nutrition knowledge (philosophy students, athletes and non-athletes), with the test–retest reliability of the questionnaire ($r = 0.895$) and high internal consistency ($\alpha = 0.849$). Tam et al. [12] also validated a sports nutrition knowledge tool in 255 athletes through the questionnaire (PEAKS-NQ) with 94 items. The authors obtained a Cronbach's α of 0.86 and good content validity (0.88).

In our study we were unable to analyse concurrent validity, as we currently do not have other nutrition knowledge questionnaires validated in Spanish for this age group. In this regard, a recent systematic review that analysed the instruments used to measure nutritional knowledge in publications on educational interventions in the school setting in adolescents concluded that there was a lack of description of these instruments, as well as their psychometric properties. They also stated that this omission makes it difficult to choose appropriate instruments for use in such interventions [35].

As we have seen, there are few instruments that measure the knowledge of sports nutrition, as well as general nutritional knowledge, in both adolescents and adults; thus, the GeSNK questionnaire is a complete, valid and reliable instrument addressing both general nutrition knowledge and sports nutrition knowledge.

One of the strengths of this study is the large sample of adolescents who participated in the completion of the questionnaire for its validation. To our knowledge, this study is the first to provide a validated questionnaire of these characteristics for use in Spanish adolescents. The questionnaire was completed in paper format, not online, so no one was excluded if they did not have access to the Internet or a computer.

Limitations

There are some limitations that may affect the generalisability of these results, as the study was conducted in two secondary schools in the province of Cadiz, Andalusia, Spain, so it is possible that the sample does not reflect the educational level of adolescents in general. There was no control group, however, to analyse construct validity. The scores obtained in the GeSNK questionnaire were compared between the participants of the three secondary school grades, as it could be expected that the level of knowledge would be higher in the participants of higher grades; therefore, this limitation seems unimportant.

The possibility for participants to search for the correct answer or guess the correct answer is also a limitation. Therefore, in order to reduce guessing, all questions had a "don't know" option, and the participants were instructed to mark "don't know" instead of guessing the answer, and as the questionnaire was conducted in a supervised school classroom, there was also no option to search for the answer via electronic means (mobile phone, computer).

5. Conclusions

Finally, the Spanish version of the GeSNK questionnaire is a valid instrument to measure the level of knowledge of general nutrition and sports nutrition in adolescents. In addition, this questionnaire can be useful to evaluate nutrition education programmes and to detect gaps in nutrition knowledge that require further attention.

Validated tools to assess nutritional knowledge among adolescents are needed to investigate the relationship between dietary habits and nutritional knowledge in this population.

Supplementary Materials: The following supporting information can be downloaded at: https://www.mdpi.com/article/10.3390/nu14245324/s1, Material S1: English version of the GeSNK questionnaire; Material S2: Spanish version of the GeSNK questionnaire.

Author Contributions: Conceptualization, M.Á.M.-F. and M.J.S.-C.; methodology, M.Á.M.-F. and M.J.S.-C.; software, M.Á.M.-F., C.C.-C., M.Á.B.-J. and M.J.S.-C.; validation, M.Á.M.-F. and M.J.S.-C.; formal analysis, M.J.S.-C.; investigation, M.Á.M.-F., C.C.-C., M.Á.B.-J. and M.J.S.-C.; resources, M.Á.M.-F. and M.J.S.-C.; data curation, M.Á.M.-F.; writing—original draft preparation, M.Á.M.-F., C.C.-C., M.Á.B.-J. and M.J.S.-C.; writing—review and editing, M.Á.M.-F., C.C.-C., M.Á.B.-J. and M.J.S.-C.; visualization, M.Á.M.-F., C.C.-C., M.Á.B.-J. and M.J.S.-C.; supervision, M.J.S.-C.; project administration, M.Á.M.-F. and M.J.S.-C.; funding acquisition, M.Á.M.-F. and M.J.S.-C. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research was funded by the University of Cádiz and Andalusian Health Service.

Institutional Review Board Statement: The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and was approved by the Research Ethics Committee of Cadiz (Ref. CEIC_11_02_2019) for studies involving humans.

Informed Consent Statement: Informed consent was obtained from all parents and adolescents involved in the study.

Data Availability Statement: The data supporting the current findings can be found upon request to the corresponding author in the repository of scientific data from the local university.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Spronk, I.; Kullen, C.; Burdon, C.; O'Connor, H. Relationship between nutrition knowledge and dietary intake. *Br. J. Nutr.* **2014**, *111*, 1713–1726. [CrossRef] [PubMed]
2. Afshin, A.; Sur, P.J.; Fay, K.A.; Cornaby, L.; Ferrara, G.; Salama, J.S.; Mullany, E.C.; Abate, K.H.; Abbafati, C.; Abebe, Z.; et al. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* **2019**, *393*, 1958–1972. [CrossRef] [PubMed]
3. Katzmarzyk, P.T.; Chaput, J.P.; Fogelholm, M.; Hu, G.; Maher, C.; Maia, J.; Olds, T.; Sarmiento, O.L.; Standage, M.; Tremblay, M.S.; et al. International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment (ISCOLE): Contributions to Understanding the Global Obesity Epidemic. *Nutrients* **2019**, *11*, 848. [CrossRef] [PubMed]
4. Jackson, J.K.; Jones, J.; Nguyen, H.; Davies, I.; Lum, M.; Grady, A.; Yoong, S.L. Obesity Prevention within the Early Childhood Education and Care Setting: A Systematic Review of Dietary Behavior and Physical Activity Policies and Guidelines in High Income Countries. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 838. [CrossRef]
5. Gerritsen, S.; Anderson, S.E.; Morton, S.M.B.; Wall, C.R. Pre-school nutrition-related behaviours at home and early childhood education services: Findings from the Growing Up in New Zealand longitudinal study. *Public Health Nutr.* **2018**, *21*, 1222–1231. [CrossRef]
6. Daly, A.N.; O'Sullivan, E.J.; Kearney, J.M. Considerations for health and food choice in adolescents. *Proc. Nutr. Soc.* **2022**, *81*, 75–86. [CrossRef] [PubMed]

7. Alkaed, D.; Ibrahim, N.; Ismail, F.; Barake, R. Validity and Reliability of a Nutrition Knowledge Questionnaire in an Adult Student Population. *J. Nutr. Educ. Behav.* **2018**, *50*, 718–723. [CrossRef] [PubMed]
8. Rosi, A.; Ferraris, C.; Guglielmetti, M.; Meroni, E.; Charron, M.; Menta, R.; Manini, F.; Di Gioia, V.; Martini, D.; Erba, D. Validation of a General and Sports Nutrition Knowledge Questionnaire in Italian Early Adolescents. *Nutrients* **2020**, *12*, 3121. [CrossRef]
9. Gao, Z.; Wu, F.; Lv, G.; Zhuang, X.; Ma, G. Development and Validity of a General Nutrition Knowledge Questionnaire (GNKQ) for Chinese Adults. *Nutrients* **2021**, *13*, 4353. [CrossRef]
10. Trakman, G.L.; Forsyth, A.; Hoye, R.; Belski, R. Developing and validating a nutrition knowledge questionnaire: Key methods and considerations. *Public Health Nutr.* **2017**, *20*, 2670–2679. [CrossRef]
11. Trakman, G.L.; Forsyth, A.; Hoye, R.; Belski, R. The nutrition for sport knowledge questionnaire (NSKQ): Development and validation using classical test theory and Rasch analysis. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* **2017**, *14*, 26. [CrossRef] [PubMed]
12. Tam, R.; Beck, K.L.; Gifford, J.A.; Flood, V.M.; O'Connor, H.T. Development of an Electronic Questionnaire to Assess Sports Nutrition Knowledge in Athletes. *J. Am. Coll. Nutr.* **2020**, *39*, 636–644. [CrossRef]
13. Karpinski, C.A.; Dolins, K.R.; Bachman, J. Development and Validation of a 49-Item Sports Nutrition Knowledge Instrument (49-SNKI) for Adult Athletes. *Top. Clin. Nutr.* **2019**, *34*, 174–185. [CrossRef]
14. Idelson, P.I.; D'elia, L.; Cairella, G.; Sabino, P.; Scalfi, L.; Fabbri, A.; Galletti, F.; Garbagnati, F.; Lonetti, L.; Paolella, G.; et al. Salt and Health: Survey on Knowledge and Salt Intake Related Behaviour in Italy. *Nutrients* **2020**, *12*, 279. [CrossRef] [PubMed]
15. Deniz, M.S.; Alsaffar, A.A. Assessing the Validity and Reliability of a Questionnaire on Dietary Fibre-related Knowledge in a Turkish Student Population. *J. Health Popul. Nutr.* **2013**, *31*, 497. [CrossRef] [PubMed]
16. Mikhail, D.; Rolls, B.; Yost, K.; Balls-Berry, J.; Gall, M.; Blixt, K.; Novotny, P.; Albertie, M.; Jensen, M. Development and validation testing of a weight management nutrition knowledge questionnaire for adults. *Int. J. Obes.* **2020**, *44*, 579–589. [CrossRef] [PubMed]
17. Calella, P.; Iacullo, V.M.; Valerio, G. Validation of a General and Sport Nutrition Knowledge Questionnaire in Adolescents and Young Adults: GeSNK. *Nutrients* **2017**, *9*, 439. [CrossRef]
18. Grassi, T.; De Donno, A.; Bagordo, F.; Serio, F.; Piscitelli, P.; Ceretti, E.; Zani, C.; Viola, G.C.V.; Villarni, M.; Moretti, M.; et al. Socio-Economic and Environmental Factors Associated with Overweight and Obesity in Children Aged 6–8 Years Living in Five Italian Cities (the MAPEC_LIFE Cohort). *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2016**, *13*, 1002. [CrossRef] [PubMed]
19. Nunnally, J.C. Review of Economics and Statistics. In *Psychometric Theory*, 2nd ed.; McGraw-Hill: New York, NY, USA, 1978; Volume 49, pp. 92–107.
20. Kline, P. *Handbook of Psychological Testing*, 2nd ed.; Routledge: Abingdon, UK, 2013; pp. 1–744.
21. Rosi, A.; Martini, D.; Grosso, G.; Bonaccio, M.L.; Scazzina, F.; Angelino, D. Validation of a nutrition knowledge questionnaire in Italian students attending the University of Parma. *Public Health Nutr.* **2020**, *23*, 1527–1531. [CrossRef]
22. Trakman, G.L.; Forsyth, A.; Hoye, R.; Belski, R. Development and validation of a brief general and sports nutrition knowledge questionnaire and assessment of athletes' nutrition knowledge. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* **2018**, *15*, 17. [CrossRef]
23. Okta, P.G.; Yildiz, E. The Validity and Reliability Study of the Turkish Version of the General and Sport Nutrition Knowledge Questionnaire (GeSNK). *Prog. Nutr.* **2021**, *23*, e2021027.
24. Brown, R.; Seabrook, J.A.; Stranges, S.; Clark, A.F.; Haines, J.; O'connor, C.; Doherty, S.; Gilliland, J.A. Examining the Correlates of Adolescent Food and Nutrition Knowledge. *Nutrients* **2021**, *13*, 2044. [CrossRef] [PubMed]
25. Schmidt-Riovalle, J.; Ejheisheh, M.A.; Membrive-Jiménez, M.J.; Suleiman-Martos, N.; Albendín-García, L.; Correa-Rodríguez, M.; Gómez-Urquiza, J.L. Quality of Life After Coronary Artery Bypass Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 8439. [CrossRef] [PubMed]
26. Putnoky, S.; Banu, A.M.; Moleriu, L.C.; Putnoky, S.; Şerban, D.M.; Niculescu, M.D.; Serban, C.L. Reliability and validity of a General Nutrition Knowledge Questionnaire for adults in a Romanian population. *Eur. J. Clin. Nutr.* **2020**, *74*, 1576–1584. [CrossRef] [PubMed]
27. Bataineh, M.F.; Attlee, A. Reliability and validity of Arabic version of revised general nutrition knowledge questionnaire on university students. *Public Health Nutr.* **2021**, *24*, 851–860. [CrossRef]
28. González-Serrano, M.H.; Gómez-Tafalla, A.; Calabuig-Moreno, F. Predictive Variables of Adolescents' Intention to Be Physically Active after Graduation. Is Gender a Conditioning Factor? *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2020**, *17*, 4308. Available online: https://www.mdpi.com/1660-4601/17/12/4308/htm (accessed on 25 July 2022). [CrossRef]
29. Parmenter, K.; Wardle, J. Development of a general nutrition knowledge questionnaire for adults. *Eur. J. Clin. Nutr.* **1999**, *53*, 298–308. [CrossRef]
30. Kliemann, N.; Wardle, J.; Johnson, F.; Croker, H. Reliability and validity of a revised version of the General Nutrition Knowledge Questionnaire. *Eur. J. Clin. Nutr.* **2016**, *70*, 1174–1180. [CrossRef]
31. Thompson, C.; Vidgen, H.A.; Gallegos, D.; Hannan-Jones, M. Validation of a revised General Nutrition Knowledge Questionnaire for Australia. *Public Health Nutr.* **2021**, *24*, 1608–1618. [CrossRef]
32. Martínez-Sanz, J.M.; Menal-Puey, S.; Sospedra, I.; Russolillo, G.; Norte, A.; Marques-Lopes, I. Development of a Sport Food Exchange List for Dietetic Practice in Sport Nutrition. *Nutrients* **2020**, *12*, 2403. [CrossRef]
33. Barrack, M.T.; Sassone, J.; Dizon, F.; Wu, A.C.; DeLuca, S.; Ackerman, K.E.; Tenforde, A.S. Dietary Supplement Intake and Factors Associated with Increased Use in Preadolescent Endurance Runners. *J. Acad. Nutr. Diet.* **2022**, *122*, 573–582. [CrossRef] [PubMed]

34. Vázquez-Espino, K.; Fernández-Tena, C.; Lizarraga-Dallo, M.A.; Farran-Codina, A. Development and Validation of a Short Sport Nutrition Knowledge Questionnaire for Athletes. *Nutrients* **2020**, *12*, 3561. [CrossRef] [PubMed]
35. Newton, G.; Racey, M.; Marquez, O.; McKenney, A.; Preyde, M.; Wosnick, D. A Systematic Review of Tools Measuring Nutrition Knowledge of Pre-Adolescents and Adolescents in a School-Based Setting. *J. Sch. Health* **2019**, *89*, 402–416. [CrossRef] [PubMed]

III.9.9 Anexo 1. Carta de aprobación del Comité de Ética de la Investigación.

Servicio Andaluz de Salud
CONSEJERÍA DE SALUD

D. ª MÓNICA SALDAÑA VALDERAS COMO SECRETARIA DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN DE CÁDIZ

HACE CONSTAR

Que en su reunión de fecha 18 de diciembre de 2018 se ha revisado el estudio de investigación del cual es promotora e investigadora principal D. ª Mª Ángeles Manzano Felipe y titulado: **Efectividad de una intervención educativa en sobrepeso/obesidad juvenil empleando tecnologías de la información y comunicación.**

Y hace constar que el citado proyecto es viable.

Que presenta suficiente rigor metodológico.

Que la evaluación de costes económicos es correcta.

Que con respecto a su vertiente ética el proyecto cumple los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio.

Y que este Comité acepta que dicho estudio sea realizado en el siguiente centro y por el siguiente investigador principal:

Centro	Investigador	Servicio
UGC Medina Paterna	Dª Mª Ángeles Manzano Felipe	Atención Primaria

Y para que así conste, firmo la presente en Cádiz a 11 de febrero de 2019

HOSPITAL UNIVERSITARIO PUERTA DEL MAR
Avenida Ana de Viya, 21 – 11009 Cadiz
Teléfono 956 00 21 00 www.hupm.com

III.9.10 Anexo 2. Carta solicitud de realización estudio en sus centros a la Consejería de Educación Delegación Territorial de Educación de Cádiz.

Cádiz a 31 de octubre de 2018

Dª Remedios Palma Zambrana
Consejería de Educación
Delegación Territorial de Educación de Cádiz
Antonio López 1 y 3, 11004 Cádiz

Mª Angeles Manzano Felipe
Enfermera del Servicio Andaluz de Salud
San Ignacio 8, 4B, 11100 San Fernando, Cádiz.
e-mail: mangeles.manzano.sspa@juntadeandalucia.es
Teléf.: 600 476 316

Estimada titular de la Delegación Territorial de Educación de Cádiz,

Respetuosamente nos dirigimos a usted con el fin de solicitar autorización para realizar una investigación en el marco de la Tesis Doctoral EFECTIVIDAD DE UNA INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN SOBREPESO/OBESIDAD JUVENIL EMPLEANDO TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN, en los Institutos de Educación Secundaria de la localidad de Medina Sidonia.

El objetivo principal de la Tesis es evaluar la efectividad de una intervención educativa que emplea TIC para el control del sobrepeso/obesidad juvenil, en términos de mejora de conocimientos alimentarios, hábitos alimentarios, actividad física y parámetros antropométricos (Índice de Masa Corporal - IMC-, Circunferencia Cintura -CC-) en alumnos de 1ª a 3ª de ESO.

El plan de investigación de doctorado de dicha Tesis ha sido aceptado por la Comisión Académica del Programa de Doctorado Ciencias de la Salud desde el 20-07-2018 (Referencia PIN00143247) y es dirigida por la Doctora María José Santi Cano.

En el proceso de elaboración nos comprometemos, a manejar de manera correcta y con la confidencialidad correspondiente la información obtenida, cumpliendo con la legislación sobre protección de datos española y con la Declaración de Helsinki, así como:

- Explicar al centro educativo, con anterioridad al inicio de la investigación, los objetivos, las características, requisitos y condiciones del mismo.
- Informar al centro de la evolución de la investigación en sus distintas fases.
- El trabajo a desarrollar se llevará a cabo con el profesorado y el alumnado que con anterioridad haya aceptado las la participación en el mismo.
- Al final de la investigación, se entregarán las conclusiones a todos los implicados en la investigación para que puedan servir de mejora y se enviará a la Delegación Territorial de Educación en Cádiz, una memoria de las conclusiones obtenidas.
- Se adoptarán todas las medidas necesarias para mantener la confidencialidad de los datos y el anonimato de los participantes según lo establecido por la Ley 15/1999, de protección de datos de carácter personal y normativa que la desarrolla.
- La participación en la investigación por parte de los alumnos es voluntaria, solicitándoles para ella a sus tutores el consentimiento informado expreso de dicha participación. (documento1)
- En relación al tratamiento y publicidad de los datos, el investigador principal se compromete a tratar los datos con la finalidad exclusiva de la Tesis, y les dará la publicidad derivada de la misma. Una vez realizada se compromete a destruir los datos proporcionados por los centros educativos, así como el resultado de cualquier elaboración de los mismos y los soportes o documentos en que se halle recogida la información.

- Los enfermeros que mantendrán contacto con los alumnos en la intervención, presentan la declaración responsable sobre el cumplimiento del articulo 13.5 de la Ley Orgánica 1/1996, de 15 de enero, de protección jurídica del menor (documento 2).
- La intervención será apoyada documentalmente por el material didáctico que se aporta. (documento 3).
- Los alumnos que voluntariamente hayan aceptado la participación en la investigación, deberán cumplimentar en el desarrollo de la misma un cuestionario elaborado expresamente. (documento 4).

Con saludos cordiales y a tiempo de agradecerle su atención a esta solicitud, aprovechamos la oportunidad para reiterarle nuestra más alta consideración, estima y su apoyo de antemano.



Mª Angeles Manzano Felipe
Enfermera del Servicio Andaluz de Salud

III.9.11 Anexo 3. Carta de apoyo a la investigación por arte de la Consejería de Educación y Delegación territorial e Cádiz.

JUNTA DE ANDALUCIA

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
Delegación Territorial en Cádiz

Fecha: 13 noviembre 2018
N/Ref*: RPZ/MLBG
Asunto: **Carta de apoyo expreso**

MARÍA LUISA BERMEJO GARCÍA, Jefa de Servicio de Ordenación Educativa en la Delegación Territorial de Educación en la provincia de Cádiz

Hace constar :

Que el proyecto de investigación en el marco de la Tesis doctoral "Efectividad de una intervención educativa en sobrepeso/obesidad juvenil empleando tecnologías de la información y comunicación" en los Institutos de Educación Secundaria de la localidad de Medina Sidonia, es considerado pertinente por parte de esta Delegación Territorial y mostramos nuestro apoyo a la investigación que propone la enfermera del Servicio Andaluz de Salud: M.ª Ángeles Manzano Felipe.

Le saluda atentamente

Fdo: M.ª Luisa Bermejo García

C/Isabel Católica, 8- 11004 – Cádiz

Código Seguro de Verificación: nLxwT3z4nexk5Dhd7JfESjJLYdAU3n8j . Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://www.juntadeandalucia.es/educacion/verificafirma/
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	BERMEJO GARCÍA, MARÍA LUISA Coord. 1B, 4F Nº.Ref: 0019431		FECHA Y HORA	14/11/2018 09:22:26
ID. FIRMA	firma.ced.junta-andalucia.es	nLxwT3z4nexk5Dhd7JfESjJLYdAU3n8j	PÁGINA	1/1

nLxwT3z4nexk5Dhd7JfESjJLYdAU3n8j

III.9.12 Anexo 4. Carta de solicitud participación a responsables de los institutos seleccionados.

Cádiz a 19 de noviembre de 2018

Dª. Carmen Gallego de la Calle
Director del IES San Juan de Dios
San Juan de Dios, S/N, 11170 Medina-Sidonia, Cádiz

Mª Angeles Manzano Felipe
Enfermera del Servicio Andaluz de Salud
San Ignacio 8, 4B, 11100 San Fernando, Cádiz
e-mail: mariangeles.manzano@gmail.com
Teléf.: 600 476 316

Estimada directora,

Respetuosamente nos dirigimos a usted con el fin de solicitar autorización para realizar una investigación en el marco de la Tesis Doctoral EFECTIVIDAD DE UNA INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN SOBREPESO/OBESIDAD JUVENIL EMPLEANDO TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN, en los Institutos de Educación Secundaria de la localidad de Medina Sidonia.

El objetivo principal de la Tesis es evaluar la efectividad de una intervención educativa que emplea TIC para el control del sobrepeso/obesidad juvenil, en términos de mejora de conocimientos alimentarios, hábitos alimentarios, actividad física y parámetros antropométricos (Índice de Masa Corporal - IMC-, Circunferencia Cintura -CC-) en alumnos de 1ª a 3ª de ESO.

El plan de investigación de doctorado de dicha Tesis ha sido aceptado por la Comisión Académica del Programa de Doctorado Ciencias de la Salud desde el 20-07-2018 (Referencia PIN00143247) y es dirigida por la Doctora María José Santi Cano.

En el proceso de elaboración nos comprometemos, a manejar de manera correcta y con la confidencialidad correspondiente la información obtenida, cumpliendo con la legislación sobre protección de datos española y con la Declaración de Helsinki, así como:

- Explicar al centro educativo, con anterioridad al inicio de la investigación, los objetivos, las características, requisitos y condiciones del mismo.
- Informar al centro de la evolución de la investigación en sus distintas fases.
- El trabajo a desarrollar se llevará a cabo con el profesorado y el alumnado que con anterioridad haya aceptado las la participación en el mismo.
- Al final de la investigación, se entregarán las conclusiones a todos los implicados en la investigación para que puedan servir de mejora y se enviará a la Delegación Territorial de Educación en Cádiz, una memoria de las conclusiones obtenidas.
- Se adoptarán todas las medidas necesarias para mantener la confidencialidad de los datos y el anonimato de los participantes según lo establecido por la Ley 15/1999, de protección de datos de carácter personal y normativa que la desarrolla.
- La participación en la investigación por parte de los alumnos es voluntaria, solicitándoles para ella a sus tutores el consentimiento informado expreso de dicha participación.
- En relación al tratamiento y publicidad de los datos, el investigador principal se compromete a tratar los datos con la finalidad exclusiva de la Tesis, y les dará la publicidad derivada de la misma. Una vez realizada se compromete a destruir los datos proporcionados por los centros educativos, así como el resultado de cualquier elaboración de los mismos y los soportes o documentos en que se halle recogida la información.

- Los enfermeros que mantendrán contacto con los alumnos en la intervención, presentan la declaración responsable sobre el cumplimiento del articulo 13.5 de la Ley Orgánica 1/1996, de 15 de enero, de protección jurídica del menor).
- La intervención será apoyada documentalmente por el material didáctico.
- Los alumnos que voluntariamente hayan aceptado la participación en la investigación, deberán cumplimentar en el desarrollo de la misma un cuestionario elaborado expresamente.

Con saludos cordiales y a tiempo de agradecerle su atención a esta solicitud, aprovechamos la oportunidad para reiterarle nuestra más alta consideración, estima y su apoyo de antemano.



Mª Angeles Manzano Felipe
Enfermera del Servicio Andaluz de Salud

Cádiz a 19 de noviembre de 2018

D. Juan Manuel Pérez Elena
Director del IES Sidón
Azocaren, 0, 11170 Medina-Sidonia, Cádiz

Mª Angeles Manzano Felipe
Enfermera del Servicio Andaluz de Salud
San Ignacio 8, 4B, 11100 San Fernando, Cádiz
e-mail: mariangeles.manzano@gmail.com
Teléf.: 600 476 316

Estimado director,

Respetuosamente nos dirigimos a usted con el fin de solicitar autorización para realizar una investigación en el marco de la Tesis Doctoral EFECTIVIDAD DE UNA INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN SOBREPESO/OBESIDAD JUVENIL EMPLEANDO TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN, en los Institutos de Educación Secundaria de la localidad de Medina Sidonia.

El objetivo principal de la Tesis es evaluar la efectividad de una intervención educativa que emplea TIC para el control del sobrepeso/obesidad juvenil, en términos de mejora de conocimientos alimentarios, hábitos alimentarios, actividad física y parámetros antropométricos (Índice de Masa Corporal - IMC-, Circunferencia Cintura -CC-) en alumnos de 1ª a 3ª de ESO.

El plan de investigación de doctorado de dicha Tesis ha sido aceptado por la Comisión Académica del Programa de Doctorado Ciencias de la Salud desde el 20-07-2018 (Referencia PIN00143247) y es dirigida por la Doctora María José Santi Cano.

En el proceso de elaboración nos comprometemos, a manejar de manera correcta y con la confidencialidad correspondiente la información obtenida, cumpliendo con la legislación sobre protección de datos española y con la Declaración de Helsinki, así como:

- Explicar al centro educativo, con anterioridad al inicio de la investigación, los objetivos, las características, requisitos y condiciones del mismo.
- Informar al centro de la evolución de la investigación en sus distintas fases.
- El trabajo a desarrollar se llevará a cabo con el profesorado y el alumnado que con anterioridad haya aceptado las la participación en el mismo.
- Al final de la investigación, se entregarán las conclusiones a todos los implicados en la investigación para que puedan servir de mejora y se enviará a la Delegación Territorial de Educación en Cádiz, una memoria de las conclusiones obtenidas.
- Se adoptarán todas las medidas necesarias para mantener la confidencialidad de los datos y el anonimato de los participantes según lo establecido por la Ley 15/1999, de protección de datos de carácter personal y normativa que la desarrolla.
- La participación en la investigación por parte de los alumnos es voluntaria, solicitándoles para ella a sus tutores el consentimiento informado expreso de dicha participación.
- En relación al tratamiento y publicidad de los datos, el investigador principal se compromete a tratar los datos con la finalidad exclusiva de la Tesis, y les dará la publicidad derivada de la misma. Una vez realizada se compromete a destruir los datos proporcionados por los centros educativos, así como el resultado de cualquier elaboración de los mismos y los soportes o documentos en que se halle recogida la información.

- Los enfermeros que mantendrán contacto con los alumnos en la intervención, presentan la declaración responsable sobre el cumplimiento del articulo 13.5 de la Ley Orgánica 1/1996, de 15 de enero, de protección jurídica del menor).
- La intervención será apoyada documentalmente por el material didáctico.
- Los alumnos que voluntariamente hayan aceptado la participación en la investigación, deberán cumplimentar en el desarrollo de la misma un cuestionario elaborado expresamente.

Con saludos cordiales y a tiempo de agradecerle su atención a esta solicitud, aprovechamos la oportunidad para reiterarle nuestra más alta consideración, estima y su apoyo de antemano.



Mª Angeles Manzano Felipe
Enfermera del Servicio Andaluz de Salud

III.9.13 Anexo 5. Carta de aceptación por parte de los directivos de lo IES seleccionados.

JUNTA DE ANDALUCIA
Consejería de Educación

Sr/Sra. Presidente/a del Comité de Ética de Investigación del Hospital Universitario Puerta del Mar y Distrito Bahía de Cádiz-La Janda

Dª CARMEN GALLEGO DE LA CALLE directora del I.E.S. SAN JUAN DE DIOS de Medina Sidonia conoce y acepta la realización del estudio titulado EFECTIVIDAD DE UNA INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN SOBREPESO/OBESIDAD JUVENIL EMPLEANDO LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN código (EIESOJTIC), que será realizado por Dª MARIA DE LOS ANGELES MANZANO FELIPE, en calidad de investigador/a principal.

Asimismo, garantiza que la realización del mencionado estudio no interfiere con la labor docente del centro al disponer de los recursos humanos necesarios para la realización del mismo.

Fdo Carmen Gallego de la Calle
Fecha 19/11/2018

JUNTA DE ANDALUCIA
Consejería de Educación
I.E.S. SAN JUAN DE DIOS
MEDINA SIDONIA
(Cádiz)

JUNTA DE ANDALUCIA
Consejería de Educación

Sr/Sra. Presidente/a del Comité de Ética de Investigación del Hospital Universitario Puerta del Mar y Distrito Bahía de Cádiz-La Janda

D JUAN MANUEL PEREZ ELENA director del I.E.S. SIDON de Medina Sidonia conoce y acepta la realización del estudio titulado EFECTIVIDAD DE UNA INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN SOBREPESO/OBESIDAD JUVENIL EMPLEANDO LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN código (EIESOJTIC), que será realizado por Dª MARIA DE LOS ANGELES MANZANO FELIPE, en calidad de investigador/a principal.

Asimismo, garantiza que la realización del mencionado estudio no interfiere con la labor docente del centro al disponer de los recursos humanos necesarios para la realización del mismo.

JUNTA DE ANDALUCIA Consejería de Educación y Ciencia IES SIDON MEDINA SIDONIA (Cádiz)

Fdo Juan Manuel Pérez Elena
Fecha 19/11/2018

III.9.14 Anexo 6. Carta informativa y de consentimiento informado para los padres/tutores de los alumnos.

HOJA DE INFORMACIÓN AL TUTOR DEL PARTICIPANTE EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Título del estudio: Efectividad de una intervención educativa en sobrepeso/obesidad juvenil empleando tecnologías de la información comunicación.
Investigador principal: María de los Ángeles Manzano Felipe, Enfermera del Dispositivo de Apoyo del Distrito Sanitario Bahía de Cádiz la Janda
Centro: Distrito Bahia de Cadiz La Janda, Dispositivo de Apoyo Distrito Bahía de Cádiz la Janda

INTRODUCCION

Se le invita a participar en un estudio que ha sido aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de Cádiz.

Por favor, lea esta hoja informativa con atención. La enfermera María de los Ángeles Manzano Felipe, le aclarará las dudas que le puedan surgir.

PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA

La participación de su hijo/a en este estudio es voluntaria y usted puede anular su decisión y retirar el consentimiento en cualquier momento sin que por ello se altere su relación con el enfermero/a y médico/a del cetro de salud, ni se produzca perjuicio en su tratamiento o en la atención que usted pueda necesitar.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

El objetivo de este ensayo clínico consiste en comparar dos modalidades de intervención educativa como medio para actuar en la prevención y tratamiento del sobrepeso/obesidad juvenil. El tipo de intervención educativa que llevará cada alumno se decidirá por azar, ya que a priori no hay suficientes evidencias que demuestren que una/uno es mejor que el otro, lo cual es lo que precisamente se desea poner de manifiesto mediante el presente estudio.

Para la realización del estudio, a su hijo/a, previo acuerdo con su profesor y en horario escolar, por un equipo de enfermeros del centro de salud se le tomarán los siguientes datos: peso, talla, perímetro cintura y cumplimentará cuestionarios sobre conocimientos alimentarios, hábitos alimentarios y realización de actividad física, esto se repetirá en seis ocasiones a lo largo de 14 meses.
En este estudio participarán los alumnos de 1º, 2º y 3º de los institutos de educación secundaria de Medina Sidonia (Sidón y Juan de Dios)

BENEFICIOS Y RIESGOS DERIVADOS DE SU PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO

Se espera que la participación de su hijo/a en este estudio le proporcione los siguientes beneficios: sea capaz de realizar su propio autocuidado a fin de adquirir conocimientos alimentarios, hábitos alimentarios y realización de actividad física a fin de mantener un índice de masa corporal y una circunferencia de cintura adecuado a su sexo y edad, evitando así el sobrepeso y la obesidad

Además, la información que se obtenga servirá para ampliar el conocimiento científico sobre qué tipo de intervención educativa en adolescentes es más efectiva a la hora de evitar el sobrepeso y la obesidad.

COMPENSACIÓN ECONÓMICA

Su participación en el estudio no supondrá ningún gasto para usted.

CONFIDENCIALIDAD

Sus datos serán tratados con la más absoluta confidencialidad según lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre de Protección de Datos de Carácter Personal. De acuerdo a lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual deberá dirigirse al investigador responsable del estudio, María de los Ángeles Manzano Felipe, enfermera del Dispositivo de Apoyo del Distrito Sanitario Bahía de Cádiz la Janda, teléfono 670 94 03 41.

Los datos recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código y sólo el investigador principal/colaboradores podrán relacionar dichos datos con su hijo/a.

Si se publican los resultados del estudio, sus datos personales de su hijo/a serán publicados y su identidad permanecerá anónima.

FINANCIACIÓN

Este estudio no dispone de ninguna fuente de financiación

RETIRADA DEL CONSENTIMIENTO

Usted puede retirar su consentimiento en cualquier momento sin tener que dar explicaciones. Si usted no desea que su hijo/a participe más en el estudio y usted lo quiere así, todos los datos identificables de su hijo/a serán destruidos.

Antes de firmar, lea detenidamente el documento, haga todas las preguntas que considere oportunas, y si lo desea, consúltelo con todas las personas que considere necesario. En caso de duda debe dirigirse al María de los Ángeles Manzano Felipe.

Firmas:

Firma del tutor: **Firma del Investigador:**

Nombre: **Nombre:**
Fecha: **Fecha:**

CONSENTIMIENTO INFORMADO POR ESCRITO

Título del estudio: EFECTIVIDAD DE UNA INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN SOBREPESO/OBESIDAD JUVENIL EMPLEANDO TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN COMUNICACIÓN.

Yo (nombre y apellidos) _____

He leído y comprendido la hoja de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio.

He recibido suficiente información sobre el estudio.

He hablado con:

María de los Ángeles Manzano Felipe (nombre del investigador)

Comprendo que la participación de mi hijo/a es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarse del estudio:

1º Cuando quiera

2º Sin tener que dar explicaciones.

3º Sin que esto repercuta en sus cuidados médicos ni enfermeros.

Presto libremente mi conformidad para que mi hijo/a participe en el estudio.

FECHA: FIRMA DEL PARTICIPANTE

CONSENTIMIENTO ORAL ANTE TESTIGOS

Título del estudio

Promotor:

Yo (nombre y apellidos) _____ declaro bajo mi responsabilidad que _____ (nombre del participante en el estudio)

Ha recibido la hoja de información sobre el estudio.

Ha podido hacer preguntas sobre el estudio.

Ha recibido suficiente información sobre el estudio.

Ha sido informado por:

. _____

(nombre del investigador)

Comprende que su participación es voluntaria.

Comprende que puede retirarse del estudio:

1º Cuando quiera

2º Sin tener que dar explicaciones.

3º Sin que esto repercuta en sus cuidados médicos.

Y ha expresado libremente su conformidad para participar en el estudio.

FECHA: FIRMA DEL TESTIGO

CONSENTIMIENTO DEL REPRESENTANTE

Título del estudio

Promotor:

Yo (nombre y apellidos) _____ en calidad de _____ (relación con el participante) de _____ (nombre del participante en el estudio)

He leído y comprendido la hoja de información sobre el estudio.

He podido hacer preguntas sobre el estudio.

He recibido respuestas satisfactorias a mis preguntas

He recibido suficiente información sobre el estudio.

He hablado con:

. _____

(nombre del investigador)

Comprendo que la participación es voluntaria.

Comprende que puede retirarse del estudio:

1º Cuando quiera

2º Sin tener que dar explicaciones.

3º Sin que esto repercuta en sus cuidados médicos.

En mi presencia se ha dado a _____ (nombre del participante en el estudio) toda la información pertinente adaptada a su nivel de entendimiento y está de acuerdo en participar.

Y presto mi conformidad con que _____ (nombre del participante en el estudio) participe en este estudio.

FECHA: FIRMA DEL REPRESENTANTE

III.9.15 Anexo 7. Carta informativa y de consentimiento informado para los alumnos.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: Efectividad de una intervención educativa en sobrepeso/obesidad juvenil empleando las tecnologías de la información y comunicación.

Instituto de Educacion Secundaria SAN JUAN DE DIOS.

Apreciado alumno:

Este documento tiene por objeto ofrecerte información sobre un estudio de investigación sobe la **«Efectividad de una intervención educativa en sobrepeso/obesidad juvenil empleando las tecnologías de la información y comunicación»** en el que se te invita a participar. El estudio se llevará a cabo en el Instituto de Educacion Secundaria SAN JUAN DE DIOS.

El objetivo de esta investigación, es ayudar a los alumnos de ESO a la realización de su propio autocuidado en relación a lograr/mantener conocimientos alimentarios, hábitos alimentarios, actividad física, índice de masa corporal y circunferencia de cintura adecuados a su edad.

La participación en este estudio es completamente voluntaria, puedes decidir no participar o, si aceptas hacerlo, cambiar de opinión retirando el consentimiento en cualquier momento.

Si decides participar recibirás información personalizada del investigador, siempre que lo desees, podrás hacer todas las preguntas que necesites para comprender los detalles del trabajo. Si así lo deseas, puedes llevar el documento, consultarlo con otras personas.

No existe ningún riesgo ni físico, ni psicológico, tu identidad será preservada y recibirás información personalizada de tus resultados y de los resultados globales de la investigación.

Para más información contactar en el Telf. 644 96 36 88 o e-mail:
mangeles.manzano.sspa@juntadeandalucia.es

Atentamente:

Investigadora
Distrito Sanitario Bahía de Cádiz- LaJanda

Instituto de Educacion Secundaria SIDÓN.

Apreciado alumno:

Este documento tiene por objeto ofrecerte información sobre un estudio de investigación sobe la **«Efectividad de una intervención educativa en sobrepeso/obesidad juvenil empleando las tecnologías de la información y comunicación»** en el que se te invita a participar. El estudio se llevará a cabo en el Instituto de Educacion Secundaria SIDÓN.

El objetivo de esta investigación, es ayudar a los alumnos de ESO a la realización de su propio autocuidado en relación a lograr/mantener conocimientos alimentarios, hábitos alimentarios, actividad física, índice de masa corporal y circunferencia de cintura adecuados a su edad.

La participación en este estudio es completamente voluntaria, puedes decidir no participar o, si aceptas hacerlo, cambiar de opinión retirando el consentimiento en cualquier momento.

Si decides participar recibirás información personalizada del investigador, siempre que lo desees, podrás hacer todas las preguntas que necesites para comprender los detalles del trabajo. Si así lo deseas, puedes llevar el documento, consultarlo con otras personas.

No existe ningún riesgo ni físico ni psicológico, tu identidad será preservada y recibirás información personalizada de tus resultados y de los resultados globales de la investigación.

Para más información contactar en el Telf. 644 96 36 88 o e-mail:
mangeles.manzano.sspa@juntadeandalucia.es

Atentamente,

Investigadora
Distrito Sanitario Bahía de Cádiz- LaJanda

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO PARA LA PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN: Efectividad de una intervención educativa en sobrepeso/obesidad juvenil empleando las tecnologías de la información y comunicación.

Yo,_____, alumno del Instituto de Educacion Secundaria _____

Habiendo leído la hoja de información de participante del estudio arriba mencionado que se me entregó, pudiendo conversar con la investigadora principal dónde le realicé todas las preguntas que consideré necesarias para comprender el objeto y condiciones del estudio, considero que recibí suficiente información sobre el estudio.

Autorizo la participación, comprendo que ésta es voluntaria, y que puedo revocarla en cualquier momento y sin que esto repercuta en mis cuidados sanitarios	**SI**	**NO**
Autorizo a que se utilicen misdatos en ls condiciones detalladas en la hoja de información	**SI**	**NO**

Respecto a la conservación y utilización futura de los datos y/o muestras detallada en la hoja de información al participante

Autorizo a que mis datos sean conservados una vez terminado el presente estudio	**SI**	**NO**
Autorizo que los datos se conserven para usos posteriores en líneas de investigación relacionadas con la presente, y en las condiciones mencionadas	**SI**	**NO**

En cuanto a los resultados del estudio realizado

Deseo conocer los resultados de la investigación y los míos	**SI**	**NO**

El/ La participante

Firmado:

La investigadora

Firmado:

III.9.16 Anexo 8. Material educación relacionada con la nutrición.





La rueda de los alimentos.

Una herramienta didáctica para alimentarse mejor y más fácilmente.



3

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

los alimentos que necesitamos…

Dado que no hay un único alimento completo, excepto la leche materna para el bebé, todos necesitamos una alimentación lo suficientemente variada que nos garantice un aporte nutritivo adecuado.



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA

4

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

los alimentos que necesitamos…

Es importante consumir alimentos de todos los grupos, y dentro de cada grupo, la mayor variedad posible puesto que **cada alimento es único y rico en determinados nutrientes, además de otros componentes no nutritivos** beneficiosos para la salud.

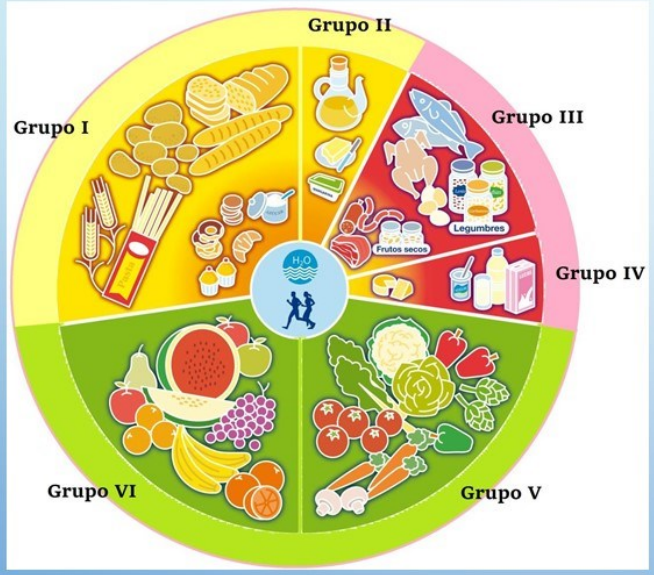


Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA

5

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

los Grupos de la rueda…



Grupo	Características
I, II	Energéticos
III, IV	Formadores
V, VI	Reguladores

6

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

los Grupos de la rueda...

Alimentos energéticos



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA

Permiten el funcionamiento normal de nuestro organismo al aportar el 'combustible' necesario para todas nuestras actividades cotidianas: trabajar, estudiar, descansar, digerir los alimentos, etc. Son los carbohidratos y las grasas.

7

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

los Grupos de la rueda...

Alimentos formadores



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA

Permiten el crecimiento, el desarrollo y el mantenimiento de las estructuras de nuestro cuerpo: músculos, vísceras, huesos... se trata de alimentos ricos en proteínas.

8

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

los Grupos de la rueda...



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA

Alimentos reguladores

Hacen que nuestro cuerpo pueda utilizar convenientemente el resto de alimentos: los formadores y los energéticos. Sin los reguladores, nuestro metabolismo no funcionaría de forma adecuada. Son las frutas y las hortalizas.

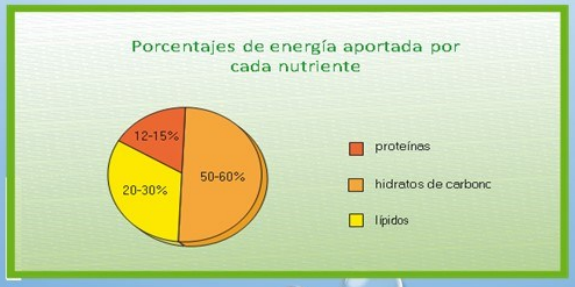
9

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

REQUERIMIENTOS Y DISTRIBUCIÓN DIETÉTICA

- 25% EN EL DESAYUNO
- 30% EN LA COMIDA
- 15% EN LA MERIENDA
- 30% EN LA CENA





10

Fuente: PROGRAMA DE PROMOCIÓN DE LA ALIMENTACIÓN SALUDABLE EN LA ESCUELA. Junta de Andalucía. Consejería de Salud y Consejería de Educación

CONTENIDO CALÓRICO DE LOS ALIMENTOS



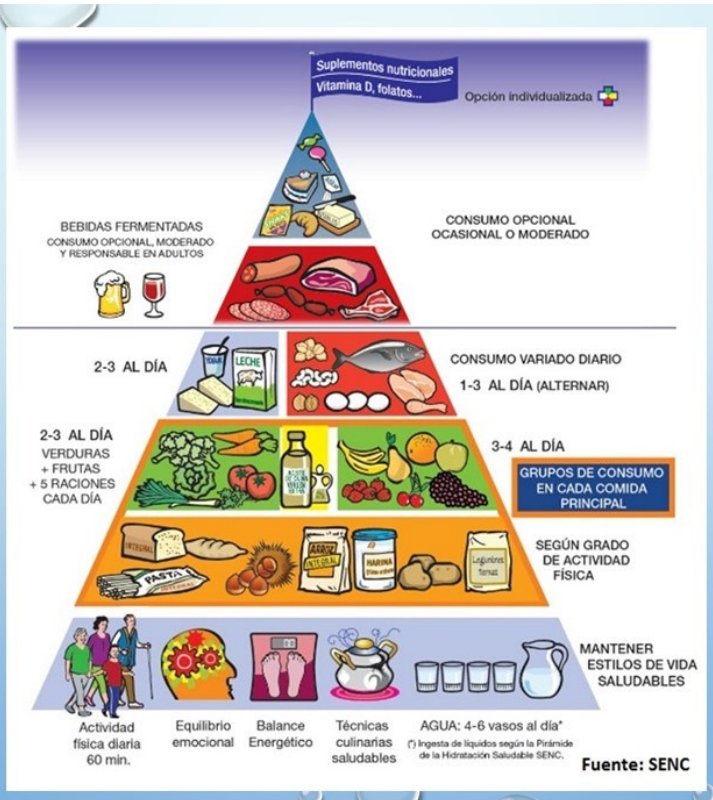
Alto:
Aceite, mantequilla.
Dulces.
Embutidos y hamburguesas.
Carne de cerdo.
Patatas fritas y frutos secos.
Bebidas alcohólicas.

Medio:
Pan, cereales, patatas, legumbres, fruta.
Carne magra (conejo, pavo, pollo, ternera magra).
Pescado.
Quesos frescos.
Leche.

Bajo:
Verdura y hortalizas.
Bebidas bajas en calorías.
Té y café.

Esta foto : http://www.pediatrasandalucia.org/piobin/piobintotal.pdf

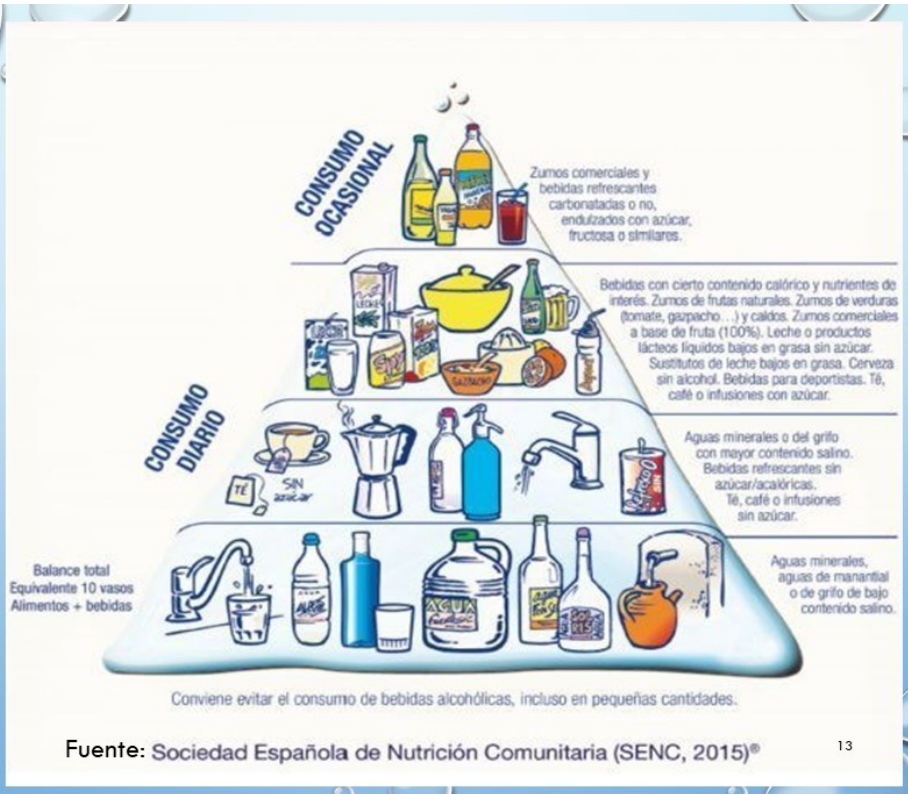
PIRAMIDE ALIMENTARIA SALUDABLE



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA-NC

12

PIRAMIDE HIDRATACION SALUDABLE



Fuente: Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC, 2015)®

13

Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA-NC

¿Cómo nos preparamos un plato saludable?

14



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA-NC

Fuente: Harvard T.H. Chan School of Public Health



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-NC-ND
Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-NC-ND
Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-NC
Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-NC-ND
Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-NC-ND
Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-NC-ND

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

Proteínas



Puede ser **pescado**, **carne** o una **legumbre**. Admiten todas las preparaciones culinarias, pero como nos gustan las soluciones rápidas preferiremos la parrilla u otras que no nos compliquen demasiado (en el microondas, papillote, etc.)

Incluso podemos reciclar comida de ayer como hacían nuestras abuelas ("ropa vieja")

Solo tienes que usar tu imaginación para inventar platos únicos, sabrosos y nutritivos.



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

17

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

HORTALIZAS Y VERDURAS





Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA-NC

Puede ser una ensalada, claro... pero no todos los días porque, necesitamos ingerir verduras cocinadas.

Así, podemos poner unas verduras a la plancha, un asado de pimientos, una escalibada, un pisto, un montón de espinacas a la crema, una menestra de verduras...

Muchas pueden estar preparadas con antelación o, sencillamente, podemos utilizarlas congeladas o en conserva.

18

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación



Carbohidratos

Un día podemos tomar **patatas** fritas, pero en general las patatas son mas saludables si las preparamos al horno con su piel o cocidas, la **pasta** o el **arroz** (mejor integrales).

También puede servir como fuente de carbohidratos un **rebozado** con el que hayamos preparado la carne o el pescado.

Asimismo, podemos optar por sacar el carbohidrato del plato y ponerlo a un lado en forma de **pan** (preferiblemente integral)



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA-NC

19

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación





Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-NC-ND

Fruta

Es el postre perfecto. Si un día queremos un dulce… no pasa nada, pero tendrás que reducir los carbohidratos de **Tu plato**.

Y para aderezar y cocinar, por supuesto, aceite de oliva virgen.

20

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación



Para beber



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-ND

- Agua será la bebida de elección.
- ¿Que os gusta beber 'otra cosa' además de agua? … Para adultos sanos no hay inconveniente, si les apetece, en añadir una copa de cerveza o de vino.

(LAS BEBIDAS CON ALCOHOL TIENEN QUE CONSUMIRSE DE FORMA MODERADA Y RESPONSABLE)

21

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

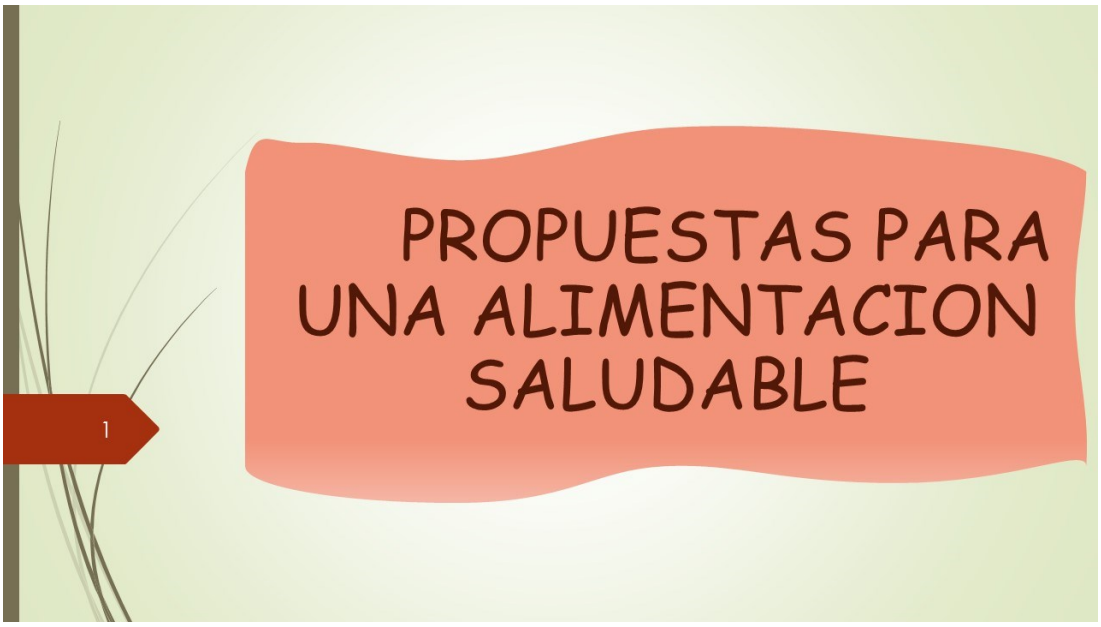
AQUELLOS QUE PIENSAN QUE NO TIENEN TIEMPO PARA UNA ALIMENTACIÓN SALUDABLE TARDE O TEMPRANO ENCONTRARÁN TIEMPO PARA LA ENFERMEDAD.
– EDWARD STANLEY –



22

Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-NC-ND

III.9.17 Anexo 9. Material educación relacionada con la nutrición.





3



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA

... manteniendo una alimentación variada y equilibrada, que esté adaptada a nuestras características individuales (*)

(*)(edad, peso y altura, sexo, actividad física, posibles enfermedades, etc.)

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

4



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA

Esta manera de alimentarse, variada, equilibrada y saludable en España se llama...

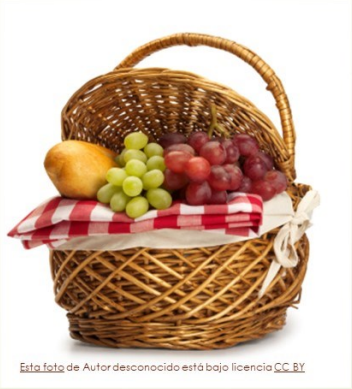
Dieta Mediterránea

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

5

… propuestas para mejorar la alimentación

0 Es básico que realicemos una lista de compra adecuada



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

6

… propuestas para mejorar la alimentación

1 Consumir variedad de alimentos…



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

7

… propuestas para mejorar la alimentación

1 Consumir variedad de alimentos…



La variedad, en cantidades adecuadas, garantiza ingerir todos los nutrientes necesarios (proteínas, vitaminas…) y las substancias no nutritivas que sin embargo también son convenientes (fibra, etc.)

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

8

… propuestas para mejorar la alimentación

2 Para mantener el peso adecuado, es necesario equilibrar el gasto y la ingesta de alimentos y bebidas.



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

9

… propuestas para mejorar la alimentación

2 Para mantener el peso adecuado, es necesario equilibrar el gasto y la ingesta **de alimentos y bebidas.**

Un desequilibrio en el consumo y en el gasto energético se puede traducir en:

- ✓ Bajo peso y déficits nutricionales
- ✓ Sobrepeso
- ✓ Obesidad y las patologías con las que se asocia



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY



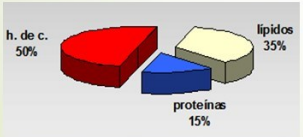
Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

10

… propuestas para mejorar la alimentación

2 Para mantener el peso adecuado, es necesario equilibrar el gasto y la ingesta **de alimentos y bebidas.**

¿Cuál debe de ser el aporte de energía (calorías) de los diferentes nutrientes a nuestra dieta?



Proteínas:
- 10-15% de total de las las Kcal ingeridas
- 50% de origen animal
- 50% de origen vegetal

Grasas:
- 30-35% de las Kcal ingeridas
- Grasas saturadas <7-8%
- Evite las grasas trans o parcialmente hidrogenadas (mire las etiquetas de los alimentos)

Hidratos de carbono:
- 50-60% de las Kcal ingeridas y menos del 5 % en forma de azúcares añadidos.

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

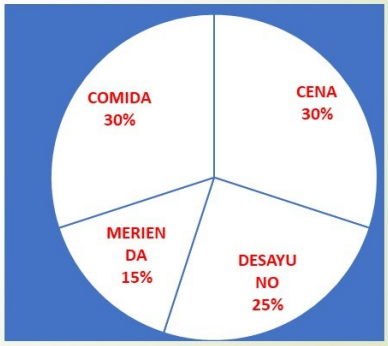
11

… propuestas para mejorar la alimentación

2 Para mantener el peso adecuado, es necesario equilibrar el gasto y la ingesta **de alimentos y bebidas.**

DISTRIBUCION

- **25% en el desayuno**
- **30% en la comida**
- **15% en la merienda**
- **30% en la cena**



Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

12

… propuestas para mejorar la alimentación

3 Disminuye la ingesta de calorías de alimentos y bebidas poco nutritivas

(bebidas y comidas dulces, con alcohol y ricas en grasa).

Aumentar la actividad física.



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

13

… propuestas para mejorar la alimentación

4 Consume suficientes cantidades **de frutas y hortalizas:**
3 piezas de fruta, 1 plato de verduras al día.

Elije bastante variedad **de frutas y hortalizas.**
¡Da a tus platos todo el color necesario!



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

14

… propuestas para mejorar la alimentación

4 Consume suficientes cantidades **de frutas.**

Mínimo 3 raciones al día

Ración media: **150-200 g. por ración**

Mejor en **piezas enteras** ya que en zumo perderán parte de sus propiedades y se desperdiciará la pulpa con la fibra.

1 ración equivale a:

✓ 1 pieza media: 1manzana, 1 naranja, 1 plátano
✓2 piezas más pequeñas: kiwis, mandarinas, peras de agua
✓1 tacita de fresas, uvas o cerezas



Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

15

... propuestas para mejorar la alimentación

4 Consume suficientes cantidades **de hortalizas.**

Al menos, 2 raciones diarias.

Ración media: **200-250 g. por ración.** Una guarnición de verduras equivale a alrededor de ½ ración

Podeis combinar hortalizas **crudas y cocinadas** (una ensalada y una parrillada de verduras, etc.)



Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

16

... propuestas para mejorar la alimentación

5 Consume productos elaborados con cereales integrales a diario.



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

17

... propuestas para mejorar la alimentación

5 Consume productos elaborados con cereales integrales **a diario.**

Pasta, arroz:

2-3 raciones/semana de 60-80 g en seco **Preferiblemente integral** en vez de blanco o refinado (mayor aporte de fibra, vitaminas y minerales)

Pan:

2-3 raciones/ día de 40-50 g por ración. **Preferiblemente integral.**



Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

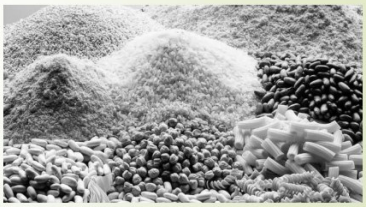
18

... propuestas para mejorar la alimentación

5 Consume productos elaborados con cereales integrales **a diario.**

Recuerda que necesitamos cerca de 30 g diarios de fibra.

¿Dónde encontrar fibra?: en **verduras, frutas, frutos secos, cereales integrales y legumbres enteras. Son imprescindibles** para regular el tránsito intestinal, ayudan al control de la diabetes y del colesterol, disminuyen el riesgo de diverticulosis y probablemente de cánceres como el de colon, etc.



Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

19

... propuestas para mejorar la alimentación

6 Consume platos elaborados con legumbres secas al menos una vez por semana y, mejor, dos veces.



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

20

... propuestas para mejorar la alimentación

6 Consume platos elaborados con legumbres secas al menos una vez por semana y, mejor, dos veces.

Son una fuente excelente de carbohidratos, fibra, hierro y proteínas vegetales. Elabóralos con poca grasa, no contienen colesterol.

Debemos olvidar el mito de que engordan.



Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

21

... propuestas para mejorar la alimentación

7 Consume frutos secos a diario.



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

22

... propuestas para mejorar la alimentación

7 Consume frutos secos a diario.

Aportan una cantidad de ácidos grasos omega-3

Su consumo regular y moderado (unos 30 g), NO favorece el sobrepeso:

- ✓ 3 nueces
- ✓ 8 avellanas, 8 almendras
- ✓ 10-12 pistachos...



Evita tomarlos fritos o con sal. Tomar un puñado diario protege el corazón.

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

23

... propuestas para mejorar la alimentación

8 Emplee aceite de oliva virgen



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

24

... propuestas para mejorar la alimentación

8 Emplea aceite de oliva virgen

Es el alimento básico de la Dieta Mediterránea y se ha comprobado que entre sus beneficios se encuentran: disminuye el riesgo de cáncer, de deterioro cognitivo, diabetes, controla el colesterol y la tensión arterial y es antioxidante.

Evita las grasas saturadas: palma, palmiste, coco, parcialmente hidrogenadas, grasas trans. Lee las etiquetas de los alimentos envasados

Una buena idea: reduce las visitas a los lugares de comida rápida, el uso de alimentos procesados, los fritos, la bollería y los dulces.



Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

25

... propuestas para mejorar la alimentación

9 Bebe 2 - 4 tazas diarias de leche o su equivalente en productos lácteos.



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

26

... propuestas para mejorar la alimentación

9 Bebe 2 - 4 tazas diarias de leche o su equivalente en productos lácteos.

Son recomendables entre 2 y 3 raciones diarias.

Una ración es:

- 1 vaso de 200 mL de leche preferiblemente semidesnatada
- 1 yogur
- 1 porción de queso fresco
- Otros tipos de lácteos y quesos



Los lácteos son una fuente imprescindible de proteínas, calcio, vitaminas D y del grupo B.

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

27

... propuestas para mejorar la alimentación

10 Consume suficientes cantidades **de pescado: al menos, dos veces por semana.**

El pescado azul **debería consumirse con cierta frecuencia**



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

28

... propuestas para mejorar la alimentación

10 Consume suficientes cantidades **de pescado: al menos, dos veces por semana**

Pescado blanco.
Gallo, rape, merluza, lenguado, bacalao…
Mínimo 2 veces por semana.

Ración media: 150-200 g

Pescado azul.
Atún, caballa, salmón, boquerones, sardinas…
2 veces por semana

Ración media: 150 g

Fuente principal de **Omega-3**



Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

29

… propuestas para mejorar la alimentación

10 Consume suficientes cantidades **de pescado: al menos, dos veces por semana.**

Marisco:

Raciones de 80-120 g

Fuente de: fósforo, potasio, calcio, sodio, magnesio, hierro, yodo y cloro

Bajo en calorías y en grasa aunque alto en colesterol.



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

30

… propuestas para mejorar la alimentación

11 Selecciona y consume preferiblemente piezas magras de carnes y aves.



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

31

... propuestas para mejorar la alimentación

11 Seleccione y consuma preferiblemente piezas magras de carnes y aves.

Carne blanca:

Pollo, pavo, conejo. El cordero o el cerdo pueden ser blancas según la pieza (lomo de cerdo)

3-4 veces/semana

Raciones medias: 150 g en mujeres y 175 g en hombres (el equivalente al tamaño de la palma de la mano)



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

32

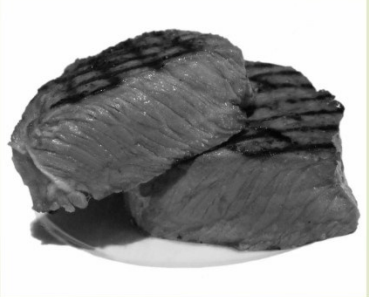
... propuestas para mejorar la alimentación

11 Seleccione y consuma preferiblemente piezas magras de carnes y aves.

Carne roja:
De vacuno, cerdo y algunas partes del cordero. Tomar moderadamente no más de **1 vez por semana** o cada dos semanas.

Raciones medias: 125-150 g
Es una carne rica en hierro y en grasas saturadas.

Embutidos y otras carnes procesadas: Consumo moderado y ocasional.



Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

33

... propuestas para mejorar la alimentación

12 El huevo es un alimento excelente.



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

34

... propuestas para mejorar la alimentación

12 El huevo es un alimento excelente.

Es el alimento que contiene las proteínas más completas y de mayor valor biológico.

La yema contiene grasa saturada y colesterol, pero también antioxidantes como la luteína y la zeaxantina..



Los huevos fritos, lógicamente, son más calóricos.

Es preferible tomarlos cocidos o en tortilla.

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

35

... propuestas para mejorar la alimentación

13 Consume menos de 5 gramos de sal al día

(aprox. una cucharilla ó 2,300 mg de sodio)



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

36

... propuestas para mejorar la alimentación

13 Consume menos de 5 gramos de sal al día

- ✓ Elije alimentos con poca sal
- ✓ Es importante estar atento al contenido en sal de los alimentos envasados o ya preparados
- ✓ Prueba a substituir la sal por otros saborizantes: especias, plantas aromáticas, etc.
- ✓ Aprende a disfrutar del sabor propio de los alimentos sin camuflarlos con un exceso de sal
- ✓ Consume alimentos ricos en potasio: frutas y verduras

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

37

... propuestas para mejorar la alimentación

14 La ingesta de alcohol no es recomendable. Quienes lo consumen (*), deben hacerlo moderadamente:

"al día, no más de 1 bebida las mujeres y 2 bebidas los hombres"



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

(*) Son preferibles las bebidas fermentadas a las destiladas.

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

38

... propuestas para mejorar la alimentación

14 La ingesta de alcohol no es recomendable. Quienes lo consuman (*), deben hacerlo moderadamente.

Las bebidas con alcohol solo deberían ingerirse por parte de adultos sanos y siempre de forma moderada y responsable.

Las mujeres embarazadas o en lactancia no deben ingerir bebidas con alcohol.

Los menores deben abstenerse de estas bebidas.



(*) Son preferibles las bebidas fermentadas a las destiladas.

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

39

... propuestas para mejorar la alimentación

15 El desayuno contribuye de forma importante a nuestro bienestar...

especialmente en el caso de los niños y jóvenes.



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

40

... propuestas para mejorar la alimentación

15 El desayuno contribuye de forma importante a nuestro bienestar.

No desayunar aumenta el riesgo de obesidad y disminuye la capacidad cognitiva y la vitalidad durante el día.

En la **Dieta Mediterránea**, un desayuno correcto está formado por:

- ✓ Fruta y/o zumo
- ✓ Lácteo
- ✓ Cereal

Además, puede incluirse un ***aporte proteico*** bajo en grasa.



- ✓El desayuno debe aportar **el 25% de la energía diaria**
- ✓Los niños y jóvenes que no desayunan tienen más posibilidades de desarrollar síndrome metabólico y tienen peor rendimiento escolar

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

41

... propuestas para mejorar la alimentación

16 El azúcar añadido a alimentos y bebidas debe consumirse moderadamente:

La O.M.S. recomienda no consumir más del 5% de las Kcal. diarias como azúcar.



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

42

... propuestas para mejorar la alimentación

16 El azúcar añadido a alimentos y bebidas debe consumirse moderadamente:

Si 2.000 Kcal es lo que contiene una dieta habitual en España, el 5% serían 100 Kcal que, como máximo, podrían consumirse al día en forma de azúcar. Esta cantidad corresponde a 25 g de azúcar.

✓Bollería, dulces y galletas deben consumirse de forma ocasional debido a su alta proporción de azúcar y, a menudo, de grasa saturada. Compruebe el etiquetado.

✓ Los refrescos son, asimismo, una fuente importante de azúcar.



Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

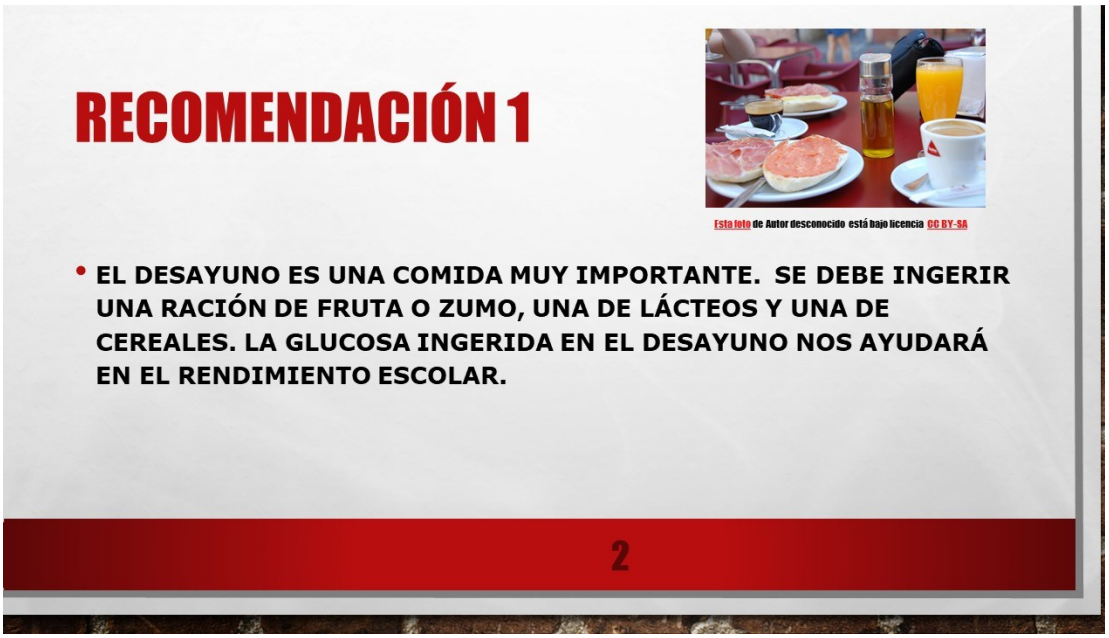
43



Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

III.9.18 Anexo 10. Material educación relacionada con la nutrición.





RECOMENDACION 2



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA

- DISFRUTA DE LA COMIDA: ACOMPAÑADO DE FAMILIARES Y AMIGOS. NO VEAS LA TELEVISIÓN MIENTRAS COMES.

3

RECOMENDACIÓN 3



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA

- COME ALIMENTOS VARIADOS:NO HAY ALIMENTOS "BUENOS" O "MALOS"SE NECESITAN 40 VITAMINAS Y MINERALES PARA COMER SANO, LA MEJOR MANERA DE CONSEGUIRLO ES COMER VARIADO

4

RECOMENDACIÓN 4



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA

- INCLUYE EN TU ALIMENTACIÓN CARBOHIDRATOS: ALGUNOS ALIMENTOS RICOS EN CARBOHIDRATOS SON LA PASTA, EL PAN, LOS CEREALES, LAS FRUTAS Y LAS VERDURAS. INTENTA INCLUIR ALGUNO DE ESTOS ALIMENTOS EN CADA COMIDA YA QUE CASI LA MITAD DE LAS CALORÍAS DE TU DIETA DEBERÍAN PROVENIR DE ELLOS.

5

RECOMENDACIÓN 5



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA

- COME FRUTAS Y VERDURAS EN CADA COMIDA DEBERÍAS INTENTAR CONSUMIR 5 RACIONES DE FRUTAS Y VERDURAS AL DÍA.

6

RECOMENDACIÓN 6



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA

- LA GRASA:CONSUMIR DEMASIADAS GRASAS, Y EN PARTICULAR GRASAS SATURADAS, PUEDE SER MALO PARA NUESTRA SALUD. LAS GRASAS SATURADAS SE ENCUENTRAN EN LOS PRODUCTOS LÁCTEOS ENTEROS, LOS PASTELES, BOLLOS, CARNES GRASAS Y SALCHICHAS.
- COME DE FORMA EQUILIBRADA - SI A LA HORA DE LA COMIDA CONSUMES ALIMENTOS RICOS EN GRASAS, INTENTA TOMAR ALIMENTOS CON MENOS GRASAS EN LA CENA.

7

RECOMENDACIÓN 7



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA

- LOS TENTEMPIÉS. COMER ENTRE HORAS APORTA ENERGÍA Y NUTRIENTES, PICA FRUTA, FRUTOS SECOS, GALLETAS

8

RECOMENDACIÓN 8

- SACIAR LA SED: SE NECESITAN POR LO MENOS 6 VASOS DE LÍQUIDOS AL DÍA, E INCLUSO MÁS SI HACE MUCHO CALOR O HACES EJERCICIO. EL LIQUIDO MAS SALUDABLE ES EL AGUA.



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA

9

RECOMENDACIÓN 9



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA

- CUIDA LOS DIENTES. LÁVATELOS DESPUÉS DE CADA COMIDA. LOS ALIMENTOS RICOS EN CARBOHIDRATOS FAVORECEN LA APARICIÓN DE CARIES

10

RECOMENDACIÓN 10

- **PONTE EN MOVIMIENTO: ESTAR EN FORMA ES IMPORTANTE PARA TENER UN CORAZÓN SANO Y UNOS HUESOS FUERTES, TE AYUDARÁ A NO TENER EXCESO DE PESO.**



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA

11

III.9.19 Anexo 11. Material educación relacionada con la nutrición.





Además, no te olvides de…

Hidratación: ¡agua!

+

Actividad física

Las autoridades europeas (EFSA) recomiendan beber entre 2 y 2.7 l de agua para los adultos.

Hidratarse bien es fundamental para mantener una adecuada la condición física, el mantenimiento de la función cognitiva,la termorregulación y el funcionamiento adecuado de nuestro metabolismo.





Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

3

Además, no te olvides de…

Actividad física

Los jóvenes deberían realizar ejercicio al menos 60 minutos diarios, varias veces por semana para prevenir enfermedades crónicas (hipertensión, diabetes, exceso de peso…)

Intercalar una actividad física aeróbica (cardiovascular) con ejercicios de resistencia o tonificación varias veces por semana es una fórmula efectiva para mantenerse SANO.





Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

4

Además, no te olvides de…

Beneficios de la actividad física:

- ✓ Favorece alcanzar y mantener el peso adecuado
- ✓ Aumenta la calidad de vida haciéndonos sentir "en forma"
- ✓ Ayuda a regular el azúcar sanguíneo
- ✓ Disminuye el colesterol total e nuestra sangre y aumenta el colesterol HDL o beneficioso
- ✓ Evita el insomnio y mejora el estado de ánimo
- ✓ Disminuye el riesgo de problemas cardiovasculares
- ✓ Disminuye el riesgo de osteoporosis, fracturas y caídas
- ✓ Aumenta la capacidad pulmonar



Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

5

Además, no te olvides de…

La alimentación saludable en español se llama… Dieta Mediterránea.



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

6

Además, no te olvides de…

La alimentación saludable en español se llama… Dieta Mediterránea.

La dieta mediterránea se basa en alimentos frescos, de temporada, con predominancia de alimentos de origen vegetal. Es frugal, fomenta la convivencia y la socialización y es una parte destacada de nuestra cultura.

La dieta mediterránea es muy saludable: incrementa la longevidad, reduce el riesgo de padecer obesidad, diabetes, hipertensión y cáncer. Favorece la salud cardiovascular.



Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

7

Además, no te olvides de…

No olvidemos las normas básicas de higiene también en la cocina.



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

8

Además, no te olvides de…

No olvidemos las normas básicas de higiene también en la cocina.

✓Lávese las manos antes de manipular alimentos y mantenga limpias todas las superficies y utensilios empleados

✓Separe los alimentos adecuadamente y no los mezcle, especialmente en el caso de los alimentos crudos y los cocinados

✓ No emplee los mismos utensilios para manipular los alimentos crudos y los cocinados sin antes lavarlos adecuadamente



Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

9

Además, no te olvides de…

Una forma sencilla y saludable de comer bien:

el plato único y equilibrado.

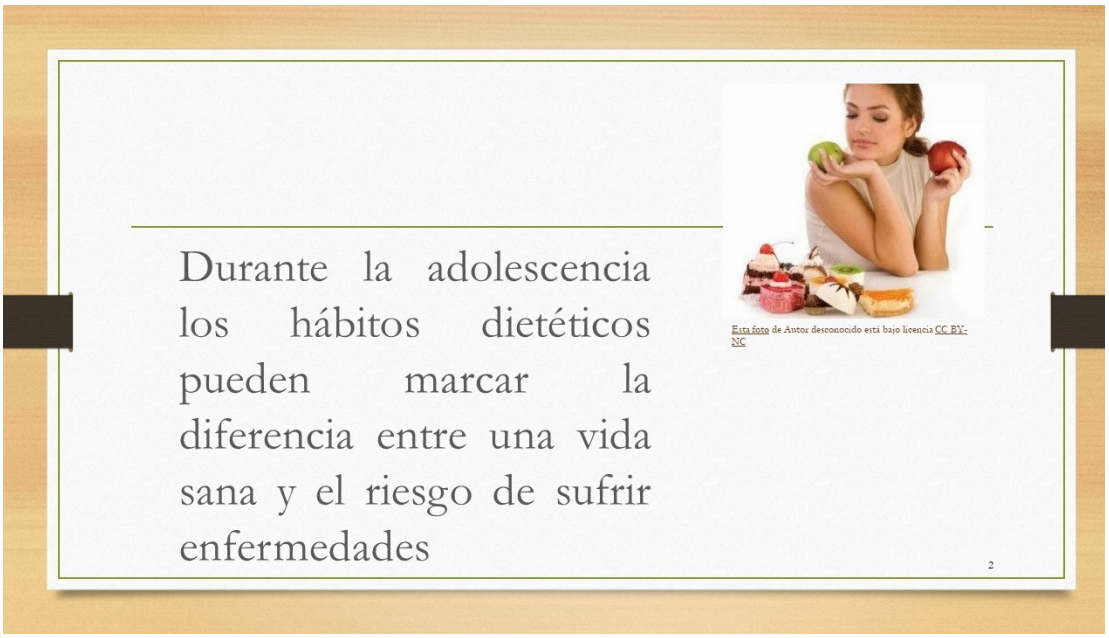


Fuente: Sociedad Española de Dietética y Ciencia de la Alimentación

10

III.9.20 Anexo 12. Material educación relacionada con la adquisición de hábitos.





ESTILO DE VIDA → Formado por HÁBITOS

↓

CONDUCTAS O COMPORTAMIENTOS DIARIOS O FRECUENTES

3

HABITOS SALUDABLES

Actividad física.
Alimentación saludable
No tóxicos



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-NC

4

HABITOS NO SALUDABLES

Mala alimentación

Sedentarismo.

Tabaco.

Alcohol.

Drogas



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-NC



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-NC

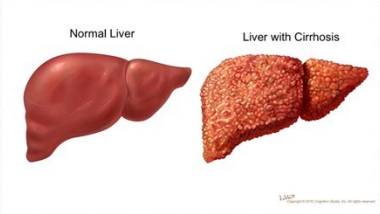
5

ALCOHOL

- Es una droga que pasa rápidamente a la sangre e intoxica todo el organismo.



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-NC



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA

- Sus efectos van desde la disminución de los reflejos (accidentes de tráfico) hasta el coma y la muerte por paro cardiaco.
- Cirrosis hepática (destrucción del hígado)

6

TABACO



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA

CONTIENE

NICOTINA

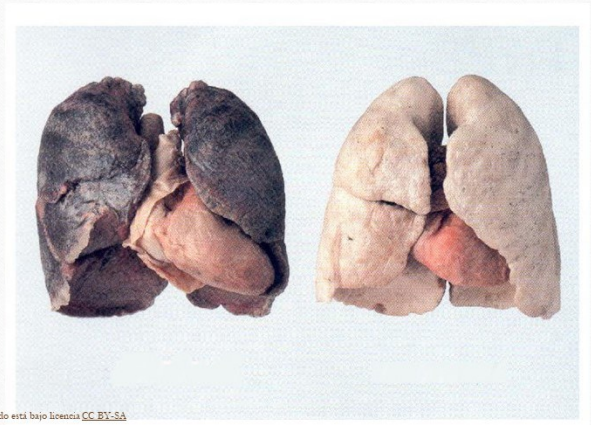
ALQUITRÁN

MONOXIDO DE CARBONO

CIANURO, ETC.

GENERA ADICCIÓN Y ENFERMEDADES

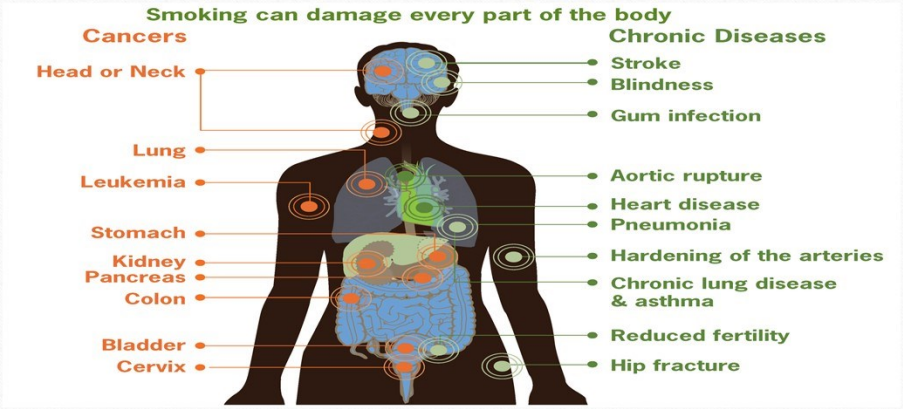
7



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA

8

Consecuencias de fumar



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA

9

CONCLUSIÓN:





Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA

Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA

10

III.9.21 Anexo 13. Material educación relacionada con la adquisición de hábitos.

HÁBITOS SALUDABLES

EIESOJTIC

- Llevar hábitos saludables es esencial para mantenerse jóvenes y en forma más alla de a edad que tengamos



EIESOJTIC

IMAGEN: https://mejorconsalud.com/combatir-el-estres-con-pequenos-ejercicios-fisicos/

1. **Consume alimentos con alto contenido en fibra.** Una alimentación saludable no debería dejar de lado los vegetales, la frutas frescas, los cereales, los frutos secos y otros alimentos que sean fuente de fibra.



Imgen: https://alimentosricosen.info/fibra/

EIESOJTIC

2. **Reduce tu ingesta de grasas:** las investigaciones demuestran que lo mejor es que las grasas totales ocupen alrededor del 25-30% de las calorías totales. La gran mayoría de las grasas que ingieras deben ser grasas saludables como los ácidos grasos omega-3



Imagen: https://es.123rf.com/photo_58035745_coleccin%C3%B3n-de-alimentos-ricos-en-%C3%A1cidos-grasos-omega-3-incluyendo-mariscos-verduras-y-semillas.html

EIESOJTIC



Imagen: https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2016-11-05/solo-beber-agua_1284604/

3. **Bebe bastante agua:** se recomienda beber 8 vasos de agua diariamente. El agua es un elemento esencial que nos ayuda a digerir mejor los alimentos y a deshacernos de las toxinas

EIESOJTIC

4. **Realiza ejercicio regularmente**. Ya sabemos de sobra que la actividad física es un aspecto que no debe faltar para mantenernos saludables. Sin embargo, debemos ejercitarnos de forma prudente. Caminar a diario levantar pesos livianos de forma frecuente es más recomendable que realizar ejercicios aislados de alto impacto.

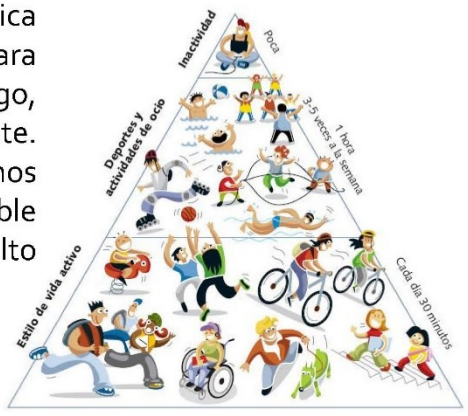


Imagen: http://eduteka.icesi.edu.co/proyectos.php/1/10247

EIESOJTIC



Imagen: http://periodiconmx.com/actualidad/que-es-la-diabetes/

5. **Deshazte de los carbohidratos refinados**: los alimentos con grandes cantidades de azúcar no son recomendables si queremos llevar una dieta nutritiva. No está más darnos un gusto de vez en cuando pero no deberíamos excedernos con este tipo de alimentos

EIESOJTIC

6. **Limita tu consumo de sal**. Consumir demasiado sodio propiciará la retención de agua y una presión arterial alta. Poco a poco, ve disminuyendo la sal de tus comidas. Es sólo cuestión de acostumbrarse!!"

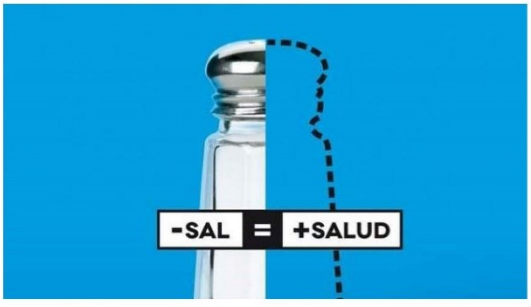


Imagen: https://www.20minutos.es/noticia/1585758/0/reducir-sal/beneficios/como-dejar-tabaco/

EIESOJTIC

7. **Elimina los hábitos negativos**: termina con el exceso de cafeína y otros estimulantes, reduce el consumo de alcohol y si eres fumador !!! Abandona el cigarro!!! Intenta reemplazar malos hábitos con nuevos hábitos saludables. A la larga, te sentirás mejor.



Imagen: https://es.123rf.com/photo_38653205_no-drogas-tabaco-y-alcohol-signos-ilustraci%C3%B3n-vectorial.html

EIESOJTIC



Imagen: https://mejorconsalud.com/3-dietas-mantener-peso-equilibrado/

8. **Mantén un peso saludable**: un exceso de peso así como una rápida pérdida de kilos no es recomendable para tu organismo. Abandona la idea de recurrir a las pastillas para adelgazar y a la dieta de moda. Sólo necesitas cumplir con ciertos hábitos saludables para lograr la figura que tanto deseas.

EIESOJTIC

9. **Descansa al menos siete horas por día**. Dormir es una de las funciones más importantes del organismo y no deberíamos descuidarla. Es durante las horas de sueño cuando nuestro cuerpo se recupera de la actividad del día. Por tal motivo, tómate el descanso como una prioridad para mantenerte saludable y con energías.



Imagen: https://www.infosalus.com/salud-investigacion/noticia-controlar-luz-temperatura-ruido-claves-descansar-bien-vacaciones-20180614144805.html

EIESOJTIC



Imagen: https://radhikameditacionesactivas.wordpress.com/2013/02/17/relajate/

10. **Reduce el estrés**. Este último hábito saludable deberías intentar cumplir. Manejar el estrés de una forma correcta te llevará a un estado saludable. Relájate y disfruta de lo que tienes a tu alrededor

EIESOJTIC

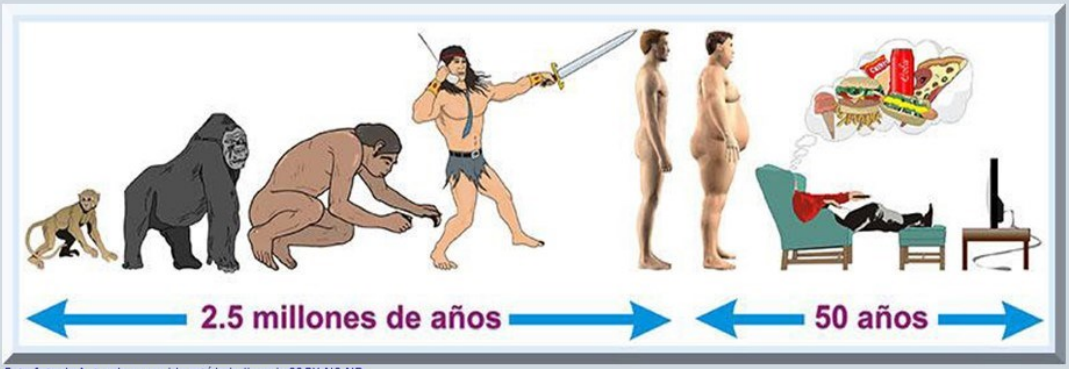


PonteEnMarchaYa

EIESOJTIC

III.9.22 Anexo 14. Material educación relacionada con la actividad física.

ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-NC-ND

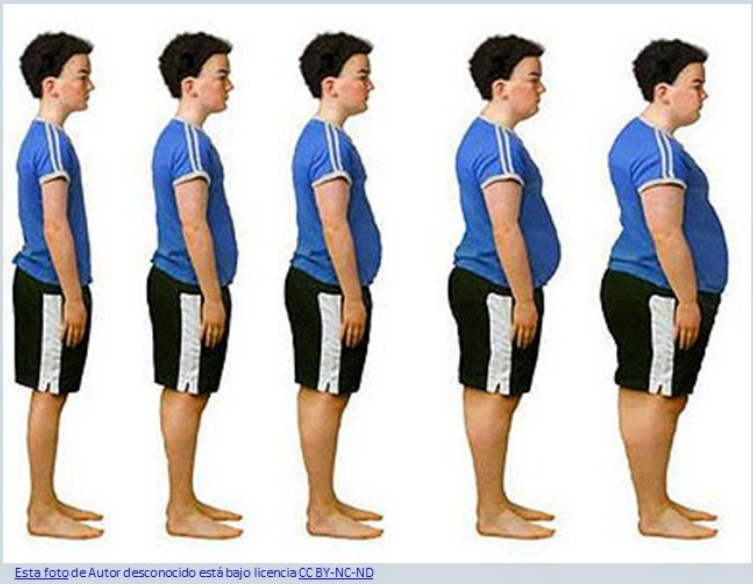
1

¿Qué es la actividad física?

Es el conjunto de **movimientos** que hacemos con el cuerpo en nuestra vida cotidiana corporal producido por los músculos esqueléticos que requieren gasto de energía, como caminar, jugar, bailar, hacer algún deporte, entre otras.

http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/

2



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-NC-ND

Actividad física y adolescencia

¿Por qué es importante?

Incremento de actividad = resultados positivos en salud



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA-NC

Beneficios sociales

- Fomento de la autoconfianza, la interacción social y la integración.
- Adopción con más facilidad de otros comportamientos saludables, como evitar el consumo de tabaco, alcohol y drogas.
- Mejor rendimiento escolar.
- Puede contribuir a disminuir la conflictividad escolar.
- Puede contribuir a mejorar la integración escolar y social (especialmente en el caso de escolares en situaciones de riesgo de exclusión social).
- Puede contribuir a la educación en valores, si su práctica está orientada de forma educativa.

Mecanismos por los que la actividad física puede mejorar el rendimiento cognitivo y el rendimiento académico

Mejoras en el Rendimiento Cognitivo

· Incremento del riego cerebral

· Cambios en el balance neurohormonal La estimulación del crecimiento de la conectividad interneural (por estimulación de BNFD[2])

· Mejoras en el estado nutricional

· Mejora en el estado de atención-activación (arousal)

Mejoras del Rendimiento Escolar

· Mejoras del rendimiento cognitivo

· Mejoras de la memoria y la concentración

· Mejoras en el comportamiento y la atención en clase

[2] BNFD: Factor de neurotrófico derivado del cerebro. Hormona que propicia el crecimiento neuronal

http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/educanaos/profesores_escuela_activa.pdf



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA-NC

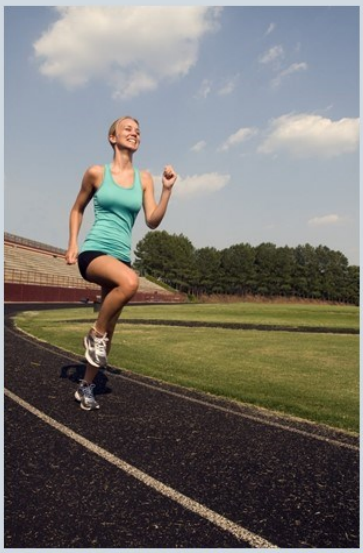
UNA CONDICIÓN FÍSICA BUENA

↓

MEJORA DE LA CALIDAD DE VIDA

↓

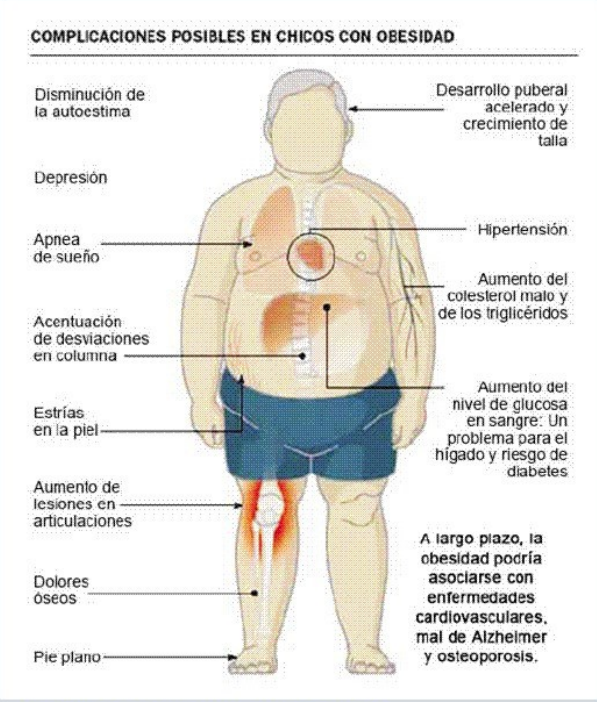
DISMUNUYE EL RIEGO DE ENFERMEDADES



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA-NC

- No Control de peso
- Aumento de la presión arterial
- Aumento riesgo de diabetes y algunos tipos de cáncer
- Aumenta los síntomas de asma y su severidad
- Disminuye beneficios psicosociales

13



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA-NC

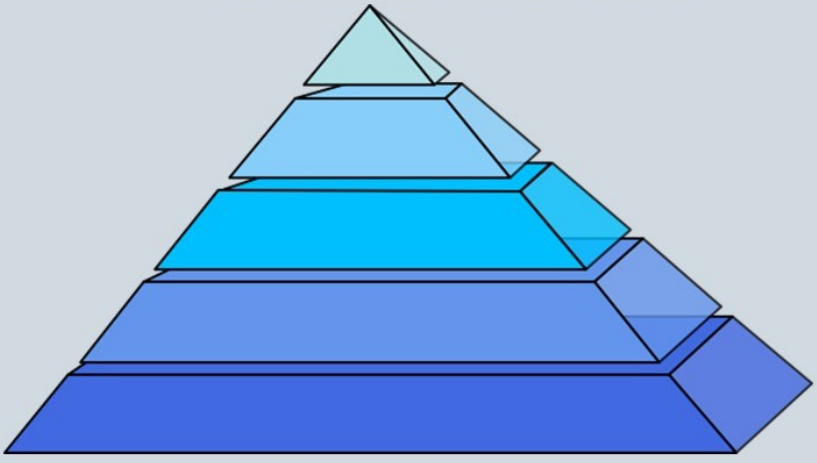
14



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA-NC

17

PIRAMIDE DEL EJERCICIO



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA-NC

18



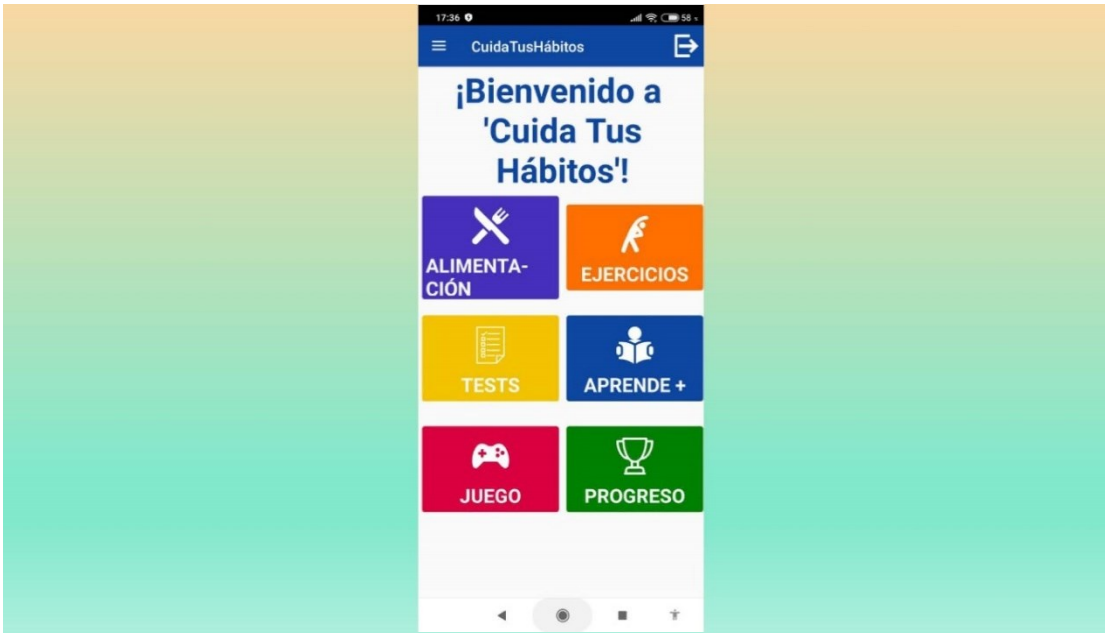
Esta foto : http://www.pediatrasandalucia.org/piobin/piobintotal.pdf 21

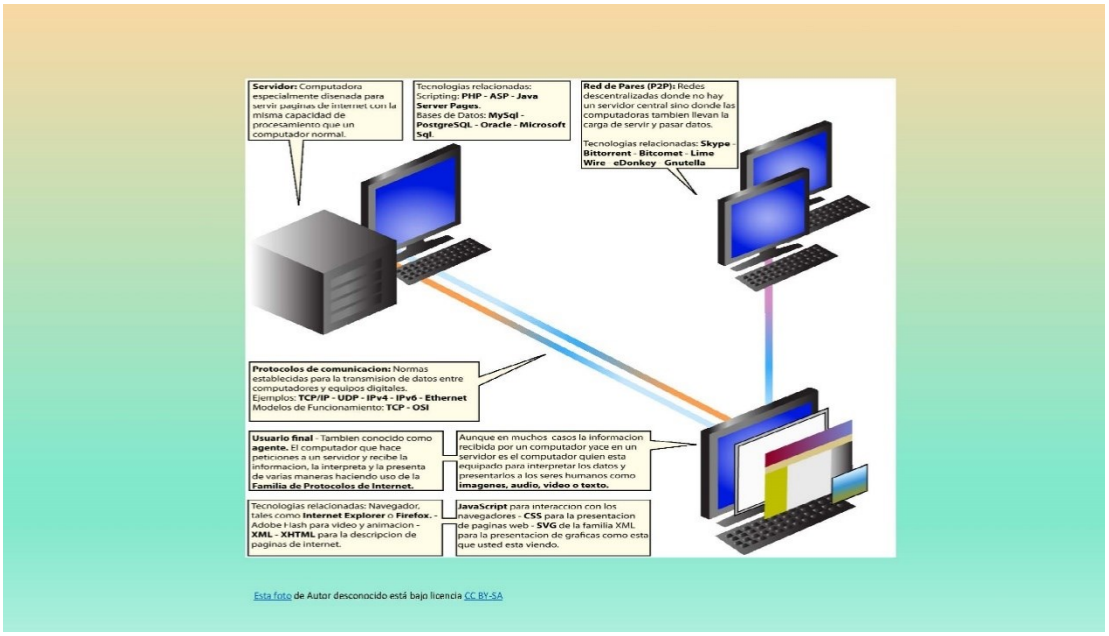


Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-NC

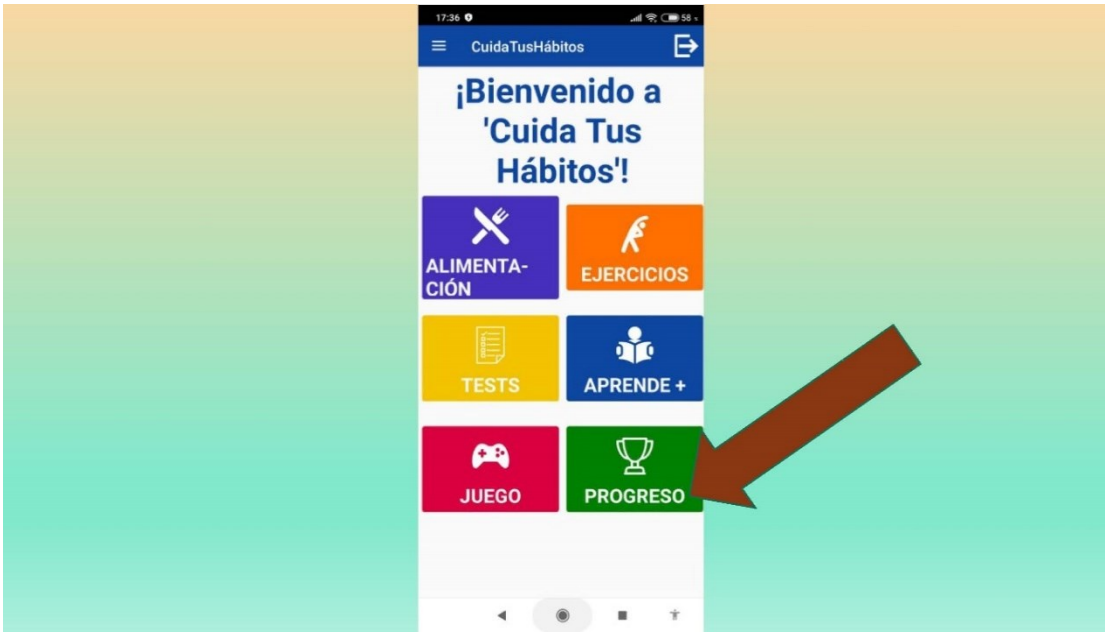
22

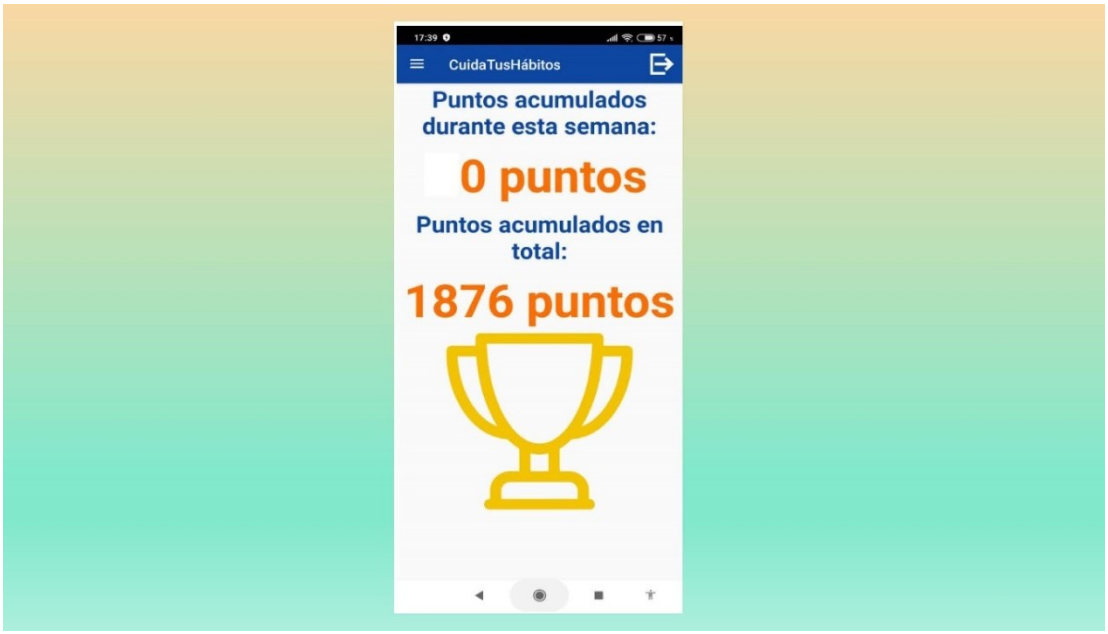
III.9.23 Anexo 15. Material educativo relacionado con la instalación de la aplicación “CUIDA TUS HÁBITOS”.





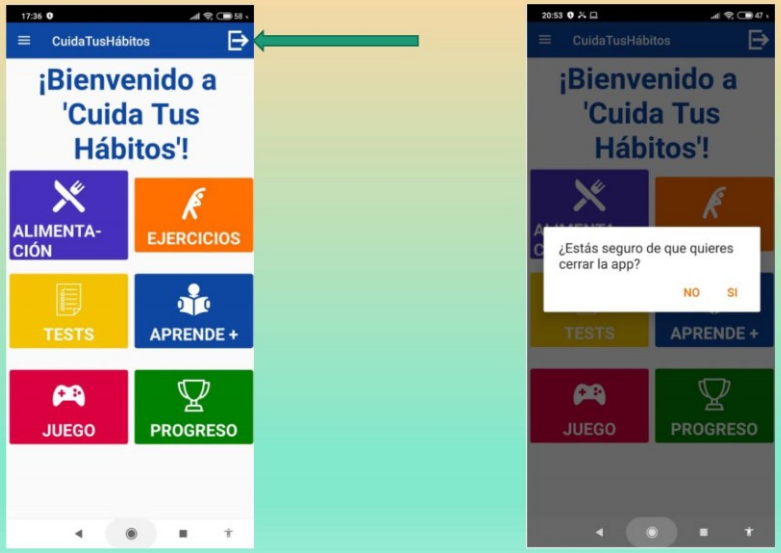
Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA


17:36
CuidaTusHábitos
¡Bienvenido a 'Cuida Tus Hábitos'!
ALIMENTA-CIÓN
EJERCICIOS
TESTS
APRENDE +
JUEGO
PROGRESO

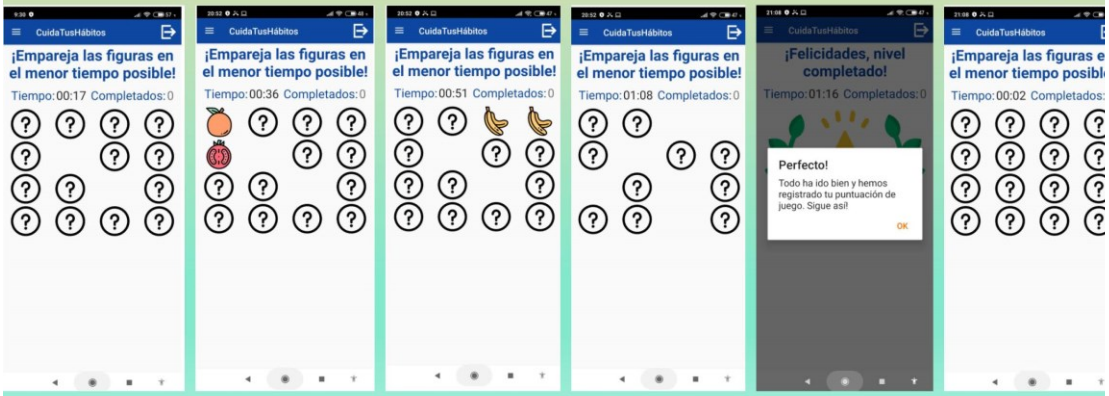

17:39
CuidaTusHábitos
Puntos acumulados durante esta semana:
0 puntos
Puntos acumulados en total:
1876 puntos

IMPORTANTE

- Si a App os da error y os aparece un cuadro de diálogo, enviar que os sale error, y nosotros nos pondremos en contacto con vosotros.
- Aprender jugando es una manera muy divertida de APRENDER.



Se me olvidaba!!!!
el juego es de agilidad mental, tenéis de encontrar parejas y unirlas en el menor tiempo posible, eso también da puntos.





G
R
A
C
I
A
S

III.9.24 Anexo 16. Cuestionario ad hoc para los alumnos.

UCA Universidad de Cádiz

EIESOJTIC CODIGO: xxxxxxxxxxxxxxxx

INSTRUCCIONES CUESTIONARIO INICIAL

Este cuestionario es anónimo y tiene el objetivo de conocer tus hábitos y conocimientos alimentarios, y la actividad física que realizas.

Con la información que obtengamos trabajaremos analizando la información que se incorporará a una investigación más amplia acerca de la efectividad de una intervención educativa en sobrepeso y obesidad juvenil, de la cual tienes conocimiento y has decidido participar.

El cuestionario es muy sencillo de rellenar. Solamente tienes que ir contestando, de una en una, las preguntas que aquí se muestran. Es MUY IMPORTANTE que contestes a TODAS las preguntas. Hay dos tipos de formato de preguntas: aquellas en las que tienes que escribir algo (por ejemplo, el nombre de tu grupo favorito), o aquellas en las que tienes que seleccionar de entre las opciones propuestas.

En algunas preguntas solamente podrás seleccionar una opción, y en otras podrás marcar varias.

Lee atentamente cada enunciado, en ellos viene detallado el tipo de respuesta. ¡Recuerda! En algunas preguntas de selección tienes la oportunidad de elegir la opción "otro/a" y escribir tu respuesta, si no se encuentra reflejada entre las disponibles. El cuestionario está compuesto por 4 páginas.

¡REVÍSA TUS RESPUESTAS!

CUESTIONARIO

Recuerda:
1. No hay respuestas buenas o malas. Esto NO es un examen
2. Contesta las preguntas de la forma más honesta y sincera posible. Esto es muy importante

CODIGO

Nombre del alumno: .....
Apellidos alumno: .....
Sexo alumno: Masculino ☐ Femenino ☐

Fecha nacimiento alumno: ...../...../.....

Curso del alumno: .....

Instituto del alumno: Sidón ☐ San Juan de Dios ☐

1

PARTE 1

Queremos que nos cuentes

¿Cuánto pesaste al nacer?: ..... kilos .....gramos

¿Mamá te dio lactancia materna? | Sí, Tres o más meses ☐ | No o menos de tres meses ☐

¿Padeces alguna enfermedad crónica? | Sí ☐ | No ☐ | ¿cuál/es? .....

¿Realizas algún tratamiento farmacológico? | Sí ☐ | No ☐ | ¿cuál/es? .....

PARTE 2

Ahora queremos conocer lo que comes habitualmente. Para ello necesitamos que marques la respuesta que más se ajusta a la verdad. Sólo puedes marcar una respuesta para cada pregunta.

Recuerda:

No hay respuestas buenas o malas. Esto NO es un examen

Contesta las preguntas de la forma más honesta y sincera posible. Esto es muy importante

		SI	NO
1	Tomo una fruta o zumo de frutas todos los días.	☐	☐
2	Tomo una segunda fruta todos los días.	☐	☐
3	Tomo verduras frescas, crudas, en ensalada o cocinadas regularmente una vez al día	☐	☐
4	Tomo verduras frescas, crudas, en ensalada o cocinadas más de una vez al día.	☐	☐
5	Tomo pescado con regularidad, por lo menos 2 o 3 veces a la semana	☐	☐
6	Voy una vez o mas a la semana a un centro de comida rápida (fuera de casa (por hamburguesería, pizzería, etc.) o pedimos comida rápida para que nos la traigan a casa	☐	☐
7	Te gustan las legumbres y las tomas más de una vez a la semana	☐	☐
8	Tomas pasta o arroz casi a diario (5 días o más a la semana)	☐	☐
9	Desayunas cereales o derivados como el pan, etc.	☐	☐
10	Tomas frutos secos con regularidad, por lo menos 2-3 veces a la semana	☐	☐
11	En casa se utiliza aceite de oliva	☐	☐
12	No desayuno.	☐	☐
13	Desayuno un un cereal o derivado (por ejemplo pan)	☐	☐
14	Desayuno bollería industrial, galletas o pastelitos.	☐	☐
15	Tomas 2 yogures y/o 40 gramos de queso cada día.	☐	☐
16	Tomas chuches, caramelos, hhelados. Dulces varias veces	☐	☐
17	Picoteo entre comidas, es decir, tomo patatas fritas, bolsas de fritos, palomitas de maíz, todos los días.	☐	☐
18	Tomo refrescos, zumos envasados y/o batidos todos los días.	☐	☐
19	Bebo tres o más vasos de agua al día	☐	☐

PARTE3

Ahora nos gustaría saber cuál es tu nivel de actividad física en los últimos 7 días (última semana). Esto incluye todas aquellas actividades como deportes, gimnasia o danza que hacen sudar o sentirte cansado, o juegos que hagan que se acelere tu respiración como jugar al pilla-pilla, saltar a la comba, correr, trepar y otras.

Recuerda:
No hay preguntas buenas o malas. Esto NO es un examen.
Contesta las preguntas de la forma más honesta y sincera posible. Esto es muy importante.

1. Actividad Física en tu tiempo libre: ¿Has hecho alguna de estas actividades en los últimos 7 días (última semana)? Si tu respuesta es sí ¿cuántas veces las has hecho? (Marca un solo círculo por actividad)

	NO	1-2	3-4	5-6	7 veces o más
Saltar a la comba	O	O	O	O	O
Patinar	O	O	O	O	O
Jugar a juegos como el pilla-pilla	O	O	O	O	O
Montar en bicicleta	O	O	O	O	O
Caminar (como ejercicio)	O	O	O	O	O
Correr/footing	O	O	O	O	O
Aeróbic/spinning	O	O	O	O	O
Natación	O	O	O	O	O
Bailar/danza	O	O	O	O	O
Bádminton	O	O	O	O	O
Rugby	O	O	O	O	O
Montar en monopatín	O	O	O	O	O
Fútbol/fútbol sala	O	O	O	O	O
Voleibol	O	O	O	O	O
Hockey	O	O	O	O	O
Baloncesto	O	O	O	O	O
Esquiar	O	O	O	O	O
Otros deportes de raqueta	O	O	O	O	O
Balonmano	O	O	O	O	O
Atletismo	O	O	O	O	O
Musculación/pesas	O	O	O	O	O
Artes marciales (judo, kárate, ...)	O	O	O	O	O
Otros _____	O	O	O	O	O
Otros _____	O	O	O	O	O

2. En los últimos 7 días, durante las clases de educación física, ¿cuántas veces estuviste muy activo durante las clases: jugando intensamente, corriendo, saltando, ¿haciendo lanzamientos? (Señala sólo una)

No hice/hago educación física..... O
Casi nunca..... O
Algunas veces..... O
A menudo..... O
Siempre..... O

3. En los últimos 7 días ¿qué hiciste normalmente a la hora de la comida (antes y después de comer)? (Señala sólo una)

Estar sentado (hablar, leer, trabajo de clase) ... O
Estar o pasear por los alrededores..... O
Correr o jugar un poco..... O
Correr y jugar bastante..... O
Correr y jugar intensamente todo el tiempo..... O

4. En los últimos 7 días, inmediatamente después de la escuela hasta las 6, ¿cuántos días jugaste a algún juego, hiciste deporte o bailes en los que estuvieras muy activo? (Señala sólo una)

Ninguno.....O
1 vez en la última semana.....O
2-3 veces en la última semana.....O
4 veces en la última semana.....O
5 veces o más en la última semana.....O

5. En los últimos 7 días, cuantos días a partir de media tarde (entre las 6 y las 10) hiciste deportes, ¿baile o jugaste a juegos en los que estuvieras muy activo? (Señala sólo una)

Ninguno.....O
1 vez en la última semana.....O
2-4 veces en la última semana.....O
4 veces en la última semana.....O
5 veces o más en la última semana.....O

6. El último fin de semana, ¿cuántas veces hiciste deportes, baile o jugar a juegos en los que estuviste muy activo? (Señala sólo una)

Ninguno.....O
1 vez en la última semana.....O
2-5 veces en la última semana.....O
4 veces en la última semana.....O
5 veces o más en la última semana.....O

7. ¿Cuál de las siguientes frases describen mejor tu última semana? Lee las cinco antes de decidir cuál te describe mejor. (Señala sólo una)

-Todo o la mayoría de mi tiempo libre lo dediqué a actividades que suponen poco esfuerzo físico.....O
-Algunas veces (1 o 2 veces) hice actividades físicas en mi tiempo libre (por ejemplo, hacer deportes, correr, nadar, montar en bicicleta, hacer aeróbic).....O
-A menudo (3–4 veces a la semana) hice actividad física en mi tiempo libre.....O
-Bastante a menudo (5–6 veces en la última semana) hice actividad física en mi tiempo libre.....O
-Muy a menudo (7 o más veces en la última semana) hice actividad física en mi tiempo libre.....O

8. Señala con qué frecuencia hiciste actividad física para cada día de la semana (como hacer deporte, jugar, bailar o cualquier otra actividad física)

	Ninguna	Poca	Normal	Bastante	Mucha
Lunes.....	O	O	O	O	O
Martes.....	O	O	O	O	O
Miércoles.....	O	O	O	O	O
Jueves.....	O	O	O	O	O
Viernes.....	O	O	O	O	O
Sábado.....	O	O	O	O	O
Domingo.....	O	O	O	O	O

9. ¿Estuviste enfermo esta última semana o algo impidió que hicieras normalmente actividades físicas?

Sí.....O
No.....O

Si es así, ¿qué te lo impidió? _____

_____

PARTE 4

Para finalizar, cuéntanos lo que sabes sobre alimentación. Ello nos ayudará a identificar mitos y falsas creencias nutricionales para mejorar los programas de educación nutricional.
Para ello necesitamos que marques la respuesta que más se ajusta a la verdad. Sólo puedes marcar una respuesta para cada pregunta.

Recuerda:
No hay preguntas buenas o malas. Esto NO es un examen.
Contesta las preguntas de la forma más honesta y sincera posible. Esto es muy importante.

Mi conocimiento sobre alimentación saludable se basa en: (puedes elegir más de una respuesta)

Programas de educación nutricional en la escuela	☐	*De lo que veo en la TV*	☐
Programas de educación nutricional en otro lugar	☐	*De Internet*	☐
De lo que me dicen mis profesores	☐	*De mis amigos*	☐
De lo que me dicen mis padres	☐	*No tengo conocimientos sobre alimentación saludable*	☐
De lo que dicen mis entrenadores	☐	*Otro/a* _____	

SECCIÓN 1: NUTRICIÓN GENERAL

Las siguientes son las preguntas que se refieren a la composición nutricional de algunos alimentos. Elige la respuesta con una X

1. El contenido de carbohidratos de los siguientes alimentos es:

	Alto	Bajo o no tiene	No lo se
Jamón cocido	☐	☐	☐
Pan blanco	☐	☐	☐
Tomate	☐	☐	☐
Manzana	☐	☐	☐
Requesón	☐	☐	☐
Cereales del desayuno	☐	☐	☐

2. El contenido de proteínas de los siguientes alimentos es:

	Alto	Bajo o no tiene	No lo se
Pollo	☐	☐	☐
Frejoles secos	☐	☐	☐
Pera	☐	☐	☐
Arroz	☐	☐	☐
Bacalao	☐	☐	☐
Queso parmesano	☐	☐	☐
Chocolate	☐	☐	☐

3. El contenido de grasa de los siguientes alimentos es:

	Alto	Bajo o no tiene	No lo se
Salami	☐	☐	☐
Mayonesa	☐	☐	☐
Garbanzos secos	☐	☐	☐
Pasta	☐	☐	☐
Mantequilla	☐	☐	☐
Jamón	☐	☐	☐

4. El contenido de fibra de los siguientes alimentos es:

	Alto	Bajo o no tiene	No lo se
Miel	☐	☐	☐
Pan integral	☐	☐	☐
Caldo de pollo	☐	☐	☐
Patatas	☐	☐	☐
Peras	☐	☐	☐
Pan blanco	☐	☐	☐

5. El contenido de sal de los siguientes alimentos es:

	Alto	Bajo o no tiene	No lo se
Pan blanco	☐	☐	☐
Calabacines	☐	☐	☐
Guisantes de lata	☐	☐	☐
Lata de atún	☐	☐	☐
Guisantes congelados	☐	☐	☐

6. El contenido de calcio de los siguientes alimentos es:

	Alto	Bajo o no tiene	No lo se
Pechuga de pavo	☐	☐	☐
Guisante	☐	☐	☐
Nueces	☐	☐	☐
Aceite de oliva	☐	☐	☐
Pan integral	☐	☐	☐

7. El contenido de hierro de los siguientes alimentos es:

	Alto	Bajo o no tiene	No lo se
Carne de ternera	☐	☐	☐
Manzana	☐	☐	☐
Miel	☐	☐	☐
Lubina	☐	☐	☐

8. El contenido de potasio de los siguientes alimentos es:

	Alto	Bajo o no tiene	No lo se
Pasta	☐	☐	☐
Lentejas	☐	☐	☐
Aceite de oliva	☐	☐	☐
Miel	☐	☐	☐

¿Son estas afirmaciones verdaderas o falsas? (solo una respuesta es posible).

9	La clara de huevo tiene alto contenido en colesterol		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
10	Las comidas con alto contenido en grasa tienen también alto contenido en colesterol		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
11	El aceite de oliva es rico en grasas monoinsaturadas		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
12	La fruta seca es una Buena Fuente de acidos grasos esenciales		

	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
13	Los quesos curados tienen más sal que los frescos		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
14	Un alimento rico en energía es un alimento que engorda		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
15	El pan integral es más rico en fibra que el pan blanco		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
16	El salvado es la parte exterior del grano y es muy alto en fibra		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
17	Las legumbres enlatadas son más saladas que las secas		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
18	Los omega-3 y omega 6 son un tipo de ácidos grasos		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
19	Nuestro cuerpo crea la vitamina D cuando el sol nos da en la piel		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
20	El hierro que está en la carne se absorbe más fácilmente que el de las verduras		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
21	Una variedad de alimentos contiene sal de manera natural		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
22	Los lácteos son una Buena Fuente de hierro		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
23	Las zanahorias son una Buena Fuente de vitamina D		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐

24. El índice glucémico de un alimento (indica la única respuesta correcta)

- Indica el contenido de carbohidratos de un alimento	☐
- Permite clasificar los alimentos según el efecto que tienen en el nivel de glucosa en la sangre (azúcar en la sangre)	☐
- Indica la velocidad a la que aumenta la glucosa cuando se toma un alimento que contiene una cantidad conocida de proteína	☐
- Indica la densidad calórica de un alimento.	☐

¿Son estas afirmaciones verdaderas o falsas? (solo una respuesta es posible)

25	Una dieta desequilibrada es el único factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
26	En la obesidad la dieta juega una regla importante, la actividad física no.		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
27	Una baja ingesta de calcio y vitamina D durante la vida, asociada con la falta de actividad física puede aumentar el riesgo de fractura		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
28	La fibra ayuda a aliviar el estreñimiento		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
29	Para obtener una pérdida de peso saludable, los carbohidratos no deben eliminarse de la dieta.		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐

SECCIÓN 2: NUTRICIÓN DEPORTIVA

¿Son estas afirmaciones verdaderas o falsas? (solo una respuesta es posible).

30	Comer carbohidratos no es bueno para un atleta		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
31	Las vitaminas del grupo B juegan un papel importante en el metabolismo muscular.		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
32	Los atletas deben reducir la ingesta de grasa al mínimo.		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
33	El consumo de carbohidratos después de las 17 horas puede mejorar el rendimiento		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
34	Comer más proteínas hará que los músculos se vuelvan más grandes		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
35	Para un deportista, la dieta no debe contener más de 15% de grasa		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
36	Los atletas pueden comer lo que quieran porque tienen un metabolismo rápido.		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
37	El ejercicio físico es el principal factor que mejora la fuerza muscular.		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
38	Una ingesta excesiva de proteínas en la dieta puede causar daño hepático y renal		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
39	Al final de una sesión de entrenamiento, un atleta debe comer.		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
40	Reducir el consumo de pasta, papa y pan durante el periodo de entrenamiento es necesario		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
41	Un hombre y una mujer de la misma edad que practican el mismo deporte tienen los mismos requisitos de energía.		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
42	Es recomendable que un atleta ingiera una comida de bajo índice glucémico pero rica en carbohidratos, 1-2 horas después del entrenamiento		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
43	Los atletas que practican entrenamiento intenso requieren el doble de proteína que la población general		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
44	Beber líquidos antes, durante y después de una competición es necesario		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
45	Los entrenadores no deben permitir beber líquidos durante un entrenamiento.		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
46	El mejor consejo para los atletas es beber cuando estén sedientos.		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
47	Para un atleta lo que mejor le quita la sed es el agua fría		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
48	Durante el entrenamiento, un deportista puede mantener un cubo de hielo en la boca para calmar su sed		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
49	El agua es una ayuda importante para el rendimiento de un atleta.		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
50	Bebidas para el deporte y bebidas energéticas son lo mismo		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
51	Las bebidas para deportistas contienen minerales		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐

52 ¿Cuál es la bebida más adecuada después de dos horas de entrenamiento?

	Alto	Bajo o no tiene	No lo se
Bebida energética	☐	☐	☐
Bebida para deportistas	☐	☐	☐
Zumo de fruta	☐	☐	☐
Cola	☐	☐	☐
No lo se	☐	☐	☐

¿Son estas afirmaciones verdaderas o falsas? (solo una respuesta es posible).

53	Los suplementos pueden ser sustitutos válidos de comidas para el deportista		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
54	Un atleta nunca puede satisfacer sus necesidades de hierro con alimentos, requiere de un suplemento		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
55	Las bebidas deportivas contienen cafeína		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
56	Si un atleta no puede cubrir sus requerimientos de proteínas con solo alimentarse, se necesita un suplemento de aminoácidos		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
57	La eritropoyetina es una sustancia dopante utilizada para mejorar la resistencia		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
58	Los complementos alimenticios son siempre necesarios, tanto en deportes competitivos como no competitivos.		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
59	Debido a que los complementos alimenticios son inofensivos, no se requiere asesoramiento especializado		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
60	El suplemento de vitamina C siempre es necesario para quienes practican deportes de fuerza.		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
61	Comer sin control es la mejor forma de adquirir masa y tono muscular para un deportista.		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
62	La carne y la clara de huevo contienen proteínas, otros alimentos no. Esta es la base de la nutrición de un deportista		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐
63	Los productos bajos en calorías pueden ser consumidos siempre que quiera un deportista.		
	Verdadero ☐	Falso ☐	No lo se ☐

Fuente: Elaboración propia

III.9.25 Anexo 17. Compromiso de los colaboradores.

DOCUMENTACIÓN NORMALIZADA PARA CEIs DE ANDALUCÍA

COMPROMISO DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL Y COLABORADORES

Centro:	MEDINA SIDONIA
Investigador Principal:	MARIA DE LOS ANGELES MANZANO FELIPE
Servicio/UGC/Consuta Privada:	UGC MEDINA-PATERNA

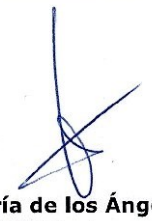
Para su participación en el estudio observacional:

Título del protocolo	
EFECTIVIDAD DE UNA INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN SOBREPESO/OBESIDAD JUVENIL EMPLEANDO LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICAIÓN	
Código del protocolo	EIESOJTIC
Sujetos que se prevén reclutar:	252

HACE CONSTAR:

1.- Que conoce y acepta participar como Investigador Principal en el estudio observacional anteriormente mencionado.
2.- Que se compromete a que cada sujeto sea tratado y controlado siguiendo lo establecido en el protocolo autorizado por el Comité de Ética de la Investigación y por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, en caso de aplicar.
3.- Que respetará las normas éticas y legales aplicables a este tipo de estudios y seguirá las normas de Buena Práctica Clínica en su realización.
4.- Que dicho estudio se llevará a cabo contando con la colaboración, como investigadores colaboradores de:
- **D. JOSE LUIS SANCHEZ CAMACHO**
- **Dª. MARIA LUISA VIRUES SANCHEZ**
- **Dª. ANA FERNANDEZ MUÑOZ**
- **Dª. ANGELICA DEL RIO CALDERON**
- **Dª. MARIA JOSE SANTI CANO**
-
-

5.- Que conocen las condiciones económicas
6.- Que se comunicará cualquier circunstancia que pudiera influir en la imparcialidad de los investigadores (intereses económicos, afiliaciones institucionales, etc):
-
-
-

 **D./Dª María de los Ángeles Manzano Felipe** **Investigador/a principal** **Fecha: 12/01/2018**	 **D./Dª Jose Luis Sánchez Camacho** **Investigador/a colaborador/a** **Fecha: 12/01/2018**
 **D./Dª María Luisa Virués Sánchez** **Investigador/a colaborador/a** **Fecha: 12/01/2018**	 **D./Dª Ana Fernández Muñoz** **Investigador/a colaborador/a** **Fecha: 12/01/2018**
 **D./Dª** Angélica Del Río Calderón **Investigador/a colaborador/a** **Fecha:** 26/07/18.	 **D./Dª** M.ª José Santi Cano **Investigador/a colaborador/a** **Fecha:** 26/07/18.
D./Dª **Investigador/a colaborador/a** **Fecha:**	**D./Dª** **Investigador/a colaborador/a** **Fecha:**