



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRIA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS

MENCIÓN CIENCIAS BÁSICAS

MODALIDAD DE TITULACIÓN PROYECTO DE DESARROLLO

Trabajo de titulación previo la obtención del grado académico de
Magister en Ciencias Biomédicas
Mención Ciencias Básicas cohorte 2019

Tema: Desarrollo de una estrategia de prevención de malnutrición infantil fundamentada en la evaluación estandarizada a través de métodos de antropometría y bioimpedancia.

Autor(a): Médico Álvaro Sebastián Ron Mora

Director(a): PhD. Yenddy Nayghit Carrero Castillo

Ambato – Ecuador

2021

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

A La Unidad de Titulación de la Facultad de Ciencias Médicas. El Tribunal receptor de la Defensa del Trabajo de Titulación presidido por la PhD. Elena Hernández Navarro, e integrado por los señores: PhD Alcides Alberto Bustillos Ortiz y Lcda. Mg. Gloria Rebeca Medina Naranjo, designados por la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Técnica de Ambato, parareceptar el trabajo de titulación con el tema: “Desarrollo de una estrategia de prevención de malnutrición infantil fundamentada en la evaluación estandarizada a través de métodos de antropometría y bioimpedancia.”, elaborado y presentado por Médico Álvaro Sebastián ron Mora, para optar por el Grado Académico de Magister en Ciencias Biomédicas, Mención Ciencias Básicas; una vez escuchada la defensa oral del trabajo de Titulación, el tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la Universidad Técnica de Ambato.

.....

PhD. Elena Hernández Navarro

Presidente y Miembro del Tribunal de Defensa

.....

PhD Alcides Alberto Bustillos Ortiz

Miembro del Tribunal de Defensa

.....

Lcda. Mg. Gloria Rebeca Medina Naranjo

Miembro del Tribunal de Defensa

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de titulación presentado con el tema: “Desarrollo de una estrategia de prevención de malnutrición infantil fundamentada en la evaluación estandarizada a través de métodos de antropometría y bioimpedancia”. Le corresponde exclusivamente a: MD. Álvaro Sebastián Ron Mora autor, bajo la dirección de la PhD. Yenddy Nayghit Carrero Castillo, Doctora en Medicina Clínica. Director del trabajo de titulación, y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

MD. Álvaro Sebastián Ron Mora

C.I. 1803435013

AUTOR

PhD. Yenddy Nayghit Carrero Castillo

C.I. 104232501

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el trabajo de Titulación sirva como un documento disponible para su lectura, consulta, y proceso de investigación, según las normas de la institución.

Cedo los derechos de mi trabajo de Titulación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de éste, dentro de las regulaciones de la Universidad Técnica de Ambato.

MD. Álvaro Sebastián Ron Mora

C.I. 1803435013

AUTOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE MAESTRIA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS
MENCIÓN CIENCIAS BÁSICAS

INFORMACIÓN GENERAL

TEMA: Desarrollo de una estrategia de prevención de malnutrición infantil fundamentada en la evaluación estandarizada a través de métodos de antropometría y bioimpedancia.

AUTOR: Álvaro Sebastián Ron Mora

Grado académico: Médico General

Correo electrónico: alvaroronmora@gmail.com

DIRECTOR: PhD. Yenddy Nayghit Carrero Castillo

Grado académico: PhD en Medicina Clínica

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Epidemiología y Salud Pública



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRIA EN CIENCIAS BIOMEDICAS

MODALIDAD DE TITULACIÓN PROYECTO DE DESARROLLO

Trabajo de titulación previo a la obtención del grado académico de Magister

En Ciencias Biomédicas, Mención en Ciencias Básicas

Tema: “DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA DE PREVENCION DE MALNUTRICION INFANTIL FUNDAMENTADA EN LA EVALUACION ESTANDARIZADA A TRAVÉS DE MÉTODOS DE ANTROPOMETRÍA Y BIOIMPEDANCIA”,



Autor: MD. Álvaro Sebastián Ron Mora

Directora: PhD. Yenddy Nayghit Carrero Castillo, Doctora en Medicina
Clínica

Ambato – Ecuador

2021



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE MAESTRIA EN CIENCIAS BIOMEDICAS
INFORMACIÓN GENERAL

TEMA: *“DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA DE PREVENCIÓN DE MALNUTRICIÓN INFANTIL FUNDAMENTADA EN LA EVALUACIÓN ESTANDARIZADA A TRAVÉS DE MÉTODOS DE ANTROPOMETRÍA Y BIOIMPEDANCIA”*,

AUTOR: Álvaro Sebastián Ron Mora

Grado académico: Médico general

Correo electrónico: as.ron@uta.edu.ec

DIRECTOR: PhD. Yenddy Nayghit Carrero Castillo, Doctora en Medicina Clínica

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.

- Epidemiología y Salud Pública

Estrategia que se incorporará en el grupo de Investigación Académica y Científica en Ciencias Biomédicas de la UTA con proyección social K'USKIYKUY YACHAY SUNTUR.



DEDICATORIA

A mi familia



AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas las personas que han encendido la curiosidad y el deseo de aprender



INDICE GENERAL	
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
CAPÍTULO I	12
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1. Introducción	12
1.2. Justificación	12
1.3. Objetivos	14
1.3.1. General	14
1.3.2. Específicos	14
CAPITULO II	15
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	15
2.1 El problema del sobrepeso y la obesidad	16
2.1.1. La epidemia del siglo XXI	16
2.1.2. Concepto de obesidad	18
2.1.3. Historia natural de la enfermedad	20
2.2. El sobrepeso y la obesidad como problema social	22
2.2.1. Ambientes obeso-génicos	22
2.2.2. La carga del sobrepeso y la obesidad sobre los sistemas de salud	25
2.3. Evaluación del sobrepeso y la obesidad	27
2.3.1. Composición corporal	28
2.3.2. La evaluación de la composición corporal por impedancia eléctrica	29
2.3.3. Otros métodos de estimación del sobrepeso y la obesidad	32
2.3.4. Efectividad de la evaluación de la composición corporal por impedancia eléctrica en el diagnóstico del sobrepeso y la obesidad	33
2.4. Enfrentando la epidemia de obesidad y sobrepeso	37
2.4.1. Importancia del diagnóstico temprano del sobrepeso y la obesidad	38
2.4.2. Promoción y prevención de salud	40
2.4.3. Paciente normo-peso metabólicamente obeso	42
2.4.4. El niño en edad escolar, punto de inflexión	44



2.4.5. Hacia la prevención primaria del sobrepeso y la obesidad.....	46
CAPITULO III.....	49
MARCO METODOLÓGICO.....	49
3.1. Ubicación.....	49
3.2. Equipos y materiales	49
3.3. Tipo de investigación.....	49
3.4. Recolección de información:.....	49
3.5. Metodología	49
3.5.1. Análisis de grupos de interés	49
3.5.2. Análisis de problemas.....	49
3.5.3. Análisis de objetivos	50
3.5.4. Líneas de acción e ideas de proyectos	51
3.5.5. Formulación de los elementos claves del proyecto	52
3.5.6. Matriz de Marco Lógico	52
CAPITULO IV	55
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	55
CAPÍTULO V	63
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS.....	63
5.1. Conclusiones	63
5.2. Recomendaciones	63
5.3. Bibliografía	63
5.4. Anexos	80
5.4.1. Anexo 1: Cuestionario ALADINO	80
5.4.2. Anexo 2. Cuestionario de Hábitos de Salud relacionados con el Sobrepeso/Obesidad infantil (CHS-SO), modificado por la autora.....	92
5.4.3. Anexo 3. NORMAS DE NUTRICIÓN para la prevención primaria y control del sobrepeso y la obesidad en niñas, niños y adolescentes.	93
5.4.4. Anexo 4. NORMAS DE NUTRICIÓN para la prevención secundaria y control del sobrepeso y la obesidad en niñas, niños y adolescentes. Encuentros grupales del paciente y su entorno familiar para niños de 5 a 9 años y de 10 a 19 años.....	97



ÍNDICE DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1. Distribución de los estudiantes en edad escolar de la Unidad Educativa	
Ambato	57



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Árbol de problemas detectados entorno al sobrepeso y obesidad escolar	50
Figura 2. Árbol de objetivos identificados para abordar el problema del sobrepeso y la obesidad escolar	51
Figura 3. Elementos claves del proyecto con su respectivo orden jerárquico, se determinan los componentes y actividades	52
Figura 4. Matriz de marco lógico, jerarquía ascendente con 3 ejes transversales de acción...	53
Figura 5. Flujograma resumen de la estrategia	63



RESUMEN

Introducción: El incremento del peso se ha dado en las últimas décadas a un ritmo cada vez mayor afectando a los individuos sin distinción de sexo, etnia, edad o condición socioeconómica; el sobrepeso y la obesidad se definen como un aumento excesivo de adiposidad corporal, la cual a su vez se relaciona con un amplio espectro de enfermedades crónicas no transmisibles que generan una gran sobrecarga en los sistemas de salud. **Objetivo:** Desarrollar una estrategia de prevención de malnutrición infantil fundamentada en la evaluación estandarizada a través de métodos de antropometría y bioimpedancia. **Metodología:** se desarrolla una investigación descriptiva, prospectiva y longitudinal, fundamentada en una sistematización teórica de los procesos nutricionales en el grupo etario del infante. **Resultados:** Es necesario contar con instrumentos de diagnóstico temprano que presenten una baja complejidad técnica y costo reducido para evaluar a las poblaciones con mayor factor de riesgo, reduciendo así la progresión de la enfermedad y la instauración de complicaciones, específicamente en el niño, el índice de masa corporal es un instrumento que presenta limitaciones para evaluar el porcentaje de grasa corporal, al complementarse con la evaluación de la composición corporal mediante impedancia eléctrica, suple estas, mejorando sus capacidades diagnósticas. **Conclusiones:** La estrategia de prevención del sobrepeso y la obesidad diseñada, fundamentada en el análisis de la composición corporal por impedancia eléctrica en niños de edad escolar, teniendo en cuenta que este método diagnóstico permite conocer los componentes del cuerpo humano y expresarlo en porcentajes, de igual manera es posible localizar niños con exceso de adiposidad aun cuando el índice de masa corporal determine un estado de normalidad en los sujetos evaluados.

Palabras clave: niños, índice de masa corporal, impedancia eléctrica, obesidad.



ABSTRACT

Introduction: The increase in weight has occurred in recent decades at an increasing rate affecting individuals regardless of sex, ethnicity, age, or socioeconomic status; overweight and obesity are defined as an excessive increase in body adiposity, which in turn is related to a wide spectrum of chronic noncommunicable diseases that generate a great overload in health systems. **Objective:** To develop a strategy for prevention of child malnutrition based on standardized assessment through anthropometry and bioimpedance methods. **Methodology:** a descriptive, prospective, and longitudinal research is developed, based on a theoretical systematization of nutritional processes in the infant's age group. **Results:** It is necessary to have early diagnostic instruments that present a low technical complexity and reduced cost to evaluate the populations with the highest risk factor, thus reducing the progression of the disease and the establishment of complications, specifically in the child, the body mass index is an instrument that presents limitations to evaluate the percentage of body fat, to be complemented with the evaluation of body composition by electrical impedance, supplements these, improving their diagnostic capabilities. **Conclusions:** The strategy for the prevention of overweight and obesity designed, based on the analysis of body composition by electrical impedance in school-age children, taking into account that this diagnostic method allows to know the components of the human body and express it in percentages, in the same way it is possible to locate children with excess adiposity even when the body mass index determines a state of normality in the subjects evaluated.

Keywords: children, body mass index, electrical impedance, obesity.



CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción.

El presente trabajo busca establecer una comparación entre la capacidad para evaluar el estado nutricional del niño en edad escolar por parte de dos métodos muy utilizados, el Índice de Masa Corporal (IMC) o también denominado Índice de Quetelet, y el Análisis de la Bioimpedancia Eléctrica (BIA), también conocido como análisis de la composición corporal por bioimpedancia.

El sobrepeso y la obesidad son condiciones que afectan a la población en general sin diferencias de sexo, edad o condición socioeconómica; el exceso de adiposidad tiene como consecuencia el establecimiento de una serie de condiciones mórbidas consideradas enfermedades crónicas no transmisibles, que tienen la capacidad de producir un deterioro de la calidad de vida, conduciendo a discapacidad y muerte precoz.

Los niños en edad escolar se encuentran en una transición desde un contacto exclusivo con las personas dentro de su hogar, hacia una interacción regular con sus pares y maestros, en donde se establecen nuevas dinámicas sociales que llegan a influir en la consolidación de hábitos y conductas; esto implica también la exposición a una serie de factores considerados obeso-génicos y que contribuyen al desarrollo de exceso de tejido graso; adicionalmente se ha observado que existen pacientes en este rango de edad que no presentan alteraciones evidenciables mediante IMC, sin embargo al evaluar su componente adiposo, este se encuentra aumentado de forma desproporcionada al peso; a estos sujetos se los denomina paciente normo-peso metabólicamente obeso.

1.2. Justificación.

El presente trabajo busca establecer una comparación entre la capacidad para evaluar el estado nutricional del niño en edad escolar por parte de dos métodos el IMC y el Análisis de la Bioimpedancia Eléctrica (BIA). El método IMC, consiste en la aplicación de un cálculo matemático en el cual dividiremos el peso del sujeto expresado en kilogramos para el cuadrado de su estatura expresada en metros; este método permite clasificar al individuo en una escala preestablecida. (1)

La impedancia eléctrica, es un procedimiento mínimamente invasivo que evalúa la resistencia que presentan los diversos tejidos a una corriente eléctrica ínfima, la cual al atravesar el cuerpo del sujeto, determina diversos apartados que conforman el cuerpo humano, como son la Masa Magra (MM), Masa Grasa (MG), Masa Ósea (MO) y Agua Corporal (AC); de esta manera, este método permite identificar las proporciones de los diversos componentes que en su conjunto constituyen el peso del sujeto estudiado. (2)

Hay que considerar que de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) se define el sobrepeso y la obesidad como: “El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud” .(3) Los datos que aporta la Organización Panamericana de Salud (OPS) indican que “la obesidad y el sobrepeso han alcanzado proporciones epidémicas en la región de las Américas..., La epidemia no es ajena a los niños y adolescentes, ya que entre el 20 y el 25% están afectados por el sobrepeso o la obesidad.” (4)

La llegada de la pandemia covid-19 ha causado un incremento del exceso de peso, ya que al estudiar una población de niños de 3 a 13 años en España durante el año 2020, se encontró que “tres de cada cuatro casos se produjo un incremento del IMC y uno de cada diez pasó a la categoría de exceso de peso”,(5) teniendo como causa una disminución de la actividad física y en la calidad de la dieta. En el documento *Impactos primarios e secundarios da COVID-19 em Crianças e Adolescentes, Brasil 2020*, se analizó como los hogares con menores ingresos y en los cuales viven adolescentes y niños han modificado su consumo de alimentos, migrando hacia dietas con productos industrializados y con alto contenido energético. (6) De igual manera, en Chile el Mapa Nutricional 2020, muestra un incremento del sobrepeso y obesidad entre niños en edad escolar entre los años 2019 y 2020, coincidiendo con los efectos de la pandemia, demostrando un “aumento sin precedentes de la obesidad, especialmente la obesidad severa”. (7)

De esta manera, el presente estudio se enfoca en el problema de la malnutrición por exceso, como un problema prevalente en los niños de edad escolar y que se ha visto agravado por la irrupción de la pandemia covid-19 y los cambios de hábitos generados, incrementando el sedentarismo y el consumo de alimentos ultra procesados con elevado valor energético.



1.3. Objetivos.

1.3.1. General.

Desarrollar una estrategia de prevención de malnutrición infantil fundamentada en la evaluación estandarizada a través de métodos de antropometría y bioimpedancia

1.3.2. Específicos.

- Establecer los fundamentos teóricos de la malnutrición por exceso en edad escolar, factores de riesgo y consecuencias.
- Comparar la eficacia diagnóstica del índice de masa corporal y el análisis de la composición corporal por impedancia eléctrica, en el diagnóstico de sobrepeso y obesidad en niños en edad escolar.
- Proponer una estrategia de prevención del sobrepeso y obesidad fundamentada en el análisis de la composición corporal por impedancia eléctrica en niños en edad escolar

CAPITULO II

ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

La malnutrición está representada por tres entidades bien definidas, la desnutrición o malnutrición por déficit, la carencia o exceso de micronutrientes, y el sobrepeso y la obesidad también conocidas como malnutrición por exceso. En países en vías de desarrollo como el Ecuador, coexisten estas tres entidades y de hecho se ha podido evidenciar una estrecha relación entre ellas ya que, el sobrepeso y la obesidad resultantes, muy a menudo se deben a una malnutrición por déficit al inicio de la vida, la cual, de volverse crónica afectará la talla de quien la padezca, pudiendo en un futuro generar la llamada obesidad con retraso crónico de crecimiento. (8)

El advenimiento de la pandemia con el consiguiente confinamiento y restricciones a la movilidad de las personas ha afectado de manera negativa las cifras de sobrepeso y obesidad previamente existentes; esto ha ocurrido desde múltiples aristas como la afectación en ingresos económicos, adquisición de alimentos de alto contenido energético, disminución de actividad física, aumento del ocio pasivo, entre otros. (9)

El reporte Apps y nativos digitales, da cuenta del cambio de hábitos entre los niños y adolescentes dentro del contexto de la pandemia covid-19, demostrando un aumento de las horas frente a las pantallas principalmente debido a la modalidad de clases escolares, una reducción sensible de las horas destinadas a la realización de actividad física, una afectación en las horas de sueño y el incremento del ocio pasivo como consumo de juegos de video y horas de televisión, esto último con un doble impacto negativo debido a la influencia de la publicidad en el consumo de alimentos con una excesiva carga energética y mala calidad nutricional. (10)

Dentro de este contexto, se prevé un panorama poco favorable para la prevalencia del sobrepeso y la obesidad a nivel mundial, afectando principalmente a los niños en edad escolar. El estudio *Effects of COVID-19 Lockdown on Lifestyle Behaviors in Children with Obesity Living in Verona, Italy*, muestra como los esfuerzos para mejorar la calidad de vida de los niños y adolescentes ya afectados por exceso de adiposidad, se



están afectando por efecto de las restricciones impuestas por la pandemia covid-19, pudiendo presentar efectos duraderos sobre estos pacientes. (11)

En Ecuador, el 34% de los niños de edad escolar presenta sobrepeso u obesidad, adicionalmente se indica que existen niños en los cuales coexiste el sobrepeso, falta de micronutrientes y talla baja, como consecuencia de la desnutrición crónica, haciendo que esta triple carga de malnutrición requiera una atención inmediata; (12) es por esta razón que el presente trabajo se enfoca sobre el sobrepeso y la obesidad en los niños de edad escolar, como una población vulnerable que adicionalmente ha sido afectada por medidas que han cambiado sus hábitos de vida de manera forzosa.

2.1 El problema del sobrepeso y la obesidad.

El incremento del peso y del perímetro de cintura en la población general se ha incrementado de manera notoria en los últimos 40 años. Usualmente se ha considerado que el sobrepeso y la obesidad se manifiestan por el acúmulo de reservas grasas en cantidades que se hacen evidentes a cualquier observador; sin embargo, esto no es del todo cierto ya que existen sujetos con fenotipos discordantes que pese a su aparente delgadez pueden estar afectados por el exceso de adiposidad. Es necesario entonces, conocer los alcances de este problema, la definición adecuada del mismo y el curso de evolución natural que presenta.

2.1.1. La epidemia del siglo XXI.

El sobrepeso y la obesidad son condiciones crecientes en nuestro mundo, se considera que hace algunos años atrás, era escaso el número de personas obesas, sin embargo, en la actualidad, la cantidad de individuos con sobrepeso y obesidad excede a la cantidad de personas que se encuentran con bajo peso. Esta tendencia creciente desde la década de 1980 se traduce en un sensible incremento de personas con estas condiciones en las Américas, en donde se considera que el 58% de los habitantes tienen sobrepeso y obesidad. (13)

Las cifras reportadas por la Organización Mundial de la Salud dan cuenta que casi se ha triplicado desde 1975, para el 2016, más de 1900 millones de adultos tenían sobrepeso y de estos 650 millones presentaban ya obesidad; esto equivale a que el 39% de la población mundial tenía sobrepeso y el 13% eran consideradas obesas. De esta manera se evidencia que la mayor parte de la población mundial vive en países donde

el sobrepeso y la obesidad generan más muertes atribuibles a estas causas, que aquellas atribuibles a los déficits nutricionales.

Según reportes de la OMS en el año 2018 “...las enfermedades cardiovasculares constituyen la mayoría de las muertes por enfermedades no transmisibles (ENT) (17,9 millones cada año), seguidas del cáncer (9,0 millones), las enfermedades respiratorias (3,9 millones) y la diabetes (1,6 millones) ...” (14) En este mismo documento se establece que “...Niños, adultos y ancianos son todos ellos vulnerables a los factores de riesgo que favorecen las ENT, como las dietas malsanas, la inactividad física, la exposición al humo del tabaco o el uso nocivo del alcohol”, afectando a todos los grupos etarios y actualmente con una mayor prevalencia en los niños.

En el “PLAN DE ACCIÓN MUNDIAL PARA LA PREVENCIÓN Y EL CONTROL DE LAS ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES 2013-2020” la OMS da cuenta de la importancia de atacar los principales factores de riesgo de las enfermedades no transmisibles, de tal manera que se pueda reducir la morbi – mortalidad a causa de las mismas y permita a su vez alcanzar uno de los objetivos del milenio que es la reducción de un 33% de las muertes prematuras por ENT hasta el 2030; de igual manera, se indica la importancia de reducir la sobrecarga sobre los recursos destinados al sector de la salud y que se ven comprometidos por estas causas. Es necesario, según este documento, articular acciones multisectoriales tendientes a prevenir y reducir la carga de morbilidad y mortalidad por enfermedades no transmisibles. (15)

En el Ecuador, según la encuesta ENSANUT 2011-2013 la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños en edad escolar (5 a 11 años) es de 29,9%; correspondiendo el 19,0% al sobrepeso y el 10,9% a los casos de obesidad en esta población (16)

Según el “Registro Estadístico de Defunciones Generales” publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), publicado en abril del 2020, las causas principales de la muerte general en el 2019 incluyen ocho ítems, siendo las enfermedades isquémicas del corazón la primera causa, la diabetes mellitus la segunda causa, las enfermedades cerebrovasculares la tercera causa y las enfermedades hipertensivas como quinta causa, lo cual demuestra la importancia de un mejor control del estado nutricional de la población en general para evitar el apareamiento de factores de riesgo metabólico como el sobrepeso y la obesidad. (17)

De esta manera, se correlaciona la importancia que presenta el sobrepeso y obesidad dentro del desarrollo de condiciones que afectan la salud de un gran segmento de la población y que en los próximos años se espera continúe afectando a un mayor número de individuos en edades cada vez más tempranas, lo que implica graves consecuencias para la salud de las poblaciones, aumentando el riesgo de padecer un mayor número de enfermedades crónico-degenerativas.

2.1.2. Concepto de obesidad.

Existe con frecuencia un concepto bastante ambiguo de lo que es la obesidad, razón por la cual se considera de forma general al sobrepeso y la obesidad como un exceso de masa corporal es decir un exceso de peso, sin embargo, la definición de sobrepeso y obesidad, emitida por la OMS, reza: “La obesidad y el sobrepeso se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud...”(3). Si se revisa esta definición entonces se esclarece que no estamos hablando de un exceso de peso o masa corporal, sino más bien de un exceso de adiposidad corporal, es decir el aumento de la masa grasa de un individuo.

Es así entonces, que se puede apreciar que existe usualmente un error al considerar sencillamente sobrepeso y obesidad como sinónimo de aumento de peso y es aquí en donde se debe hacer algunas puntualizaciones que ayuden a esclarecer esta definición.

En primer lugar, es posible encontrar individuos con una elevada masa corporal que pudiera ser atribuida a su masa magra o muscular como es en el caso de deportistas con una gran cantidad de tejido muscular y mínimas cantidades de tejido adiposo. En un estudio conducido por Kweitel en el 2007, se realizaron diversas medidas antropométricas y cálculos de composición corporal a deportistas de varias disciplinas, con grados de exigencia física diversa y por lo tanto con biotipos diferentes, en los cuales fue posible encontrar en prácticamente la totalidad de los casos una clasificación inadecuada de estos individuos, basándose en los resultados del IMC. Llama la atención un caso particular de un jugador de rugby con un IMC superior a 31 Kg/m², pero con un porcentaje de adiposidad inferior al 16%. Estas cifras no son exclusivas de deportistas de competición o considerados de élite, puesto que, en este mismo estudio, se evidenció que individuos que practican deportes como un hábito recreacional también presentan resultados que aparentemente indicarían una condición de sobrepeso, de acuerdo con el cálculo del IMC. (18)

Por otra parte, es posible encontrar individuos con un peso considerado como normal o incluso menor al adecuado, es decir individuos considerados delgados, en cuyo caso las cantidades de tejido magro y graso no se corresponden a una proporción adecuada para la talla, sexo y edad, en estos casos la medida del peso indicaría normalidad, en tanto que la composición corporal reflejaría valores no adecuados de adiposidad.

Ha sido descrito de manera reciente una entidad denominada obeso de peso normal, la cual hace referencia a una persona cuyo IMC se encuentra dentro de los parámetros considerados normales, pero que presenta ciertas alteraciones en su perfil lipídico e inflamatorio que no se encuentran presentes en otros individuos de peso normal. Se considera entonces, que esta entidad poco estudiada hasta el momento se debe principalmente a una falta de regulación metabólica que facilita el acumulo de depósitos adiposos por encima de los límites tolerables según las características y perfil de actividad del sujeto. Al existir pocos estudios sobre esta entidad, se considera que potencialmente este tipo de obesidad estaría afectando más a las mujeres con una prevalencia de entre el 2 y el 28% entre aquellas consideradas de peso normal, mientras que la prevalencia en hombres es inferior, estimándose en un 3%. (19)

Esta situación ha sido descrita de igual manera en niños, entre los cuales al ser evaluados con métodos antropométricos convencionales no presentan ningún indicio llamativo, sin embargo, al realizar análisis de laboratorio es posible encontrar anomalías en los niveles de insulina, de glucosa circulante y en los componentes de su perfil lipídico. (20)

Se han definido una amplia gama de factores que intervienen en el desarrollo del sobrepeso y la obesidad, entre los cuales destacan los genéticos, fisiológicos, ambientales, conductuales, psicológicos, culturales y sociales. (21) Aun cuando sus causas pueden ser multifactoriales, en términos generales se puede hablar de un desequilibrio entre la ingesta de calorías y el gasto energético, es decir, se ingiere más de lo que se gasta.

En correspondencia con las leyes de la física, la materia y la energía no se crean o destruyen, solo se transforman y de esta manera el exceso de energía ingerida se transforma en energía química de reserva que se acumula en los adipocitos. La regulación de la ingesta y el gasto está mediada por los sistemas nervioso y digestivo y por el adipocito, el cual es una célula altamente diferenciada con funciones de

almacenamiento y liberación de energía con una inmensa capacidad modificar su tamaño, pudiendo aumentar su volumen en mil veces y su diámetro hasta unas veinte veces. (22)

Así en su conjunto, el tejido adiposo es considerado un tejido multifuncional que no solamente cumple funciones de almacenamiento y liberación de energía, sino que constituye un tejido con acción endócrina capaz de secretar sustancias bioactivas (adipocinas) que influyen en el funcionamiento de otros órganos y tejidos, siendo relacionadas sobre todo con fenómenos proinflamatorios y protrombóticos, y varios sucesos a nivel molecular como la inhibición de la expresión génica del transportador GLUT4, menor expresión de adiponectina (antagonista del factor de necrosis tumoral alfa) incidiendo en la formación de la placa ateromatosa, exceso de leptina circulante que genera lipotoxicidad y resistencia a la insulina, producción incrementada de citocinas proinflamatorias que producen un estado inflamatorio de bajo grado, entre otras. (23)

2.1.3. Historia natural de la enfermedad.

Hay que recordar un aspecto fundamental: toda enfermedad sea infecciosa o crónica tiene un curso natural. Este curso natural muestra la evolución de dicha enfermedad sin intervenciones externas, es decir, permite ver cuál es el curso que seguiría el padecimiento sin que se tomen medidas para contrarrestar sus efectos en la salud del paciente.

Una definición clara dice: “La historia natural de la enfermedad es el conjunto de cambios histológicos, bioquímicos y fisiológicos, que se presentan de manera sucesiva y constante en un huésped susceptible expuesto a factores de riesgo y a la acción del agente agresor, los cuales se manifiestan por una serie de datos clínicos que evolucionan libremente, de manera sistemática o habitual, sin la intervención de alguna medida”. (24)

El estudio de la historia natural de la enfermedad permite a su vez conocer momentos en los cuales es posible realizar una intervención que modifique el curso de esta, así es factible identificar momentos clave en los cuales una intervención tiene efectos positivos en la salud de los pacientes, evitando a su vez que progrese a etapas en las cuales existen mayores complicaciones.

El modelo de la triada ecológica muestra como el equilibrio de sus tres elementos (huésped, agente y ambiente) se traducen en un estado de salud, sin embargo, cualquier modificación en uno o más de estos elementos puede desencadenar el apareamiento de enfermedad y sus secuelas como pueden ser incapacidad o inclusive muerte. (25)

De acuerdo con la medicina evolutiva y haciendo un recorrido por la prehistoria del ser humano, se conoce que los primeros ancestros del hombre eran animales arborícolas, los cuales evolucionaron por influjo de factores ambientales en criaturas bípedas que pasaron a vivir desde el interior de selvas con abundantes fuentes de alimentos, a praderas con escasas de comida, este cambio supuso el apareamiento del llamado “genotipo ahorrador”, el cual se caracteriza por insulinoresistencia y leptinoresistencia, que permite a sus portadores “desactivar” los interruptores de los mecanismos de saciedad, teniendo a su vez un efecto de una rápida capacidad de almacenamiento de grasas en los periodos de abundancia de alimentos. Al término del último periodo glacial, la humanidad logró la domesticación de plantas y animales lo cual supuso la llegada de la agricultura y la ganadería, que de cierta manera terminaban con la incertidumbre que tenían los ancestros, en cuanto al acceso de alimentos; más aún con la llegada de la revolución industrial y la masificación de la producción de alimentos, la automatización de procesos y los medios de transporte efectivos, los seres humanos actuales han presentado un “desvío” con relación al modelo evolutivo que les entregó las herramientas necesarias para sobrevivir a largos procesos de escasas de alimentos, haciendo que este “genotipo ahorrador” que fue fundamental para la supervivencia de la especie, hoy en día se convierta en factor que agiliza la instauración del sobrepeso y la obesidad en los descendientes portadores de este conjunto de genes. (26)

Por otra parte, se ha evidenciado como se produce un aumento gradual del promedio de IMC en las personas según aumenta su edad, y adicionalmente se ha observado cohortes en las cuales los niños nacidos en los años más recientes tienen una tendencia a desarrollar de manera más temprana una condición de obesidad. (27) En el estudio historia natural del desarrollo de la obesidad en una cohorte de adultos jóvenes entre 1981 y 1998 se encontró que el 80% de los adultos que presentan obesidad en su tercera década de vida alcanzaron esta condición en la adultez temprana, indicando que por cada 1 kg/m² adicional entre los 20 a 22 años, existe un riesgo de obesidad a los 35-37 años aumentado 1,67 veces. (28)

Actualmente se conoce que la influencia de factores externos es capaz de generar cambios transitorios en la expresión génica, lo que se denomina cambios epigenéticos, dentro del estudio del sobrepeso y la obesidad se han efectuado estudios que permiten conocer como factores que afectan la vida de los individuos en edades tempranas, como es un exceso de nutrientes o el déficit de ciertos minerales, afectarán a posterior la vida de las personas favoreciendo la expresión genética que a su vez estimula la ganancia de peso. Esto implica que los estímulos ambientales que se reciben de manera temprana pueden tener efectos posteriores en el desarrollo de enfermedades debido a la metilación de ciertos genes, esto tiene una importancia trascendental puesto que las causas del sobrepeso y la obesidad pueden ser más tempranas y más difíciles de determinar ya que subyacen en periodos de tiempo y acciones a las cuales usualmente no se les atribuye un rol definitivo en el desarrollo de estas condiciones.(29)

Finalmente, es necesario recordar que la obesidad presenta dos periodos bien definidos que corresponden al llamado periodo prepatogénico, también conocido como periodo de riesgo, y el llamado periodo patogénico o clínico en el cual se manifiesta la enfermedad por sus signos, síntomas y consecuencias bien establecidas, esto particularmente, tiene relevancia al momento de planificar las estrategias de intervención. (30)

2.2. El sobrepeso y la obesidad como problema social.

El problema del exceso de adiposidad se debe en su gran mayoría a una serie de factores exógenos que concurren afectando la salud del individuo; existe la tendencia general de culpar a los factores genéticos como causantes de trastornos que las personas no se encuentran en capacidad de controlar, sin embargo, estos factores hereditarios actúan en un mínimo porcentaje de los casos de sobrepeso y obesidad, siendo por el contrario, los factores ambientales los que más favorecen al desarrollo de estas. Las condiciones de las sociedades modernas, la pobreza, desempleo, falta de servicios básicos, educación y seguridad, por nombrar algunos factores, constituyen factores influyentes en la salud de las personas, y en concordancia con estos ambientes desfavorables, se establece un incremento sin precedentes de individuos enfermos que, tarde o temprano requerirán en menor o mayor medida de asistencia sanitaria que consume recursos económicos de las sociedades.

2.2.1. Ambientes obeso-génicos.

Una vez analizadas las causas del sobrepeso y la obesidad, se ha concluido que estas tienen un origen multifactorial; sin embargo, cabe destacar la influencia que tienen los llamados ambientes o entornos obeso-génicos que la OMS los define como “Entorno que fomenta la ingesta calórica elevada y el sedentarismo. Se tienen en cuenta los alimentos disponibles, asequibles, accesibles y promocionados; las oportunidades para practicar una actividad física; y las normas sociales en relación con la alimentación y la actividad física”. (31)

Existen autores que sugieren abordar el problema del sobrepeso y la obesidad desde un modelo social ecológico que permita comprender la influencia del ambiente en el que vive un individuo para desarrollar estas condiciones, siendo necesario enfatizar en el concepto de soberanía alimentaria dado por la FAO, el cual indica: “es un estado en el cual todas las personas gozan, en forma oportuna y permanente, de acceso físico, económico y social a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad, para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar general que coadyuve al logro de su desarrollo”.(32)

Sin embargo, es preciso analizar este concepto desde una óptica social y cultural más profunda para asimilar el hecho de que no solo se trata de obtener alimentos para satisfacer las necesidades biológicas, sino que los alimentos y sus formas de preparación de por sí constituyen una expresión de identidad que se encuentra amenazada debido a la insuficiencia de recursos económicos para conseguir la comida de una manera “soberana”, es decir, con un proceso de libre elección.

Desde la segunda mitad del siglo XX se ha observado como la industrialización y globalización de la cadena alimentaria ha ido imponiendo criterios sobre la idoneidad y disponibilidad de ciertos alimentos, de tal forma que actualmente es evidente como han disminuido los costos de productos elaborados con base en harinas refinadas, azúcar, aceites vegetales y carnes rojas, con un alto contenido calórico, en tanto que los productos como frutas y vegetales frescos han sufrido un paulatino aumento de costos. Adicionalmente, hay que destacar el papel que tienen los medios de comunicación en cuanto a la publicidad otorgada a estos productos industrializados, que evidentemente influyen en los hábitos de los consumidores, siendo en parte responsables de la llamada transición del perfil nutricional que se observa en los países en vías de desarrollo. (33)

Al hablar de entornos o ambientes obeso-génicos, se hace referencia a una serie de circunstancias que favorecen el sobrepeso y la obesidad, y que no afectan a toda la población por igual, principalmente debido a las desigualdades sociales que se ponen de manifiesto en los grupos más vulnerables en donde se conjuga la pobreza, la inseguridad, la violencia, falta de educación e inseguridad alimentaria. Ríos Oliveros en su análisis de los ambientes obeso-génicos manifiesta “Se han tipificado como agentes causales desde la alimentación industrializada al ocio pasivo, desde la desestructuración familiar al ritmo acelerado de vida, desde la generalización de la calefacción o el transporte mecanizado a la falta de equipamientos deportivos”.(34)

De esta forma se puede estimar que la pobreza, entendida como desigualdad de condiciones para acceder a la soberanía alimentaria, impacta negativamente en la adquisición de productos con alto contenido calórico pero deficiente calidad nutricional, que son usualmente consumidos por los sectores urbanos menos privilegiados para así poder suministrar la cantidad de energía necesaria a un costo relativamente bajo, en consecuencia, las dietas con alto valor nutricional quedan reservadas para la población con mejor situación económica, poniendo de manifiesto una situación paradójica en donde la falta de poder adquisitivo se manifiesta a través del sobrepeso y la obesidad, más allá de ser sinónimo de falta de alimentos y desnutrición, la pobreza desde hace unas dos décadas atrás se manifiesta con el consumo de productos obeso-génicos similares a los consumidos por las sociedades occidentales industrializadas y que reemplazan a las dietas ricas en fibras y proteínas vegetales que predominaban con anterioridad en los países en vías de desarrollo. (35)

Pero los ambientes obeso-génicos incluyen adicionalmente una cultura de sedentarismo propiciada por los medios de transporte, la vida urbana agitada y con tiempo limitado y el ocio pasivo imperante, también se suman la inseguridad de los barrios más pobres y la ausencia de espacios para la práctica de deportes y recreación activa. Valencia Agudelo en su trabajo, ambientes obeso-génicos: un reto epidemiológico de talla mundial, hace referencia a dos grandes grupos de influencia ambiental: los macro-ambientes, propiciados por los sistemas políticos y de reglamentación estatal y social y por otra parte los denominados micro-ambientes, que hacen referencia a las estructuras familiares y aulas de clases, en donde los individuos aprenden buenos hábitos en cuanto a su alimentación y ejercitación; esto muestra la influencia multifactorial del ambiente sobre el desarrollo del sobrepeso y la obesidad,

ya que por un lado la estructura de desigualdad social expone a las personas a factores derivados de la pobreza, y por otra parte la familia y sus patrones de conducta determinan la creación de hábitos en los individuos como es el caso del gusto adquirido por ciertos alimentos. La combinación de factores nocivos a nivel macro y micro ambiental, derivará en un riesgo incrementado de padecer sobrepeso y obesidad como consecuencia de una vida que transcurre dentro de un entorno obeso-génico. (36)

2.2.2. La carga del sobrepeso y la obesidad sobre los sistemas de salud.

El perfil de transición nutricional y los ambientes obeso-génicos actúan de manera diferente según se hable de sociedades industrializadas o en vías de desarrollo y considerando los estratos sociales, sexo e inserción laboral. Sin embargo, en todos los casos, el sobrepeso y la obesidad son condiciones que generan una serie de cargas adicionales en los sistemas laborales y de cuidados de la salud debido a las comorbilidades que las acompañan y la necesidad de recursos para poder tratarlas. Las estimaciones hechas a nivel global dan cuenta que para el año 2030 en el planeta pueden existir 2160 millones de adultos con sobrepeso y 1112 millones con obesidad, lo cual supondrá un elevado costo para la economía mundial. (37)

La Organización Mundial de la Salud da cuenta que en las últimas cuatro décadas ha existido un incremento de aproximadamente 10 veces la cantidad de niños y adolescentes con obesidad, pasando de los 11 millones en 1975 a los 124 millones de afectados para el 2016, adicionalmente se reportan para el año 2030 unos 230 millones con sobrepeso en este mismo rango de edad. (38)

La prevalencia del sobrepeso y la obesidad en adultos a nivel mundial ha alcanzado niveles alarmantes, en Latinoamérica el perfil epidemiológico y los cambios demográficos ocurridos en las últimas décadas, dan cuenta de una coexistencia de enfermedades infecciosas y enfermedades crónicas, esto debido en gran parte a la falta de políticas públicas que solventen las necesidades de la población como es salud pública, educación o acceso a servicios básicos como el agua potable, y por otra parte por una transición propia de las naciones en desarrollo impulsada por las políticas de globalización, que han modificado el estilo de vida de los habitantes de las grandes ciudades de Latinoamérica, haciendo que su estilo de vida se vea influenciado por los estándares de vida de los países desarrollados. Esto converge en una grave condición de vulnerabilidad doble, por un lado las deficiencias y carencias propias de las

naciones en desarrollo y las exigencias y estilos de vida de los países desarrollados, que resultan en poblaciones urbanas llenas de adultos trabajadores con malos estilos de vida, alimentación deficiente, sedentarismo y hábitos nocivos que llevan a un constante deterioro de la calidad de vida y a la predisposición de desarrollar malnutrición con una fuerte inclinación al sobrepeso y la obesidad.

Se estima que el sobrepeso y la obesidad pueden restar de ocho a diez años de vida en las personas que la padecen y adicionalmente hay que considerar los costos que estos padecimientos conllevan para un estado, ya que sus consecuencias no solo se miden desde una perspectiva de carga sobre los sistemas de salud (costos directos), sino que también generan costos indirectos por días de ausentismo laboral, muerte prematura del trabajador, etc., afectando no solo a los individuos sino a la sociedad en su conjunto. De manera similar a la forma en que afecta la obesidad a los diferentes estratos socioeconómicos, las consecuencias sobre el presupuesto de salud varían según se traten de países ricos o pobres; así. Los países más desarrollados destinan entre un 2 y 7% de su presupuesto global de salud para atender estas condiciones, en tanto que en los países del área andina, se estima que este gasto se eleva a un 25% de su presupuesto; sin embargo en México, que actualmente es considerado el país con prevalencias de sobrepeso (70%) y obesidad (30%), la carga económica sobre su sistema de salud se ha elevado diez veces en las últimas décadas, de tal manera que en la actualidad se debería destinar aproximadamente el 50% de su presupuesto total en salud para poder atender este problema de salud. (39)

La importancia cardinal de estas condiciones (sobrepeso y obesidad) subyace en su acción como factores que predisponen a un deterioro de la calidad de vida y el apareamiento de un gran número de condiciones mórbidas como es la diabetes, hipertensión, síndrome metabólico, problemas endócrinos, enfermedades cerebrovasculares y cardiovasculares entre las más relevantes. Se debe considerar entonces, que el costo que genera el sobrepeso y la obesidad se debe también a las atenciones, diagnóstico y tratamiento generadas por estos padecimientos; sin embargo, como se había mencionado, estos gastos se engloban dentro de los llamados costos directos que generan estas condiciones. Se considera que los llamados costos indirectos o diferentes a los motivados por gastos de salud, tienen incluso un mayor impacto en la economía de un país, puesto que son varias las aristas a tener en consideración como son el ausentismo laboral, la productividad en el lugar de trabajo,

la discapacidad temprana, mortalidad prematura y pérdida de la calidad de los años de vida, costos incrementados de transporte (personas más grandes y pesadas requieren medios de transporte adecuados a su condición y requieren un mayor consumo de combustibles) y afectaciones al capital humano como es la disminución de los años de escolaridad, abandono del sistema de educación y dificultad para encontrar trabajo debido al estigma de la obesidad. (40)

Ante todas estas consecuencias es necesario evitar que los pacientes más jóvenes desarrollen sobrepeso y obesidad, considerando los datos de un estudio realizado en México en el año 2006 en donde una cohorte hipotética de niños de entre 5 y 11 años, indica que “Para 2050, 67.3 % de la cohorte tendrá obesidad y el costo de la atención de la obesidad será de 57 mil 678 millones de pesos...”(41); esto implica un costo económico catastrófico que en los próximos años podría comprometer seriamente las finanzas de los países.

La suma de todos estos costos representa una enorme presión sobre cualquier economía y más si se tratan de economías emergentes como las Latinoamericanas y en particular en Ecuador, donde los sistemas de salud presentan enormes brechas de financiamiento y deficiencias en recursos técnicos y de personal de salud que permitan afrontar el creciente número de pacientes con cuadros crónicos, encontrándose como alternativa viable la utilización de estrategias de prevención y promoción de la salud precisamente con el objetivo de en un futuro mediato, conseguir disminuir la prevalencia de estos trastornos, y de esta manera descongestionar los servicios de salud y redireccionar los recursos para la atención de otros graves problemas de salud como son las enfermedades infecto-contagiosas o la desnutrición infantil.

2.3. Evaluación del sobrepeso y la obesidad.

Conocer si un individuo presenta un exceso de tejido adiposo es una tarea que durante muchos años ha preocupado a los estudiosos del tema; es así, que al revisar la literatura se encuentra una gran cantidad de métodos y cálculos propuestos con el fin de lograr este objetivo. No siempre es posible realizarlo, más aún con métodos estandarizados sobre los cuales se ha evaluado en múltiples ocasiones su eficacia, llegando a demostrar la existencia de limitaciones en su aplicación clínica. En el Ecuador, en el primer nivel de atención es de uso corriente el método del IMC para la evaluación del



estado nutricional del adulto, así, varias técnicas antropométricas quedan reservadas para su utilización por parte de profesionales de salud más especializados.

2.3.1. Composición corporal.

El determinar la composición corporal tiene objetivos tanto en el campo de la investigación científica como en el campo médico como un indicador del estado de salud o incluso como herramienta que evalúa la condición estética. Históricamente, se ha tratado de estimar la composición corporal del cuerpo humano, la mayoría de los esfuerzos se enfocaron en la estimación de la composición corporal del cuerpo humano inerte, a través de disecciones, toma de medidas en longitud, volumen y peso de los órganos y tejidos. Mas tarde se teorizó la cantidad de agua que corresponde al cuerpo humano, pero aún era imposible determinar la composición del peso “seco”.

Se tiene noción desde la antigüedad, en Grecia específicamente, que en el año 400 a.c. ya se hablaba de la existencia de cuatro componentes fundamentales del cuerpo, aire, agua, tierra y fuego. Más tarde Hipócrates consolidó la teoría de los “humores”; en cuanto a los intentos de determinar mediante un método más matemático la composición corporal, se utilizó del principio de Arquímedes, a partir del cual se podía realizar el cálculo del volumen del cuerpo humano y a partir de la medición del peso de este, establecer la densidad media del cuerpo humano, encontrándose variaciones sensibles en individuos de distinto sexo, talla, edad y condición de salud. (42)

El químico alemán Justus von Liebig, inició con sus estudios de composición química y pudo determinar la presencia de diferentes sustancias químicas en distintos lugares del cuerpo, fue el quien determinó la existencia de mayores cantidades de sodio en los fluidos corporales en tanto que en los tejidos se encontraba una mayor cantidad de potasio. Posteriormente, el matemático Belga Lambert-Alphonse-Jaques Quetelet, determinó una fórmula conocida como Índice de Masa Corporal que permite conocer la relación de peso por unidad de superficie. Con este principio se han confeccionado tablas que permiten conocer los rangos de normalidad, déficit y exceso en cuanto al estado nutricional de los seres humanos. (43)

Sin embargo, como es evidente, este tipo de mediciones únicamente aportan información en cuanto al peso total del individuo, sin hacer diferenciaciones entre los diferentes componentes que forman parte de su masa corporal. Por esta razón, han

existido otros intentos para llegar a evaluar la composición corporal entre los cuales cabe destacar el procedimiento de cremación del cadáver, la estimación del peso de sus cenizas y la posterior evaluación de las mismas para determinar su composición desde la perspectiva molecular (carbohidratos, lípidos y proteínas), o desde una perspectiva incluso a nivel atómico, la cual nos ha permitido conocer y estimar las proporciones de Carbono, Hidrógeno, Oxígeno, Nitrógeno y otros elementos, presentes en el cuerpo humano. (44)

Se evidencia entonces, un vacío de conocimiento en cuanto al estudio de la composición corporal del sujeto vivo, la cual puede aportar precisamente datos en cuanto a las proporciones normales de los diferentes componentes en individuos de diferentes condiciones biológicas. Así surgen varias técnicas de evaluación como son la dilución isotópica que utiliza oxido de deuterio, la pletismografía que utiliza el desplazamiento de volumen de aire en una cámara cerrada y la absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA), basada en la absorciometría fotónica de rayos X, métodos que requieren de la utilización de instalaciones e insumos costosos y personal altamente capacitado, lo cual limita su utilización de forma masiva. (45)

Otra línea de investigación ha buscado ejecutar la evaluación de la composición corporal a partir del paso de corrientes eléctricas de bajo riesgo biológico que permitan estimar el comportamiento de fenómenos como la facilidad u oposición que ofrecen los tejidos vivos al paso de dichas corrientes eléctricas, esto en dependencia del contenido de electrolitos de los diferentes tejidos y su capacidad de comportarse o no como un conductor de la corriente eléctrica, este procedimiento recibe el nombre de bioimpedancia y el método en este caso particular, evaluación de la composición corporal por impedancia eléctrica. Ya en 1962 el fisiólogo francés Thomasset demostró que el agua corporal total podía ser estimada a partir de la oposición que ofrecen los tejidos del cuerpo humano al paso de una corriente eléctrica, siendo este el fundamento para desarrollar una serie de equipos muy simples en un inicio, que fueron desarrollados a partir de la década de 1980 y que tenían la capacidad de estimar la composición corporal mediante el uso de una corriente eléctrica con una única frecuencia. (46)

2.3.2. La evaluación de la composición corporal por impedancia eléctrica.

Es necesario utilizar métodos que permitan un diagnóstico más adecuado del sobrepeso y la obesidad, de tal manera que los pacientes conozcan de manera temprana la existencia de estas condiciones para iniciar con una serie de medidas terapéuticas y preventivas tendientes a evitar el progreso de estas condiciones a enfermedades crónicas mucho más complejas. La bioimpedancia provee un método no invasivo e indoloro que ha demostrado una buena correlación en cuanto a la predicción de la composición corporal con otros métodos como la dilución isotópica o la medición de pliegues y circunferencias. Esta técnica permite evaluar cambios que se suscitan de manera temprana en la composición corporal, debido a modificaciones del estado nutricional que cambian la estructura del organismo en cuanto a la masa celular, disminución de proteínas o alteraciones en la composición de los líquidos corporales intra y extracelulares. (47)

Se ha evidenciado la importancia de utilizar métodos más sensibles para la detección del porcentaje de grasa corporal, para lo cual se requiere de instrumentos que permitan valorar los diversos componentes del cuerpo humano, haciendo un aproximamiento a los porcentajes de dichos componentes, los cuales deben ser luego comparados con los parámetros estandarizados de poblaciones similares estudiadas con anterioridad. La impedancia eléctrica, como ya se ha mencionado, utiliza una corriente alterna de bajo voltaje, capaz de atravesar los tejidos corporales sin causar incomodidad alguna al sujeto de estudio, se basa en la capacidad de los tejidos de comportarse como conductores eléctricos y busca medir la resistencia o impedancia ofrecida por los diferentes tejidos, ejecutando cálculos mediante ecuaciones que permiten estimar los diferentes componentes del cuerpo. Independientemente de los sesgos que pueden existir en cuanto a las ecuaciones utilizadas para el cálculo de los diferentes componentes por los distintos aparatos utilizados, el método de la bioimpedancia permite realizar el cálculo del llamado ángulo de fase, que constituye un buen indicador de la integridad celular que se ha propuesto como un marcador del estado nutricional en adultos y niños. (48)

Existen actualmente varios modelos para la evaluación de la composición corporal como son los modelos bicompartimentales que evalúan dos componentes: masa libre de grasa y masa grasa; modelos tricompartmentales: masa libre de grasa, masa grasa y agua corporal; modelos tetracompartimentales que evalúan la masa libre de grasa, masa grasa, agua corporal y la llamada masa mineral u ósea. También existen métodos

de evaluación monofrecuencia y multifrecuencia más modernos y capaces de diferenciar entre el agua intracelular y el agua extracelular, de la misma manera existen equipos que evalúan el cuerpo como un todo y otros que pueden evaluar el cuerpo en diversos segmentos (bioimpedancia multisegmentaria).

En el trabajo “Elementos teóricos y prácticos sobre la bioimpedancia eléctrica en salud”, de Quesada Leyva, describe que: “Los flujos eléctricos de corriente atraviesan de forma diferente tanto los líquidos extracelulares, como los intracelulares y son dependientes de la frecuencia de la corriente. En frecuencias de 5 Hz o menores, esta corriente fluye muy bien por el agua extracelular con una reactancia muy baja. Con frecuencias por encima de 100 Hz, la corriente penetra en los tejidos corporales también con una reactancia mínima.” Lo cual implica que el uso de aparatos multifrecuencia permite discernir entre el agua corporal total, agua intracelular y agua extracelular. Adicionalmente, se establece que la bioimpedancia es una técnica que se puede utilizar sobre el cuerpo humano como un todo o, por el contrario, aplicarse a diferentes segmentos corporales para determinar así su composición, esto último resulta muy útil al momento de realizar evaluaciones a los deportistas, pues permite establecer los logros del entrenamiento físico efectuado. (49)

Es necesario tener en consideración algunos aspectos técnicos al momento de realizar la evaluación con bioimpedancia, como es el tipo de aparato seleccionado, las frecuencias con las cuales trabaja, los sitios en donde serán colocados los electrodos y las ecuaciones programadas en el software del equipo para realizar una buena predicción de los componentes del cuerpo humano. Es preciso contar con ecuaciones validadas que se adapten a las características físicas de la población a estudiar, y es además importante tomar en consideración que los sujetos de estudio se encuentren en condiciones de normalidad en cuanto a su hidratación. Por esta razón se vuelve necesario que el personal que realice las mediciones tenga un cierto grado de capacitación que permita dar las instrucciones necesarias a los sujetos de estudio en cuanto a las condiciones en las cuales se deben presentar para efectuar las mediciones. En términos generales, la importancia de esta herramienta de evaluación es la posibilidad de discriminar la cantidad de tejido graso presente en un individuo, independientemente si su peso corresponde o no al rango de adecuado, pudiendo de esta manera determinar un exceso de adiposidad, lo cual se relaciona directamente con

el concepto indicado por la OMS en cuanto a la definición de sobrepeso y obesidad. (50)

La impedancia eléctrica ha sido probada en numerosas ocasiones en pacientes de toda edad, encontrándose hallazgos similares; en el estudio FUPRECOL, realizado en Colombia, se determinó la efectividad de esta técnica para la detección de la grasa corporal, encontrándose como la cantidad de grasa corporal aumenta progresivamente en las mujeres hasta los 17 años, en contraste con lo que ocurre con los varones en donde el porcentaje de grasa desciende hasta los 14 años para luego aplanarse hasta los 17 años; en términos generales las mujeres tenían a los 17 años un 35% más de grasa corporal con respecto a los varones de su misma edad. (51)

En el trabajo uso de la bioimpedancia eléctrica para la estimación de la composición corporal en niños y adolescentes, Sánchez Jaeger da cuenta de la correlación entre las medidas por bioimpedancia con las mediciones antropométricas como IMC y circunferencia de cintura; adicionalmente refiere los estudios realizados en el área en los cuales se evidencia a la bioimpedancia como un método que permite evaluar la composición corporal de los niños de cualquier edad, inclusive en recién nacidos; el punto importante a tener en consideración, son las ecuaciones apropiadas para realizar los cálculos en los distintos rangos de edad. (52)

2.3.3. Otros métodos de estimación del sobrepeso y la obesidad.

Existe una gran cantidad de métodos de evaluación corporal antropométrica que permiten estimar mediante cálculos la presencia de un exceso de adiposidad, a pesar de ser métodos de evaluación económicos y teóricamente sencillos de ejecutar, presentan algunas dificultades técnicas para su utilización; dentro de estos, los más importantes son los parámetros antropométricos, que permiten hacer inferencias en torno a la adiposidad de un individuo, por lo tanto, determinar la presencia de sobrepeso u obesidad.

Los parámetros antropométricos utilizados con frecuencia incluyen a los llamados pliegues cutáneos, circunferencias, medición del peso, la talla y el cálculo de varios índices a partir de estas medidas primarias. Se destacan además del IMC, la índice cintura/cadera, la circunferencia de cuello y la circunferencia de cintura, sin embargo, se ha encontrado que el índice de masa corporal es inexacto al momento de estimar la

composición corporal estando afectada por múltiples variables como es el sexo, la edad, la etnia; de tal manera que existe errores en la estimación, observándose personas con un IMC normal y exceso de grasa, de igual manera, pacientes con elevado IMC, pero poco porcentaje de grasa. En cuanto al índice cintura/cadera también ha sido cuestionado ya que la acumulación de grasa en las caderas es muy variable, si además existe una acumulación simultánea de grasa en la cintura y en la cadera, la proporción del índice se mantendría estable. (53)

La circunferencia de cuello es un método de uso reciente que ha mostrado una fuerte asociación entre este y la cantidad de grasa corporal total abdominal, visceral y la grasa subcutánea en adultos. Se asocia de forma directa con marcadores de adiposidad corporal medidos por métodos como DEXA y bioimpedancia, se constituye también en un método inocuo, no invasivo que no requiere de procedimientos complejos o que afectan el pudor del evaluado, razón por la cual este es un método aconsejable para determinar la adiposidad en pacientes de todas las edades, (54) de hecho, este método mostró que correlaciona significativamente con los índices de adiposidad logrando identificar con fiabilidad a los niños con alto IMC. (55)

En cuanto a la circunferencia de la cintura, esta permite evaluar la acumulación de grasa en la región abdominal, a su vez, esta permite evaluar la acumulación de grasa visceral, la cual tiene funciones metabólicas, endócrinas e inmunomoduladoras; la importancia de esta evaluación de la grasa visceral por este método se encuentra en relación con la resistencia a la insulina producida por la liberación de ácidos grasos libres. En cuanto a los pliegues cutáneos evaluados, los más utilizados son el pliegue tricipital y el subescapular, sin embargo, la evaluación de estos pliegues se ve afectada por varios factores como son la colocación del plicómetro, la cantidad de tejido graso medio presente en el paciente y la precisión de la toma por parte del evaluador, lo que convierte a esta medida en un valor bastante variable. (56) Es necesario destacar que la medición de la circunferencia de cintura tiene una utilidad comprobada como herramienta clínica para la identificación de niños y adolescentes con obesidad abdominal y riesgo de sufrir enfermedades metabólicas. (57)

2.3.4. Efectividad de la evaluación de la composición corporal por impedancia eléctrica en el diagnóstico del sobrepeso y la obesidad.

De acuerdo con el Posicionamiento de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad de 2016, se aconsejó la inclusión de las nuevas tecnologías para el diagnóstico de la obesidad. Se indicó que el análisis de la composición corporal mediante el uso de la bioimpedancia es un método sencillo y no invasivo que debe ser incorporado al diagnóstico del sobrepeso y la obesidad por su capacidad de estimar la masa libre de grasa e indirectamente la grasa corporal total. Esta cualidad se encuentra por encima de otras técnicas mencionadas puesto que la evaluación con bioimpedancia no requiere un conjunto de destrezas técnicas complejas, las ecuaciones de cálculo ya han sido validadas en diversas poblaciones encontrándose insertas en el paquete informático que tienen por defecto los diferentes analizadores disponibles en el mercado, por lo cual, no se requiere el uso manual de complejas ecuaciones que arrojen los resultados en cuanto a la composición corporal. (58)

Así, es posible detectar de manera temprana el sobrepeso y la obesidad ya que posiblemente, una persona con un IMC “normal”, luego de ser evaluado con BIA, presenta eventualmente porcentajes elevados de grasa corporal o una reducción de la masa magra, que podría deberse a su vez a un estilo de vida sedentario y con un consumo elevado de carbohidratos que, de no ser modificado en un mediano plazo, puede conducir al establecimiento de enfermedades crónicas no transmisibles, recordando que la definición de sobrepeso y obesidad, consiste en el exceso de adiposidad en el sujeto.

Múltiples estudios han utilizado los métodos de análisis de la composición corporal, con el propósito de conocer con una mayor exactitud las diferentes proporciones de los componentes corporales, de tal manera que estos han demostrado que al existir una desproporción con relación a los valores de referencia, existe una mayor frecuencia de eventos adversos en cuanto al pronóstico y la evaluación de los pacientes, ya que una alteración en las proporciones de los componentes corporales conlleva sin duda a una alteración en la fisiología corporal y los mecanismos de regulación bioquímica que permiten alcanzar la homeostasia. (59)

Al revisar los resultados obtenidos por la aplicación del índice de masa corporal y compararlos con los porcentajes de grasa como componente corporal, determinado por impedancia eléctrica, han surgido una serie de observaciones que determinan que el IMC no es una medida exacta que permita predecir el sobrepeso u obesidad, puesto

que se han identificado sujetos con cifras dentro de la normalidad, pero con altos porcentajes de grasa corporal total que sugieren obesidad y al contrario, se han encontrado sujetos que al aplicar el IMC, muestran un índice que sugiere sobrepeso, sin tener en consideración que en varias ocasiones este se debe al contenido magro del cuerpo, posiblemente debido al hábito de realizar actividad física de forma regular. En la experiencia de un estudio realizado con población militar, se determinó que el IMC no presenta una sensibilidad y especificidad adecuada para diagnosticar el sobrepeso y la obesidad, sin embargo, al realizar los análisis de la composición corporal, se encontró que el mejor método para estimar la existencia de un exceso de grasa corporal fue la utilización de la impedancia eléctrica y la determinación de los componentes del cuerpo (60)

Sin embargo, hay que recalcar que, en cuanto a los métodos de estimación de la composición corporal, existen variaciones en cuanto a los instrumentos y a las ecuaciones utilizadas para realizar los cálculos que arrojan dichos resultados. Es así como se ha sugerido que la ecuación de Houtkooper es adecuada para realizar los cálculos de estimación. En cuanto a los equipos utilizados, se considera que los mejores resultados se obtienen con los equipos verticales de bioimpedancia con ocho electrodos, por encima de los equipos de bioimpedancia tetrapolar horizontal. (61)

Se ha sugerido que no existe una correlación positiva entre el IMC y el porcentaje de grasa determinado por análisis de la composición corporal, de esta forma se considera que si se quiere evaluar composición corporal es necesario utilizar el porcentaje de masa grasa y dejar el IMC como un índice de tamizaje de peso corporal, dicho de otra manera, la utilidad del IMC estaría representada como una medición inicial que permita identificar a los sujetos que presentan alteraciones en cuanto a su peso, sin embargo, para poder estimar a que se deben estas alteraciones, sería necesario realizar un análisis de los porcentajes de masa grasa con el propósito de conocer si esta se encuentra dentro de los puntos de referencia para la edad y el sexo. (62)

Por otra parte, existe otra técnica con amplia difusión y de utilidad para la estimación de la cantidad de grasa corporal, la cual consiste en la medición de los pliegues corporales de varias regiones del cuerpo con un instrumento denominado plicómetro, sin embargo, este método presenta dificultades al momento de ser ejecutada de manera adecuada ya que requiere personal con entrenamiento que conozca la técnica

apropiada, lo sitios adecuados de medición y adicionalmente existen varias ecuaciones propuestas para obtener los valores de grasa corporal, lo cual implica una variabilidad en los resultados obtenidos dependiendo del método de cálculo escogido. Se ha comparado el uso de la bioimpedancia con la técnica de la plicometría y los resultados indican que existe una correlación positiva entre ambas técnicas, siendo operativamente más sencillo aplicar una medición a través del uso de impedancia eléctrica, puesto que el uso de estos dispositivos no requiere un entrenamiento complejo. (63)

Hay que tomar en consideración que las mediciones antropométricas y el índice de masa corporal, tienden a subestimar la cantidad de grasa corporal presente en el cuerpo de individuos con aparente bajo grado de adiposidad, lo cual implica la necesidad de realizar una valoración adicional utilizando un método que permita valorar la composición corporal y de esta manera realizar una estimación del porcentaje de grasa corporal. Es por ello necesario sistematizar un conjunto de pruebas y mediciones necesarias para estimar no solo el índice de masa corporal, sino también la composición corporal, de tal manera que la detección de individuos con sobrepeso y obesidad sea más precisa, permitiendo de esta forma una mejor categorización de los sujetos de estudio, permitiendo la detección temprana de alteraciones y de forma consecuente el inicio de protocolos terapéuticos y/o preventivos. (64)

Finalmente hay que destacar la relación existente entre el sobrepeso y obesidad con las alteraciones metabólicas y la afectación a la calidad de vida, ya que ha sido posible contrastar la disminución de la capacidad para realizar actividad física y el aumento de la grasa corporal, esto tiene un importante significado ya que el aumento de la grasa corporal conlleva a elevar la posibilidad de padecer enfermedades metabólicas, constituyendo un factor relevante para el desarrollo de estas, es así que, necesariamente la detección temprana del sobrepeso, obesidad y elevados porcentajes de grasa corporal tienen una gran importancia para iniciar con protocolos terapéuticos que posibiliten evitar una progresión hacia enfermedades metabólicas y un deterioro general de la calidad de vida en pacientes relativamente jóvenes, disminuyendo de esta manera la morbilidad y mortalidad precoz, atribuible a estas enfermedades crónicas no transmisibles. (65)

En un estudio efectuado por San Miguel-Simbrón en Bolivia 2019, se pudo demostrar que el uso de la bioimpedancia supera en gran medida la predicción de exceso de adiposidad, en contraste con las mediciones y cálculos de IMC, de esta manera, encontró que más de dos tercios de las mujeres y un quinto de los varones evaluados, presentan un exceso de adiposidad. El autor concluye que en un ambiente obeso-génico como es la gran altura en la que vive la población de la ciudad de la Paz, es recomendable buscar una técnica adecuada que permita realizar un diagnóstico oportuno del sobrepeso y la obesidad, siendo el instrumento de elección, la medición de la composición corporal por medio de la impedancia eléctrica. (66)

De igual manera, al realizarse la comparación entre el cálculo de la composición corporal mediante antropometría, en el estudio composición corporal en escolares: comparación entre métodos antropométricos simples e impedancia bioeléctrica, presentado en España en 2017, se encontró que entre el método BIA y las ecuaciones de regresión de Behnke y Lohman, esta última específica para niños y adolescentes, mostraban un elevado grado de concordancia. Aquí también se determinó un marcado dimorfismo sexual en el cual los casos de sobrepeso se encuentran mayoritariamente entre los niños (23,7%), en tanto que los casos de obesidad son más prevalentes en las niñas (11,6%). (67)

Es necesario entonces insistir en que el sobrepeso y la obesidad constituyen un reto mayor para la salud pública del presente siglo, siendo muy complejas las implicaciones sobre una gran cantidad de ámbitos socio económicos, sobre todo su impacto sobre los sistemas de salud. El carácter multifactorial de gran complejidad de la obesidad requiere inversión en métodos de promoción y prevención, así como, nuevas medidas terapéuticas que resulten eficaces en el abordaje integral, tanto psicológico como orgánico, de los pacientes que luchan día a día contra una enfermedad difícil de combatir.

2.4. Enfrentando la epidemia de obesidad y sobrepeso.

La evidencia disponible demuestra que la batalla contra la obesidad se está perdiendo y que la mayor parte de las intervenciones diseñadas no llega a modificar los múltiples factores que predisponen su desarrollo; sin embargo, existen estudios importantes que permiten encontrar puntos dentro de la historia natural de la enfermedad sobre los cuales es posible incidir. Una vez que se instaura la obesidad es realmente difícil

conseguir revertirla, es costoso tratarla en sí como enfermedad y más aún onerosos son los gastos necesarios para abordar sus complicaciones, por esta razón, lo ideal sería prevenir el apareamiento del exceso de adiposidad, utilizando métodos de diagnóstico temprano, antes de que la condición del paciente sea crónica.

2.4.1. Importancia del diagnóstico temprano del sobrepeso y la obesidad.

Como ya se ha establecido, existen varias maneras de llegar a un diagnóstico de sobrepeso y obesidad, sin embargo, al saber que estas condiciones tienen un origen multifactorial, es necesario realizar una amplia evaluación que permita conocer la mayor parte de aristas del problema.

Es así, que se debe iniciar con una buena anamnesis que permita recabar datos importantes como son las ganancias cronológicas de peso, condiciones o enfermedades coexistentes, intentos previos de reducir el peso, hábitos y gustos alimenticios, actividad física realizada, actividad laboral, consumo de fármacos y hábito de consumo de alcohol y otras sustancias. Se realizará luego un examen físico en el que se debe buscar condiciones como hipertensión, endocrinopatías o anomalías de carácter genético. También se llevará a cabo exploraciones complementarias con el propósito de evaluar los niveles de glicemia, perfil lipídico, función tiroidea y hepática. Como exploraciones más amplias efectuadas por especialistas se recomienda realizar evaluaciones de la función hormonal, cardiovascular, respiratoria, osteoarticular y la llamada valoración global del riesgo asociado con obesidad. (68)

Una vez que se ha establecido el diagnóstico de sobrepeso u obesidad, es necesario evitar el desarrollo de sus complicaciones, el abordaje anteriormente descrito, permite conocer una serie de factores que pongan sobre aviso en cuanto al apareamiento de condiciones derivadas del exceso de adiposidad. Entre estas complicaciones están el desarrollo de diabetes mellitus tipo II la cual se encuentra relacionada con una serie de factores de riesgo dentro de los cuales predominan el sobrepeso y la obesidad, el sedentarismo, inactividad física y hábitos alimentarios inadecuados. Una herramienta adecuada para predecir el riesgo de diabetes mellitus II (DM2) en un rango de diez años es la prueba de FINDRISC (Finnish Diabetes Risk Score), en un estudio realizado en el distrito de Barranquilla en 2018, mediante la aplicación de esta prueba se encontró que el nivel global de riesgo de DM2 fue del 5.9% para riesgo alto, riesgo medio, el 48.8% y en riesgo bajo, el 45.3%. El riesgo medio y alto de desarrollar DM2

relacionado con la obesidad abdominal por sexo fue mayor en las mujeres, (62.35%), comparado con el de los hombres (53.0%). (69) Cabe mencionar que existe una versión modificada de este cuestionario llamada FINDRISC-A modificado para niños y adolescentes, que tiene similares aplicaciones. (70)

Otras complicaciones a tener en cuenta son las cardiovasculares, el exceso de adiposidad constituye un riesgo para el desarrollo de enfermedad cardiovascular, enfermedad arterial coronaria, infarto al miocardio, angor pectoris, falla cardiaca congestiva, accidente cerebrovascular, hipertensión y fibrilación auricular. Estas condiciones tienen en común el apareamiento de fenómenos como la lipotoxicidad, la insulinoresistencia, la dislipidemias aterogénica, disfunción endotelial y aumento del riesgo de trombosis. Si bien no existe un consenso en cuanto a la definición de síndrome metabólico en niños y adolescentes, se ha observado que la prevalencia de este aumenta conforme se incrementa el grado de obesidad; aunque al IMC se correlaciona de buena manera con el síndrome metabólico, es necesario establecer otros sistemas de evaluación, como la resistencia a la insulina, sin embargo esta última ha sido difícil de caracterizar debido a los valores normativos que existen en las diversas edades pediátricas, las variaciones por etnia y la ausencia de un rango de normalidad para la insulina en la edad pediátrica y la resistencia a la insulina fisiológica de la pubertad. (71)

También hay que tomar en consideración las complicaciones sobre la futura vida reproductiva, en particular de la mujer ya que el sobrepeso y la obesidad influyen en el apareamiento de condiciones como cáncer de endometrio, ovario, mama, diabetes, anovulación, menstruación irregular, síndrome de ovario poliquístico e implantación de óvulos fallida. Manrique, en su trabajo Impacto de la obesidad en la salud reproductiva de la mujer adulta, menciona que las mujeres obesas "...pueden experimentar cambios en la secreción de liberación de gonadotropina, que puede aumentar la secreción de la hormona luteinizante por la glándula pituitaria y reducir el nivel de hormona foliculoestimulante (FSH). Además, los niveles de andrógenos (testosterona, dehidroepiandrosterona (DHEA) y androstenediona y estrógeno) se incrementan en las mujeres obesas, porque la concentración de la globulina transportadora de hormonas sexuales (SHBG) disminuye. Como resultado, la capacidad de fertilización es menor, e incluso cuando se logra el embarazo hay una tasa de aborto mucho más alta y una tasa de natalidad más baja de lo normal entre los

recién nacidos de mujeres obesas...”; adicionalmente hay que considerar los riesgos sobre el embarazo como el desarrollo de diabetes gestacional, hipertensión arterial y preeclampsia, por lo cual es necesario evaluar estos aspectos en las mujeres en edad fértil con sobrepeso y obesidad. (72)

Por otra parte, se debe considerar el papel del exceso de adiposidad en el desarrollo del cáncer ya que, a nivel endócrino, influyen sobre el nivel de leptina, prolactina e insulina que participan en la cascada de señalización de las proteínas transductoras y por lo tanto en la expresión génica. De igual forma la inflamación crónica inducida por la obesidad mantiene una alta producción de citocinas que a su vez contribuyen a la generación de radicales libres; este estrés oxidativo estaría relacionado con el desarrollo de varios tipos de cáncer como el de páncreas, vesícula, mama, ovario, cérvix y próstata, por lo cual es necesario hacer un seguimiento de aquellos pacientes que presentan un historial familiar de enfermedad oncológica. (73)

Por último, hay que insistir en la gran diversidad de complicaciones derivadas del sobrepeso y la obesidad entre las cuales se puede mencionar la apnea obstructiva del sueño, asma bronquial, las complicaciones osteoarticulares como la artrosis de rodilla y cadera, epifisiolisis de la cabeza femoral, genu valgum, tibia vara, hígado graso, colelitiasis y afectaciones de la esfera mental como son la baja autoestima, depresión y ansiedad. (74)

Como objetivo principal del diagnóstico del exceso de adiposidad se encuentra prevenir la instauración de enfermedades crónicas no transmisibles que afecten la calidad de vida del paciente, razón por la cual es fundamental realizar una pesquisa temprana de indicios que alerten sobre el inicio de una condición para así tratar de revertirla o en su defecto detener su progresión.

2.4.2. Promoción y prevención de salud.

El curso natural de progresión de la enfermedad inicia con factores predisponentes y determinantes que en varias ocasiones se expresa como una fase preclínica en la cual los problemas de salud se han empezado a establecer pero que sin embargo no afectan aun a la calidad de vida del paciente, sin que se hagan evidentes signos y síntomas que alerten al paciente o al personal de salud (mayor porcentaje de grasa visceral para la edad y sexo, sin que se manifiesten cambios en el IMC), esta fase se conoce como

sobrepeso o pre-obesidad. Posteriormente se encuentra una fase de establecimiento del problema, es decir una fase clínica en la cual ya es evidente la obesidad para el paciente o el personal de salud, a través de las mediciones antropométricas establecidas previamente. Finalmente, sobrevienen las complicaciones en los pacientes como consecuencia de un tiempo sostenido de vivir con obesidad, usualmente en esta etapa se encuentran personas que refieren una limitación a sus actividades habituales debido al apareamiento de las complicaciones metabólicas antes enumeradas.(75)

Es por esta razón que al hablar de prevención del sobrepeso, la obesidad y sus consecuencias, se debe establecer la posibilidad de actuar en distintas etapas de la historia natural de la enfermedad, pudiendo hablarse de una prevención primaria (prepatogénica, actúa sobre los factores de riesgo), prevención secundaria (periodo patogénico, actúa evitando que los pacientes con obesidad lleguen a la fase de complicaciones mediante el diagnóstico precoz y la limitación del daño) y prevención terciaria (en la fase de complicaciones, actúa evitando un mayor deterioro de la calidad de vida del paciente y rehabilitando al mismo dentro de las posibilidades), de esta manera se establece la necesidad de contar con acciones diferenciadas que permitan actuar sobre diferentes puntos de la historia natural de la enfermedad, adecuando las acciones a cada fase, tomando en consideración las necesidades específicas de los pacientes, estableciendo metas y objetivos claros en cada fase. (76)

Hay que recordar que la promoción de salud tiene como objetivo justamente el promover estilos de vida saludable aconsejando a la población a que se abstenga de conductas nocivas que eventualmente perjudicarán su salud. Esta consejería es sumamente importante ya que educa a la población en el cuidado de su salud evitando de esta forma presentar problemas que requieran atención especializada.

De igual manera, la prevención de salud concientiza a la población en cuanto a la importancia de presentar ciertos cuidados específicos que se deben procurar cuando se identifican ciertos factores de riesgo que los predisponen a sufrir un padecimiento particular. Existe la creencia errónea que esta prevención de salud se puede lograr únicamente antes de presentarse una determinada enfermedad, sin embargo, la prevención puede ocurrir en diversos momentos de una enfermedad.

Por estas razones, hay que concebir a la obesidad como un problema que puede ser abordado en varios momentos de su historia natural ya que en sí, la obesidad es una

enfermedad crónica y a la vez un reconocido factor de riesgo de muchas otras, razón por la cual se debe estudiar en conjunto con dichas enfermedades crónicas no transmisibles, ya que existen varios puntos relevantes como son el compartir algunos factores causales como la alimentación inapropiada y el sedentarismo; Identificando a los obesos, se identifica a su vez a las personas que pueden padecer otras enfermedades crónicas no transmisibles; prevenir la obesidad a su vez significa prevenir la mayoría de enfermedades crónicas no transmisibles y el tratamiento de la obesidad determina una reducción en sus complicaciones lo que a su vez determina una reducción del efecto de la misma como un factor de riesgo de otras enfermedades crónicas no transmisibles.(77)

2.4.3. Paciente normo-peso metabólicamente obeso.

Como ya se ha determinado con anterioridad, la inmensa mayoría de abordajes del sobrepeso y la obesidad utilizan como principal instrumento de detección al índice de Quetelet o índice de masa corporal IMC. Sin embargo, hay que enfatizar que este índice no permite evaluar el exceso de adiposidad, considerando que la definición de sobrepeso y obesidad es justamente el exceso de tejido adiposo presente en una persona; se ha establecido la existencia de personas que de acuerdo con su IMC corresponden al rango de normo-peso (18,5 a 24,9 Kg/m²), pero en numerosos casos, estas personas pueden presentar una composición corporal que a pesar de encontrarse dentro del “peso ideal”, presenten un exceso en el porcentaje de adiposidad. Por paradójico que parezca un sujeto puede tener un peso adecuado, sin embargo, su composición corporal puede estar alterada favoreciendo el hecho de que una parte de ese “peso ideal” se encuentre constituido en realidad por un excedente de tejido graso.

A finales de la década de 1990 la Organización Mundial de la Salud (OMS) y un grupo de expertos del National Health Institute (NHI) de Estados Unidos de América recomendaron los rangos en cuanto a la clasificación de peso bajo, normo peso, sobrepeso y los diferentes grados de obesidad, actualmente su uso es generalizado tanto en entornos profesionales como no profesionales. Sin embargo, no se ha considerado las limitaciones del IMC en cuanto a la evaluación del exceso de tejido adiposo, ya que este no discrimina entre la masa libre de grasa que incluye al tejido óseo y muscular, y la masa grasa. De la misma manera, no puede determinar la distribución de esta última; es importante recordar que la circunferencia de cintura se

correlaciona con la grasa abdominal visceral, tomando en cuenta la importancia que tiene la grasa intra-abdominal como factor de riesgo en el desarrollo de varios padecimientos metabólicos, adquiere gran importancia el determinar el lugar de acumulación de este tejido. (78)

Dentro de los llamados fenotipos discordantes se encuentran dos situaciones que llaman la atención: individuos con obesidad que no desarrollan complicaciones en su salud y que son catalogados como obesos metabólicamente sanos, y, por otra parte, individuos que tienen un peso considerado como adecuado, pero metabólicamente enfermos, estos últimos con muy poca caracterización en la literatura disponible. El paradigma clásico relaciona la prevalencia de obesidad con trastornos metabólicos, sin embargo, una característica presente en el paciente normo-peso metabólicamente obeso, son sus perfiles bioquímicos que semejan los encontrados en los obesos con una resistencia a la insulina y dislipidemia. En su trabajo “Enfermedad metabólica en el normo-peso”, Romero indica que la prevalencia de este fenotipo discordante se encuentra entre el 10 y 37% de la población, lo cual lo convierte de gran interés para su estudio, además se aborda la teoría según la cual este fenotipo se debe a la limitación de la capacidad funcional del tejido adiposo. “Cuando se supera esta capacidad, se producen trastornos metabólicos. Esto sugiere que el factor que une la obesidad, la DM2 y las comorbilidades asociadas puede no ser la cantidad absoluta de grasa acumulada, sino el desajuste entre el exceso de energía y la capacidad de almacenamiento” (79)

Este fenotipo lleva cuarenta años descrito, sin embargo, existen diferentes nomenclaturas y aún más variados criterios para describirlo, y en todos los casos el consenso es encontrar un sujeto con normo-peso, pero con un perfil metabólico y una adiposidad abdominal afectados. En 2018, Sarasa Muñoz y colaboradores describieron este fenotipo en mujeres embarazadas y buscaron un biomarcador que pudiera ayudar a detectar los cambios que ocurren de manera temprana en el metabolismo de estas personas, encontrando que “...la cantidad y funcionalidad del tejido adiposo visceral parece estar en el centro de la diferenciación entre los fenotipos normo-peso saludable y no saludable y se manifiesta metabólicamente en el incremento de varios factores entre ellos del ácido úrico...” (80)

En el trabajo caracterización de los fenotipos metabólicamente discordantes, se establece que este fenotipo se incrementa con la edad de tal manera que ...”la prevalencia del fenotipo entre los sujetos con normo peso se fue incrementando, desde un 14,6% en los sujetos menores de 30 años, hasta alcanzar un valor máximo de 66,6% en los sujetos de al menos 70 años”. Al analizar estos datos se hace evidente que esta condición se encuentra presente desde edades tempranas en un porcentaje importante que requiere atención urgente puesto que el inicio temprano de estos fenómenos determinaría la consolidación de las complicaciones metabólicas en una población que no es tomada en cuenta por su aparente “normalidad”, y por lo tanto no es considerada como “de riesgo”. (81)

En los pacientes adultos se ha observado que la presencia del fenotipo normo-peso metabólicamente obeso, incrementa el riesgo de enfermedad cardiometabólica, para comprobar la presencia de este fenotipo en edades más jóvenes, se tomaron datos de la cohorte Quebec Adipose and Lifestyle Investigation in Youth (QUALITY) de 630 jóvenes caucásicos, de 8 a 10 años, con al menos un padre biológico obeso; se procedió a comparar los criterios que definen el síndrome metabólico, con el índice de sensibilidad a la insulina, encontrándose como resultado que los criterios que definen este fenotipo en adultos se comportan de manera similar en los niños. (82)

Finalmente, hay que mencionar que, tras una exhaustiva revisión, se establece la inexistencia de literatura específica sobre el tema, se desconoce la prevalencia y el porcentaje de población que pudiera estar afectada en Latinoamérica y en particular en Ecuador. De igual manera se pone de manifiesto la inexistencia de protocolos o técnicas estandarizadas para evaluar el porcentaje de grasa corporal dentro de las normas vigentes en el sector de la salud, lo cual complica las intenciones de estudiar este fenotipo a nivel del país.

2.4.4. El niño en edad escolar, punto de inflexión.

El exceso de adiposidad afecta a todas las edades, se ha visto como un inicio temprano de este, tiene efectos precoces en la salud de las personas, existiendo una mayor probabilidad de que los sujetos que tuvieron sobrepeso u obesidad en la niñez presenten estas condiciones en la vida adulta. Precisamente, es el paso a la vida adulta uno de los factores que puede consolidar el exceso de grasa, ya que la influencia del entorno familiar se ve desplazada a medida que el individuo adquiere más

independencia. Así, un adulto joven se ve influenciado por un entorno diferente en donde los hábitos de estudio, la ingesta de alimentos, las horas de sueño y el estrés son factores que afectan la salud de una persona al verse inmerso en nuevos espacios y dinámicas sociales. El sobrepeso y la obesidad afectan de formas diferentes a las personas, la prevalencia de estas es similar en los niños y adolescentes sin importar el sexo, sin embargo, en los adultos se observa que los hombres presentan mayores cifras de sobrepeso, en tanto que la obesidad afecta mayoritariamente a las mujeres; se evidencia además, como en la edad adulta la prevalencia de sobrepeso y obesidad aumenta con la edad usualmente hasta la sexta década de vida para luego disminuir hasta el final de la vida. (83)

Se ha determinado que los factores genéticos, epigenéticos, conductuales y ambientales influyen en el apareamiento de sobrepeso y obesidad; se considera que estos factores influyen a lo largo de la vida incluso desde el periodo perinatal (vida intrauterina incluida), por lo cual se establece que factores como la dieta y el peso materno, la lactancia materna y la introducción de alimentos son factores que pueden condicionar de manera temprana el aumento de adiposidad. Del Águila Villar en 2017 reportó que los factores de riesgo para la obesidad en niños peruanos incluyen “...pertener a un estrato socioeconómico alto, vivir en Lima (área urbana), tener una madre con sobrepeso u obesidad; ser de sexo masculino y ser hijo único constituyen factores de riesgo importantes...”; adicionalmente concluye que existe una relación inversamente proporcional al nivel de educación de los padres y directamente proporcional al nivel socioeconómico. (84)

En el trabajo Sobrepeso/obesidad en niños en edad escolar y sus factores de riesgo, realizado en Uruguay en 2018, Maclado y colaboradores, estudiaron variables como son el peso al nacer, alimentación en el primer año de vida, frecuencia de consumo de alimentos y actividad física, además de realizar una evaluación antropométrica, encontraron que de 318 niños, el 28,3% tenía sobrepeso y 14,5% obesidad, se encontró que existía un mayor consumo de dulces, bebidas azucaradas y comida chatarra en los niños que presentaron sobrepeso y obesidad, de la misma manera fue posible identificar hábitos sedentarios en este grupo de niños, con escasa actividad física y mayor realización de actividades de ocio pasivo como ver televisión. (85)

El consenso de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad SEEDO 2016, hace referencia que a más de los elementos clásicos en la etiopatogenia de la obesidad que incluyen: edad, sexo, genética, sedentarismo, sobre ingesta, consumo de fármacos y enfermedades del sistema nervioso, se deben añadir los denominados “nuevos protagonistas” en la etiopatogenia de la obesidad, entre los cuales se describe a la cronodisrupción (desfase horario, cambios del ciclo sueño-vigilia), epigenética y programación fetal (salud metabólica de la madre, incluso en periodo preconcepcional), enfermedad psiquiátrica (depresión mayor, esquizofrenia y trastorno bipolar), los disruptores endocrinos (bisfenol A, ftalatos, pesticidas e insecticidas), el estrés, la microbiota intestinal, el patrón alimentario, el estatus socioeconómico y el vivir en un ambiente obeso-génico. (86)

De igual manera, el estudio Factores de riesgo relacionados con el sobrepeso y la obesidad en niños de edad escolar, Ferrer y colaboradores estudiaron 125 niños de entre 5 y 10 años asistentes a consultorios de medicina familiar; reportan que entre los factores de riesgo a destacar se encuentran el sobrepeso materno, el peso al nacer mayor a 3500g y una lactancia materna no exclusiva, (87) sin embargo, muchos autores han establecido una relación muy fuerte entre el peso bajo al nacer y el sobrepeso y obesidad durante la edad infantil. Desde la década de 1980 se ha propuesto la llamada teoría del fenotipo ahorrador que indica que la existencia de una serie de agresiones durante la vida intrauterina tendrían consecuencias futuras en la vida de los individuos expuestos a estas condiciones, de tal manera que una subnutrición intrauterina y en la infancia sobre todo en cuanto al consumo proteico, pueden afectar el desarrollo de las células principales del páncreas (células de Langerhans); los factores en común que se han descrito fueron un peso al nacer inferior a los 2500g y desnutrición materna. De esta manera, una serie de cambios epigenéticos tendrían una influencia vital sobre el desarrollo del sobrepeso y la obesidad no solo en niños sino a lo largo de la vida de los individuos expuestos a estas condiciones privativas desde su vida intrauterina. (88)

2.4.5. Hacia la prevención primaria del sobrepeso y la obesidad

Como ya se ha mencionado, la prevención de la obesidad y sus consecuencias es el objetivo ideal de cualquier intervención en salud, puesto que la complejidad y origen multifactorial de la esta, a su vez considerada tanto como enfermedad en sí, además de

factor de riesgo para el desarrollo de otras enfermedades crónicas no transmisibles, hace que lo óptimo sea prevenir su apareamiento en cualquier grado. La consideración de la obesidad como una enfermedad primaria, permite establecer su historia natural e impulsar su diagnóstico y tratamiento, a su vez buscar las medidas de promoción y prevención que sean efectivas a lo largo de todo el ciclo vital. (89)

Al hablar de prevención primaria de la obesidad, es necesario referirse a la prevención que se efectúa desde el periodo perinatal de una persona, puesto que existe una serie de factores que condicionan el desarrollo de la obesidad y que se encuentran en relación con el periodo preconcepcional y la vida intrauterina; entre los desequilibrios nutricionales maternos que condicionan el sobrepeso u obesidad en su descendencia se puede anotar: deficiencias nutricionales de la madre gestante, restricción del crecimiento intrauterino, los cambios epigenéticos intrauterinos, el sobrepeso y obesidad materna combinada con deficiencia en micronutrientes, el excesivo incremento de peso durante la gestación, la diabetes mellitus gestacional y el consumo de tabaco y alcohol en la madre gestante. Por lo tanto, es necesario buscar un adecuado estado nutricional y ponderal de la madre gestante como factor preventivo del sobrepeso y obesidad en su descendencia. (90)

No obstante, si el enfoque de prevención primaria de la obesidad se restringe a actuar sobre los factores anteriormente enumerados, todos los individuos que se encuentran a este momento fuera del útero materno ya no serían susceptibles de optar por una prevención primaria de la obesidad, sin embargo, se puede incidir sobre los factores de riesgo que coadyuvan al desarrollo de la obesidad en cualquier etapa de la vida; en el adulto la prevención de la ganancia de peso se enfoca en algunos aspectos básicos como son los entornos alimentario, físico y emocional que en su conjunto tienen la capacidad de modificar el curso de desarrollo de la obesidad, sin embargo, hay que considerar adicionalmente las condiciones poco modificables que los ambientes obeso-génicos propician. (91)

Es aquí donde surge la necesidad de encontrar biomarcadores útiles que permitan identificar los cambios incipientes que a nivel molecular se producen en las células del cuerpo como reacción ante eventos que afectan la normal fisiología y que desencadenan sucesos que en último término conllevan al desarrollo de la obesidad. En el trabajo *Peripheral blood mononuclear cells as a potential source of biomarkers to*



test the efficacy of weight-loss strategies, Reynés propone la utilización de las células sanguíneas periféricas mononucleares (PBMC) como un tipo celular de fácil extracción sobre las cuales es posible estudiar su transcriptoma y localizar biomarcadores sensibles al incremento de lípidos como consecuencia de una dieta de “cafetería” en animales de experimentación. (92)

Posteriormente Androver, propone utilizar varios biomarcadores basados en las PBMC como son los biomarcadores de: dieta desequilibrada, obesidad y obesidad normo-peso, hígado graso, diabetes y resistencia a la insulina, alteración cognitiva, entre otros como base para desarrollar estrategias de prevención de salud enfocadas en individuos que presentan el fenotipo normo-peso metabólicamente obeso, detectando de manera temprana los cambios moleculares que determinan el desarrollo de patología metabólica. (93)



CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación

Indeterminada, búsqueda documental

3.2. Equipos y materiales

Computadora, conexión a internet, software gestor de citas y procesador de texto

3.3. Tipo de investigación

Investigación descriptiva

3.4. Recolección de información:

Revisión narrativa

3.5. Metodología

Los proyectos de desarrollo se definen como: "...propuestas de cambio, que, a partir de determinadas políticas y estrategias de acción, buscan "ampliar las oportunidades y opciones de desarrollo de las personas". (94) Al tratarse de un proyecto de desarrollo se emplea la Metodología de Marco Lógico, la cual aplicada a los proyectos del área de salud, consta de cinco etapas (95):

3.5.1. Análisis de grupos de interés

La revisión bibliográfica efectuada permite determinar que el grupo de interés se encuentra formado por los niños en edad escolar (5 a 11 años) y sus tutores legales, quienes serán los beneficiarios directos al poder incidir de manera positiva sobre la historia natural de la enfermedad realizando una prevención primaria, secundaria y terciaria del sobrepeso y la obesidad.

3.5.2. Análisis de problemas

Los problemas abordados en el capítulo anterior se sistematizarán a través de la elaboración de un árbol de problemas el cual permitirá objetivar las causas del problema, a su vez las consecuencias de este, tanto en la salud individual y colectiva, como se aprecia en la figura 1.

Árbol de problemas

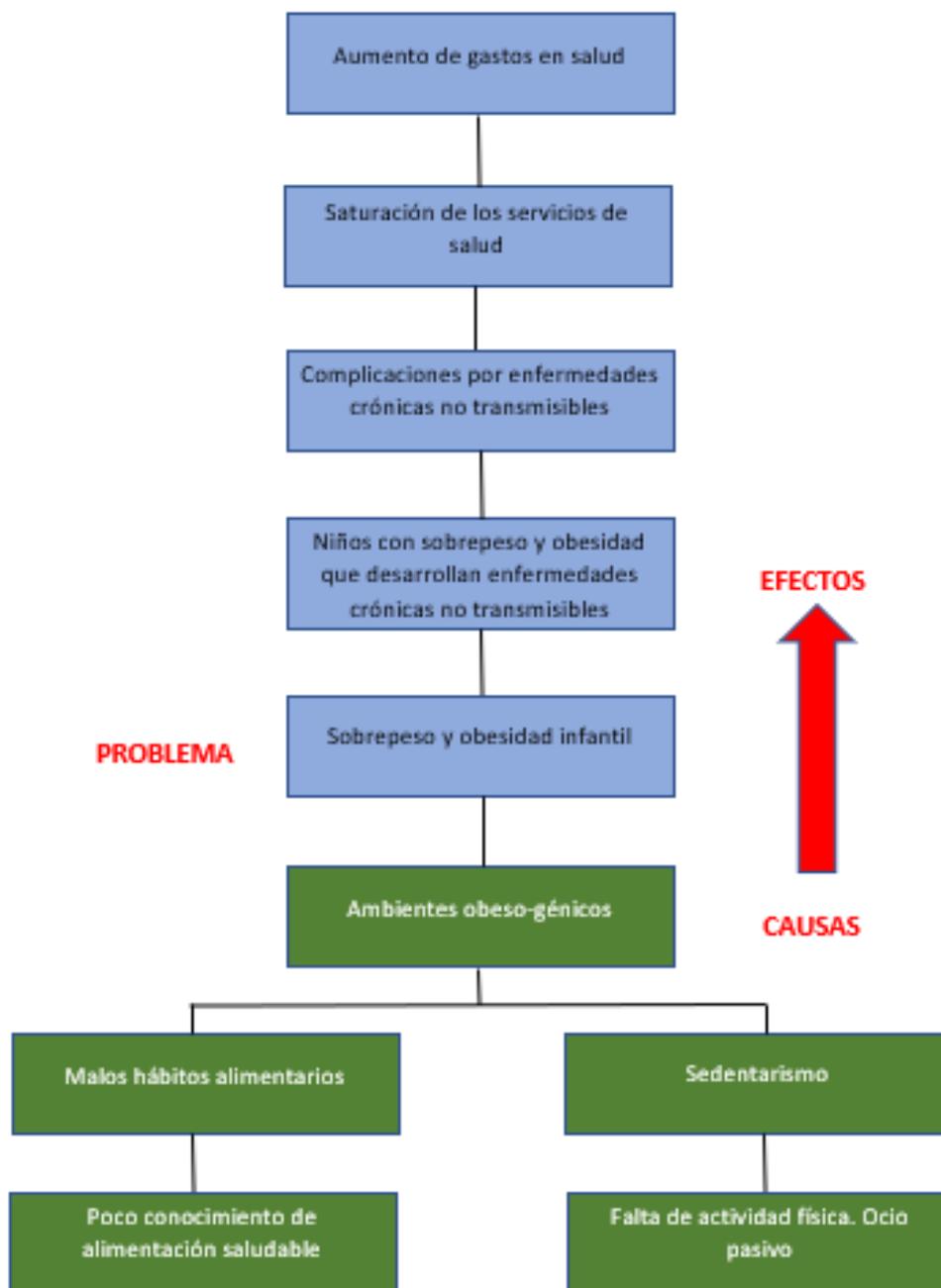


Figura 1. Árbol de problemas detectados entorno al sobrepeso y obesidad escolar. Ron, A. 2021

3.5.3. Análisis de objetivos

Los problemas identificados anteriormente, se transforman en propósitos en el árbol de objetivos, cambiando los aspectos negativos de los problemas a “positivo”, lo que permite estructurar logros o resultados futuros; se plasma en la figura 2.

Árbol de objetivos

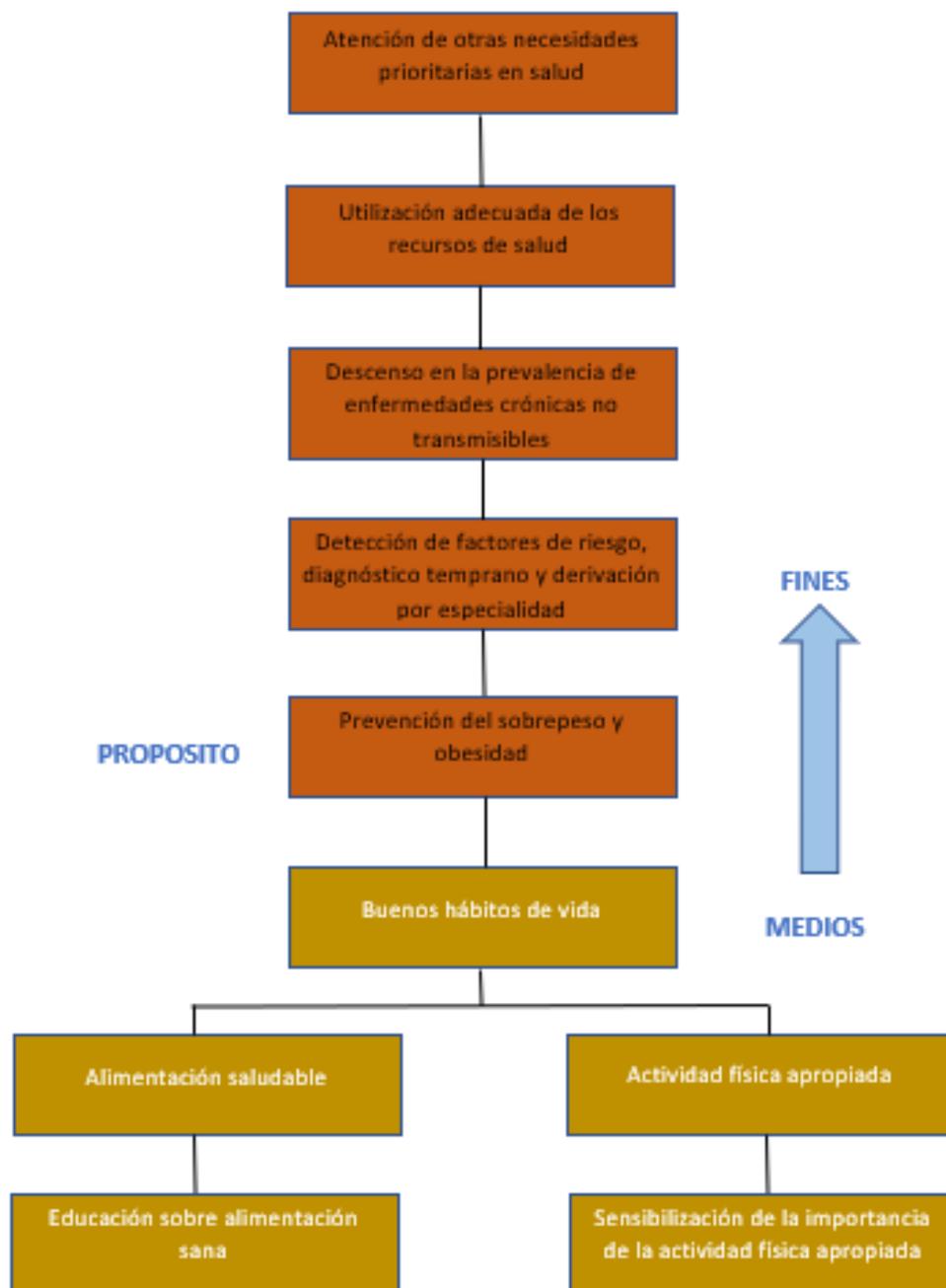


Figura 2. Árbol de objetivos identificados para abordar el problema del sobrepeso y la obesidad escolar. Ron, A. 2021

3.5.4. Líneas de acción e ideas de proyectos

Se procede a seleccionar del árbol de objetivos aquellos que se consideran factibles de ejecutar, dejando por fuera aquellos que sean demasiado ambiciosos o que excedan las capacidades resolutivas. En el caso presente se ha escogido trabajar con la prevención

del sobrepeso y la obesidad a lo largo de la historia natural de la enfermedad, puesto que cualquier intervención tipo tratamiento sería infructuosa.

3.5.5. Formulación de los elementos claves del proyecto

Luego de identificar las líneas de acción es necesario elaborar un ordenador jerárquico con los elementos que forman parte del proyecto, de tal forma que se establezca un orden de contribución para conseguir el fin propuesto, partiendo desde el nivel más elemental y ascendiendo en complejidad como se observa en la figura 3.

Elementos claves del proyecto

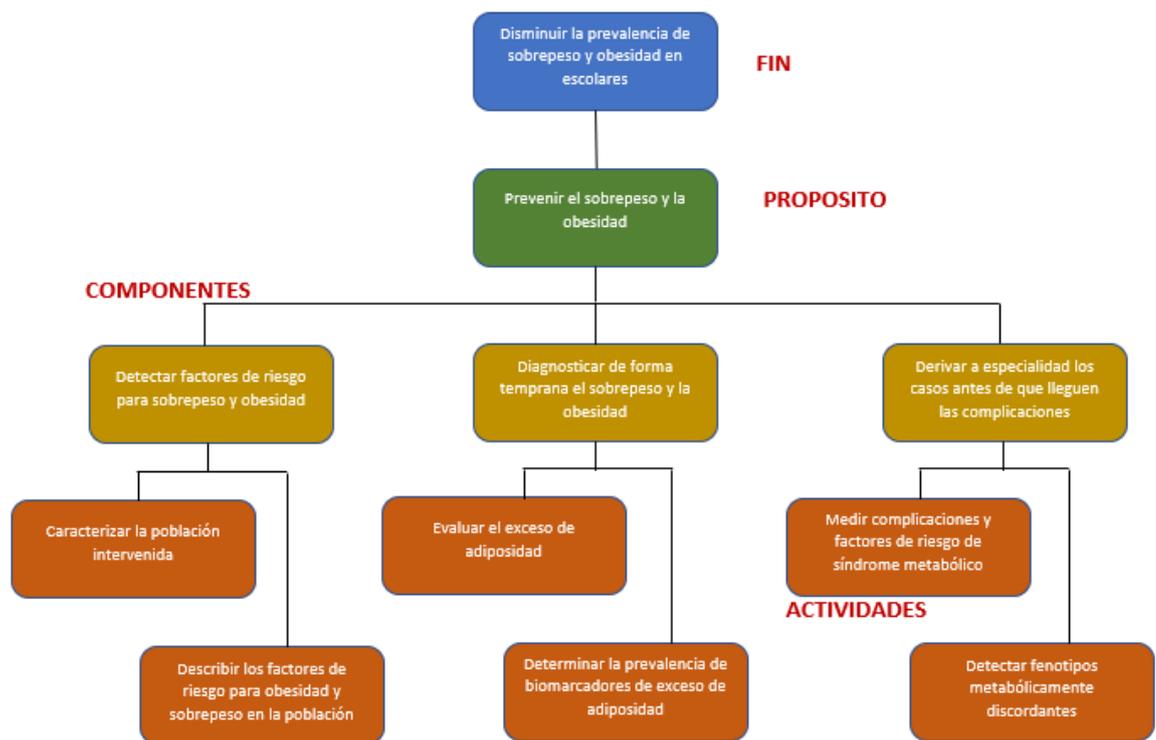


Figura 3. Elementos claves del proyecto con su respectivo orden jerárquico, se determinan los componentes y actividades. Ron, A. 2021.

3.5.6. Matriz de Marco Lógico

Una vez establecidos los elementos claves que conforman los niveles jerárquicos de la organización, es necesario trasladarlos hacia la matriz de marco lógico en la cual cada objetivo jerárquico requiere del cumplimiento del inmediato inferior para alcanzar su cumplimiento. A su vez cada objetivo presenta su correspondiente indicador con sus respectivas fuentes de verificación y el casillero de supuestos o factores externos no

controlables que eventualmente pudieran afectar el cumplimiento de los objetivos, lo cual se evidencia en la figura 4.

MATRIZ DE MARCO LOGICO			
Jerarquía de objetivos	Indicador verificable objetivamente	Fuentes de verificación	Supuestos
FIN Disminuir la prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares	Disminuir en 5% la prevalencia de sobrepeso y obesidad luego de 5 años	Encuesta nacional de nutrición y salud	No modificación de hábitos
PROPOSITO Prevenir el sobrepeso y la obesidad	Prevenir en un 5% nuevos casos de sobrepeso y obesidad y sus complicaciones	Informe final	No aceptación de la estrategia propuesta
RESULTADOS Determinar factores de riesgo Diagnosticar de forma temprana Derivar a especialidad	% de población intervenida con determinación de riesgo % de la población intervenida con diagnóstico temprano % de la población intervenida que ha sido derivada a especialidad	Formularios llenos Fichas de medidas llenas Formularios de derivación enviados	No aceptación de las evaluaciones propuestas
ACTIVIDADES Caracterizar a la población Describir los factores de riesgo Evaluar el exceso de adiposidad Determinar la prevalencia de biomarcadores Medir complicaciones y riesgo metabólico Detectar fenotipos metabólicamente discordantes	% de población caracterizada % de población con determinación de riesgos % de población evaluada % de población con determinación de biomarcadores % de pacientes con riesgo metabólico % de pacientes que presentan fenotipos discordantes	Cuestionario caracterización Cuestionario de riesgos Ficha de medidas efectuadas Informe de analisis Informes de evaluación Informes de caracterización metabólica	No aceptación de los instrumentos propuestos

EJES TRANSVERSALES: 1. AMBIENTES OBESO-GENICOS – CALIDAD DE VIDA; 2. ALIMENTACIÓN NOCIVA – SOBERANÍA ALIMENTARIA; 3. SEDENTARISMO – ACTIVIDAD FÍSICA (MEDIOS)

Figura 4. Matriz de marco lógico, jerarquía ascendente con 3 ejes transversales de acción. Ron, A. 2021

La matriz de marco lógico permite establecer de forma resumida todas las actividades, objetivos, propósito y fin del proyecto de desarrollo, además el orden jerárquico en que se desarrollarán, adicionalmente, se consideran una serie de supuestos que pudieran interferir con el cumplimiento, de tal manera que se puedan buscar alternativas para el cumplimiento de los objetivos en cada nivel jerárquico, haciendo



correcciones sobre la marcha, o retroalimentaciones sustantivas que modifiquen el curso del proyecto para la consecución de la meta final.

Adicionalmente a lo propuesto dentro de la matriz, se utilizarán tres ejes transversales transformadores, proporcionados por la matriz de objetivos y transformados en “medios”, con los cuales será posible realizar una intervención educativa en todos los niveles de complejidad, teniendo como objetivo el modificar hábitos de vida a lo largo de la historia natural de la enfermedad. Cabe recordar que, de acuerdo con lo mencionado en los antecedentes investigativos, la prevención de la enfermedad puede ser de tipo primario (factores de riesgo), secundario (diagnóstico temprano) y terciario (control de complicaciones), razón por la cual se utiliza de forma genérica el término “prevención”.

Consideraciones éticas

Se mantendrá la propiedad intelectual mediante la referencia oportuna de la bibliografía incluida y referenciada con normas Vancouver.

Manejo de la Información

Se realizó una lectura detenida de la bibliografía disponible de acuerdo con los criterios de selección ya descritos se clasifico y realizo fichaje posterior en el gestor bibliográfico Mendeley.



CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A través de la revisión bibliográfica narrativa ha sido posible establecer los fundamentos teóricos de la malnutrición por exceso en edad escolar, destacando la complejidad del problema dentro del contexto actual mediado por una variedad de determinantes y agravado por la situación actual de la pandemia covid-19. Se ha abordado adicionalmente los problemas derivados del exceso de peso tanto a nivel individual como a nivel social y dentro de esta, la sobrecarga que ocurre en los sistemas de salud por la atención directa de la obesidad y sus complicaciones.

La revisión de la literatura ha posibilitado comparar la eficacia diagnóstica del índice de masa corporal y el análisis de la composición corporal por bioimpedancia eléctrica en el diagnóstico de sobrepeso y obesidad en niños en edad escolar; el método de la bioimpedancia eléctrica es inocuo, fácil de usar y sin complejidades técnicas al momento de realizar las mediciones; es un instrumento factible de ser utilizado por personal sin alta cualificación técnica y requiere un entrenamiento básico. Adicionalmente se debe mencionar que se ha establecido la importancia de la bioimpedancia eléctrica como un instrumento de detección del porcentaje de grasa corporal que no depende de la experticia de un profesional de la nutrición para la toma de medidas o el cálculo de complejas ecuaciones a partir de los datos antropométricos.

Finalmente, ha sido posible proponer una estrategia de prevención del sobrepeso y la obesidad fundamentada en el análisis de la composición corporal por bioimpedancia eléctrica en niños en edad escolar, incluyendo este instrumento en los algoritmos diagnósticos, tomando en cuenta la necesidad de seleccionar un equipo que permita realizar una medición lo más próxima a la realidad, atendiendo a las particularidades de la composición étnica de la población ecuatoriana.

Como consecuencia de este análisis, el presente trabajo ha puesto de manifiesto la necesidad de atender la creciente prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población en edad escolar en el Ecuador, ya que adicionalmente a los problemas imperantes en el país como son el desempleo, la falta de educación, afectación de la soberanía alimentaria e inseguridad ciudadana, se suma un incremento del sedentarismo y



consumo de comida con un alto contenido energético, para lo cual se ha planteado la siguiente estrategia;

Estrategia integral de prevención del sobrepeso, obesidad y sus complicaciones en niños en edad escolar de la Unidad Educativa Ambato

Antecedentes:

El Plan Nacional para el Buen Vivir 2017-2021, indica en su “Eje 1: Derechos para Todos Durante Toda la Vida”, la existencia de tres objetivos, el primero de los cuales es: “Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas”, dentro de este objetivo, las políticas 1.3: “Combatir la malnutrición y promover hábitos y prácticas de vida saludable, generando mecanismos de corresponsabilidad entre todos los niveles de gobierno, la ciudadanía, el sector privado y los actores de la economía popular y solidaria” y 1.5: “Fortalecer la protección social, protección especial, atención integral y el sistema de cuidados durante el ciclo de vida de las personas, con énfasis en los grupos de atención prioritaria”, implican la búsqueda de estrategias que permitan combatir los graves problemas generados por la malnutrición, fomentando hábitos saludables y garantizando la atención integral en salud durante todo el ciclo de vida de las personas. (96)

Para el año 2012, 1 de cada 3 niños en edad escolar en Ecuador presentaba sobrepeso; ENSANUT 2012 refiere que en el país existen niños que expresan la triple carga de la malnutrición: desnutrición crónica (afectación en la talla), deficiencia de micronutrientes y sobrepeso al mismo tiempo, por lo cual se han planteado buscar soluciones a nivel estructural, institucional y comunitario para intentar solucionar este grave problema de salud. (12)

En el trabajo, “La escuela primaria como ámbito de oportunidad para prevenir el sobrepeso y la obesidad en los niños”, se exponen aspectos como la actividad física, hábitos de alimentación, estilos de vida como factores determinantes alrededor del apareamiento del sobrepeso y la obesidad. Debido a la interacción social que ocurre en la escuela, el desarrollo y consolidación de hábitos de los niños se ve influido por este entorno educativo, constituyéndose un ámbito de oportunidad para implementar acciones de cambio en la sociedad. (97)

Diagnóstico:



La población sobre la cual ~~intervenir~~, se encuentra cursando sus estudios correspondientes a la educación general básica entre el primer y séptimo año en la Unidad Educativa Ambato, la cual se encuentra ubicada en la capital de la provincia de Tungurahua, en el centro del Ecuador. Recibe estudiantes de su área de influencia (zonal territorial 3), pero también llegan estudiantes de diversas localidades situadas en otras provincias e incluso de fuera del país. La institución es una unidad educativa con casi 75 años de vida y una trayectoria académica que atrae a los estudiantes y padres de familia teniendo una población estudiantil que se encuentra alrededor de los 3600 estudiantes. (98) En esta institución existe un mayor número de mujeres cursando sus estudios (Tabla 1), las condiciones socioeconómicas de los estudiantes son muy variadas al ser una institución pública de libre acceso que forma parte del Ministerio de Educación del Ecuador. Se encuentra ubicada en el área urbana, en donde acuden niños provenientes de hogares urbanos y rurales con ingresos económicos variados, siendo predominantes los ingresos medios y bajos, existen una serie de factores a tener en cuenta como la disponibilidad de alimentos, el ocio pasivo en sus horas libres, la disponibilidad de aparatos y juegos tecnológicos y una sensible disminución de la actividad de los niños a raíz de la instauración de la pandemia covid-19 que ha mantenido a los estudiantes lejos de las aulas por un lapso aproximado de 1 año y medio, lo cual se perfila como un medio potencialmente obeso-génico.

Tabla 1. Distribución de los estudiantes en edad escolar de la Unidad Educativa Ambato. Ron, A. 2021

AÑO DE EGB	NIÑAS	NIÑOS	TOTAL
PRIMERO	110	99	209
SEGUNDO	105	108	213
TERCERO	146	109	255
CUARTO	78	84	162
QUINTO	120	48	168
SEXTO	141	51	192
SEPTIMO	179	34	213
TOTALES	879	533	1412

Diseño:

Se trata de un estudio de investigación-acción (99,100), a ejecutarse con la población en edad escolar (de primero a séptimo año de educación general básica) de estudiantes de la Unidad Educativa Ambato, de la ciudad de Ambato con una duración de un año



y la ejecución de tres evaluaciones: una inicial, otra a los seis meses y una final a los 12 meses. Se espera fomentar la generación participativa de conocimiento a través de la reflexión crítica sobre los determinantes que afectan a la población estudiada y sus tutores legales para lograr el empoderamiento, emancipación y autonomía a través de la toma de decisiones y ejecución de acciones que mejoren su calidad de vida.

Objetivos:

Objetivo general:

Prevenir el sobrepeso, la obesidad y sus complicaciones en los estudiantes de primero a séptimo año de educación general básica de la Unidad Educativa Ambato.

Objetivos específicos

1. Especificar las características de la población estudiada
2. Describir los factores de riesgo para obesidad y enfermedades crónicas no transmisibles presentes en la población estudiada
3. Evaluar el exceso de adiposidad mediante la evaluación de índice de masa corporal y evaluación de la composición corporal por bioimpedancia eléctrica en la población de riesgo
4. Determinar la prevalencia de biomarcadores basados en células sanguíneas periféricas monocíticas en la población de riesgo que presenta adiposidad baja y normal
5. Medir las complicaciones relacionadas con la obesidad en los pacientes con valores elevados de índice de masa corporal y porcentaje de masa grasa por bioimpedancia eléctrica.
6. Detectar fenotipos metabólicamente discordantes para obesidad entre la población estudiada

Ejecución:

Fase de socialización y sensibilización:

Se expondrá material informativo de la intervención en los murales informativos de la Unidad Educativa Ambato, redes sociales y canales digitales oficiales de la institución, previa autorización de las autoridades.



Fase de captación:

Se realizará una sesión informativa con los estudiantes y sus tutores legales que voluntariamente expresen su interés en el proyecto, luego de la cual llenarán un formulario con datos de identificación con el consentimiento libre e informado de participar en el estudio.

Fase de implementación:

1. Especificar las características de la población estudiada

Se aplicará el cuestionario destinado para la familia utilizado en el estudio ALADINO (ALimentación, Actividad física, Desarrollo INfantil y Obesidad) 2019 desarrollado por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición y enmarcado en la iniciativa COSI (Childhood Obesity Surveillance Initiative) impulsada por la OMS en 2007 después de la Conferencia Ministerial Europea contra la Obesidad de la Unión Europea. (101,102) (Anexo 1). Se sugiere validar este cuestionario previo a la aplicación sobre la población propuesta.

2. Describir los factores de riesgo para obesidad y enfermedades crónicas no transmisibles presentes en la población estudiada

Se utilizará como instrumento el Cuestionario de Hábitos de Salud relacionados con el Sobrepeso/Obesidad infantil (CHS-SO) propuesto por Varela en 2013, y modificado por el mismo autor (Anexo 2) a un sistema de síntesis de la información utilizando indicadores y conglomerados a manera de score de puntuación del riesgo. (103)

3. Evaluar el exceso de adiposidad mediante la evaluación de índice de masa corporal y evaluación de la composición corporal por bioimpedancia eléctrica en la población de riesgo

Se procederá a realizar la medición del índice de masa corporal IMC y la evaluación de la composición corporal por método de bioimpedancia eléctrica (BIA) en el laboratorio de nutrición de la Universidad Técnica de Ambato, en los sujetos cuyas puntuaciones en los cuestionarios anteriormente citados, los cataloguen como población de riesgo. (104)

4. Determinar la prevalencia de biomarcadores basados en células sanguíneas periféricas monocíticas en la población de riesgo que presenta adiposidad baja y normal

En los sujetos catalogados con riesgo y cuya evaluación combinada IMC-BIA demuestren un índice de masa corporal bajo o normal, pero una adiposidad elevada se procederá a realizar el análisis en el laboratorio de biología celular y molecular del transcriptoma y el proteoma de las células sanguíneas periféricas monocíticas con el fin de determinar la existencia de biomarcadores que indiquen de manera temprana el aumento de adiposidad y concordancia con el fenotipo de paciente normo-peso metabólicamente obeso (falso delgado). (93,105)

5. Medir las complicaciones relacionadas con la obesidad en los pacientes con valores elevados de índice de masa corporal y porcentaje de masa grasa por bioimpedancia eléctrica.

En los pacientes con sobrepeso y obesidad diagnosticados por IMC y BIA, independientemente si presentaron o no factores de riesgo en los cuestionarios, se realizará la medición de la circunferencia de cintura (CC) para determinar el riesgo cardiovascular. (106,107) Posteriormente se evaluará el riesgo de síndrome metabólico en estos niños a través de la Propuesta de fenotipo para diagnóstico temprano de posibilidad de síndrome metabólico en escolares de seis a 15 años, realizada por Aguirre y colaboradores en Ecuador 2020, previa autorización del autor, ya que este instrumento permite predecir una probabilidad de diagnóstico temprano de SM de 97% al 100% a través de la evaluación de cuatro parámetros como son índice cintura/talla, el peso, sedentarismo y presión arterial sistólica. (108)

6. Detectar fenotipos metabólicamente discordantes para obesidad entre la población estudiada

Finalmente, luego de las evaluaciones de riesgo cardiovascular y complicaciones relacionadas con la obesidad, se procederá a establecer la existencia de individuos con un fenotipo correspondiente al de paciente obeso metabólicamente sano. Al igual que lo planteado en el objetivo anterior, tiene igual interés el identificar sujetos con el fenotipo de paciente normo-peso metabólicamente obeso. (81,109)

En todos los casos, las diferentes categorías diagnósticas recibirán en sus correos electrónicos información de sesiones de consejería (a ser diseñadas), adaptadas a sus particularidades, de ser necesario se aconsejará la derivación a profesionales del área especializada para abordar de manera integral su condición. Adicionalmente participarán en encuentros presenciales semanales de 1 hora de duración en donde se realizará un diálogo con intercambio de experiencias y construcción del conocimiento a través de la reflexión crítica grupal sobre 3 ejes principales:

- Eje educación ambientes obeso-génicos/calidad de vida
- Eje educación alimentación nociva/soberanía alimentaria
- Eje educación sedentarismo/actividad física

Estas sesiones serán conducidas por el investigador y su grupo de trabajo conformado por personal de enfermería, medicina y nutrición, la base informativa se centrará en documentos del MSP como son las Normas de nutrición para la prevención primaria y secundaria y control del sobrepeso y la obesidad en niñas, niños y adolescentes en lo relativo a los talleres enfocados en los niños de 5 a 9 años y de 10 a 19 años, dentro de los cuales se establece los temas a ser abordados en conjunto con sus tutores legales o representantes(110,111) (Anexo 3 y 4). Adicionalmente se utilizará para la consejería las recomendaciones Alimentación saludable y Actividad física en épocas de COVID -19 de la Organización Panamericana de la Salud. (112).

El propósito de estos encuentros es fomentar una dinámica transformadora de las realidades de los participantes, logrando cambios positivos en su vida de manera permanente, empoderándose de las acciones de cambio para que esta transformación sea perdurable e incluso lleguen a convertirse en agentes multiplicadores de cambio en sus entornos familiares. (113)

Evaluación y retroalimentación: el presente estudio realizará la aplicación de tres medidas: al inicio, a los seis meses y a los doce meses, las mediciones verificarán si la consejería y las sesiones reflexivas han tenido algún impacto sobre los factores de riesgo o ha modificado su categorización dentro del algoritmo diagnóstico. El proceso de evaluación permitirá realizar una retroalimentación que eventualmente genere ajustes sobre las técnicas y temáticas abordadas.



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

5.1. Conclusiones

Se han establecido los fundamentos teóricos de la malnutrición por exceso en la edad escolar, tomando como referencia la historia natural del sobrepeso y la obesidad, tomando en consideración la actual pandemia covid-19 que ha modificado los hábitos alimentarios y de actividad física de los niños en este rango de edad, con una clara tendencia al incremento del exceso de adiposidad corporal.

Ha sido posible comparar la eficacia diagnóstica del índice de masa corporal y el análisis de la composición corporal por bioimpedancia eléctrica en el diagnóstico de sobrepeso y obesidad en niños en edad escolar, observándose como la bioimpedancia posibilita acceder a una evaluación del porcentaje de masa grasa presente en el individuo, por encima de las capacidades de detección de otros métodos antropométricos, incluido el índice de masa corporal. Es importante recordar que el concepto de sobrepeso y obesidad habla de un exceso de adiposidad, mas no de por si un exceso de peso corporal.

Se ha propuesto una estrategia de prevención del sobrepeso y la obesidad fundamentada en el análisis de la composición corporal por bioimpedancia eléctrica en niños de edad escolar, teniendo en cuenta que este método diagnóstico permite conocer los componentes del cuerpo humano y expresarlo en porcentajes, de igual manera es posible localizar niños con exceso de adiposidad aun cuando el índice de masa corporal determine un estado de normalidad en los sujetos evaluados, para construir esta estrategia se ha recurrido a la metodología del marco lógico, que se corresponde con la elaboración de proyectos de desarrollo.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda profundizar en estudios que establezcan la utilidad de nuevas técnicas diagnósticas de sobrepeso y obesidad que permitan una detección a edad temprana de los problemas de salud relacionados con estas y que permita establecer principios de prevención en todas las etapas del curso natural de la enfermedad.

5.3. Bibliografía

1. Caponi S. Quetelet, el hombre medio y el saber médico. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*. 2013 Aug 14;20(3):830–47.
2. Elementos teóricos y prácticos sobre la bioimpedancia eléctrica en salud. *Arch Médico Camagüey*. 2016;
3. Vaamonde JG, Álvarez-Món MA. Obesidad y sobrepeso. *Med - Programa Form Médica Contin Acreditado* [Internet]. 2020 [cited 2021 Jun 22];13(14):767–76. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
4. Organización Panamericana de la Salud. Prevención de la Obesidad - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [cited 2021 Jun 22]. Available from: <https://www.paho.org/es/temas/prevencion-obesidad>
5. Alonso Lorenzo JC, Domínguez Aurrecoechea B, Fernández Francés M, Ordóñez Alonsoc MÁ, Sarmiento Martínez M, González Solares S. Cambios en el índice de masa corporal y en los hábitos durante el confinamiento por la COVID-19. *Pediatr Aten Primaria* [Internet]. 2021 [cited 2021 Jul 19]; Available from: www.pap.es
6. UNICEF Brasil e Ibope Inteligência. Impactos Primários e Secundários da Covid-19 em Crianças e Adolescentes. 2020.
7. JUNAEB. Mapa Nutricional 2020. Vol. 53, Ministerio de Educación del Gobierno de Chile. 2020. p. 1689–99.
8. Aguilar Salinas C. La obesidad en la pobreza: un nuevo reto para la salud pública. *Rev invest clín*. 2000;52(4):469–70.
9. Castillo CO, Castillo MP, Limón JL, Tamayo LM. LA COLISIÓN DE DOS PANDEMIAS : COVID-19 Y OBESIDAD El origen de un todo . [Internet]. 2020 [cited 2021 Jul 19]. Available from: http://www.doctorcarbajo.com/doc/OBESIDAD_Y_COVID-19.pdf
10. Qustodio. Apps y nativos digitales: la nueva normalidad Conectados Más Que Nunca [Internet]. 2020 [cited 2021 Jul 21]. Available from: <https://www.qustodio.com/es/blog/2020/05/los-ninos-pasan-mas-tiempo-que-nunca-conectados/>

11. Pietrobelli A, Pecoraro L, Ferruzzi A, Heo M, Faith M, Zoller T, et al. Effects of COVID-19 Lockdown on Lifestyle Behaviors in Children with Obesity Living in Verona, Italy: A Longitudinal Study. *Obesity* [Internet]. 2020 Aug 1 [cited 2021 Jul 21];28(8):1382–5. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/oby.22861>
12. UNICEF. Obesidad infantil [Internet]. 2021 [cited 2021 Jul 21]. Available from: <https://www.unicef.org/ecuador/obesidad-infantil>
13. Malo Serrano M, Castillo M. N, Pajita D. D. La obesidad en el mundo. *An la Fac Med* [Internet]. 2017 Jul 17 [cited 2021 Jun 22];78(2):67. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832017000200011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
14. WHO. Enfermedades no transmisibles [Internet]. Who. 2020 [cited 2021 Jun 22]. p. 2018. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
15. OMS. PROYECTO REVISADO Y ACTUALIZADO (Versión del 15 de marzo de 2013) PROYECTO REVISADO Y ACTUALIZADO PLAN DE ACCIÓN MUNDIAL PARA LA PREVENCIÓN Y EL CONTROL DE LAS ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES 2013-2020 ATED REVISED. 2012 [cited 2021 Jun 22]; Available from: http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB132/B132_26-en.pdf
16. Freire W.B, Ramírez M.J., Belmont P, Mendieta M.J., Silva M.K., Romero N. et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT. Vol. 1, Resumen Ejecutivo. 2013. 113 p.
17. Lugmaña G, Carrera S, Fernández AA, Andrade D. Registro Estadístico de Defunciones Generales. Elaborado por: Revisado por [Internet]. [cited 2021 Jun 22]. Available from: www.ecuadorencifras.gob.ec
18. Atletico Banfield Argentina C. IMC: HERRAMIENTA POCO ÚTIL PARA DETERMINAR EL PESO IDEAL DE UN DEPORTISTA BMI: LITTLE USEFUL TOOL TO DETERMINE IDEAL WEIGHT OF A SPORTSMAN. 7(28):274–89.

19. Torres-Zapata AE, Zapata-Gerónimo D, Rivera-Domínguez J, Acuña-Lara JP. El obeso de peso normal. Vol. 17. 2018.
20. Guerrero-Romero F, Rodríguez-Moran M. Metabolically obese normal-weight children. *World J Clin Pediatr* [Internet]. 2012 [cited 2021 Jul 17];1(4):37. Available from: [/pmc/articles/PMC4145648/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4145648/)
21. Hernández-Jiménez S. Fisiopatología de la obesidad. Vol. 140. 2004.
22. Lidia R. Obesidad: fisiología, etiopatogenia y fisiopatología [Internet]. Vol. 14, *Revista Cubana de Endocrinología*. 2003 [cited 2021 Jun 24]. 0–0 p. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-29532003000200006&script=sci_arttext&tlng=en
23. Bastarrachea R, Fuenmayor R, Brajkovich I, Comuzzie A. Entendiendo las causas de la obesidad a través de la biología celular del adiposito. *Rev Venez Endocrinol y Metab* [Internet]. 2005 [cited 2021 Jun 24];3(3):20–9. Available from: http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1690-31102005000300004&script=sci_arttext&tlng=pt
24. Álvarez Alva R. Educación para la salud [Internet]. [cited 2021 Jun 25]. Available from: <https://sites.google.com/site/desadfulsi/home/educacion-p-qgekjkqtuijqbnr>
25. Valles-Medina AM. Modelos y Teorías de Salud Pública Lead exposure in Mexican children View project Adolescent reproductive health/salud reproductiva de adolescentes View project [Internet]. [cited 2021 Jun 25]. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/339662890>
26. Formiguera X, Català De La Formació C. OBESIDAD: UN RETO SANITARIO DE NUESTRA CIVILIZACIÓN 6 *Fundación Medicina y Humanidades Médicas* Actividad acreditada por el [Internet]. 2004 [cited 2021 Jun 25]. Available from: <http://www.fundacionmhm.org>
27. Marcia Erazo B. Visión global en relación a la obesidad. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2012 Mar 1;23(2):196–200.
28. McTigue KM, Garrett JM, Popkin BM. The natural history of the development of obesity in a cohort of young U.S. adults between 1981 and

1998. *Ann Intern Med.* 2002 Jun 18;136(12):857–64.
29. Casanello P, Krause BJ, Castro-Rodríguez JA, Uauy R. Epigenética y obesidad. *Rev Chil Pediatr.* 2016 Sep 1;87(5):335–42.
 30. Organización Panamericana De La Salud. Organización Panamericana de la Salud Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud Módulos de principios de epidemiología para el control de enfermedades (MOPECE) Segunda Edición Revisada Unidad 2: Salud y enferm. Módulos de Principios de Epidemiología para el Control de Enfermedades (MOPECE) [Internet]. 2002 [cited 2021 Jun 29];1–50. Available from:
https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=informacao-e-analise-saude-096&alias=1270-modulos-principios-epidemiologia-para-control-enfermedades-mopece-unidad-2-salud-enfermedad-poblacion-0&Itemid=965
 31. OMS. Informe de la comisión para acabar con la obesidad infantil: Informe de la Directora General. Organ Mund la Salud [Internet]. 2016 [cited 2021 Jun 29];1:1–42. Available from:
http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA69/A69_8-sp.pdf
 32. Organizacion de las Naciones Unidas para la alimentacion. Seguridad Alimentaria y Nutricional Conceptos Básicos Conceptos Básicos Conceptos Básicos Programa Especial para la Seguridad Alimentaria-PESA-Centroamérica Proyecto Food Facility Hon. Proyecto Food Facility Honduras. 2011;
 33. Martínez Espinosa A. La consolidación del ambiente obesogénico en México. *Estud Soc Rev Aliment Contemp y Desarro Reg* [Internet]. 2017 Jul 13 [cited 2021 Jun 29];27(50):0–0. Available from:
<http://dx.doi.org/10.24836/es.v27i50.454>
 34. Ríos Oliveros LA, Quintero Romero DM, Villalobos Aguayo P. Análisis crítico de los ambientes obesogénicos que impactan en el desarrollo humano sostenible y en la vulnerabilidad familiar. *Desigual Reg Pobr Y Migr.* 2018;619–43.

35. Martínez EG, Visbal L. Obesidad y pobreza: ¿quién es el culpable? Obesity and poverty, who is to blame? Barranquilla (Col) [Internet]. 2017 [cited 2021 Jun 29];33(2):202–12. Available from: <http://www.instituteofnaturalhealing.com>.
36. Valencia LM. Ambientes obesogénicos: Un reto epidemiológico de talla mundial. *Rev Gastrohnutp*. 2014;16(1):18–22.
37. Temporelli KL, Viego VN. Socioeconomic factors conditioning obesity in adults. Evidence based on quantile regression and panel data. *Rev salud pública* [Internet]. 2016 [cited 2021 Jun 30];18(4):516–29. Available from: <http://dx.doi.org/10.15446/rsap.v18n4.35480>
38. Organización Mundial de la Salud. La obesidad entre los niños y adolescentes se ha multiplicado por 10 en los cuatro últimos. La Obes entre los niños y Adolesc se ha Mult por 10 en los cuatro Últim decenios [Internet]. 2017 [cited 2021 Jul 17];1–6. Available from: <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>
39. García-Rodríguez JF, García-Fariñas A, Rodríguez-León GA, María G-GA. Dimensión económica del sobrepeso y la obesidad como problemas de salud pública. *Vascular* [Internet]. 2006 [cited 2021 Jun 30];12(2):423–6. Available from: www.saludtab.gob.mx/revista
40. Alonso M, Elies P, Blasco F. Los costes económicos de la obesidad y el sobrepeso.
41. Ortega-Cortés R. Costos económicos de la obesidad infantil y sus consecuencias.
42. González Jiménez E. Composición corporal: Estudio y utilidad clínica [Internet]. Vol. 60, *Endocrinología y Nutrición*. Elsevier; 2013 [cited 2021 Jul 4]. p. 69–75. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-articulo-composicion-corporal-estudio-utilidad-clinica-S1575092212001532>
43. Carnero EA, Alvero-Cruz JR, Giráldez MA, Sardinha LB. La evaluación de la composición corporal “in vivo”; Parte I: Perspectiva histórica. *Nutr Hosp*.

44. Moreira OC, Alonso-Aubin DA, Patrocinio De Oliveira CE, Candia-Luján R, De Paz JA. Methods of assessment of body composition: an updated review of description, application, advantages and disadvantages.
45. Vásquez F, Díaz E, Lera L, Vásquez L, Anziani A, Burrows R. Métodos de composición corporal y modelo de cuatro compartimentos en escolares obesos chilenos. *Nutr Hosp* [Internet]. 2012 [cited 2021 Jun 22];27(4):1079–85. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112012000400016&lng=es&nrm=iso&tlng=es
46. Jaeger AS, Barón MA. Uso de la bioimpedancia eléctrica para la estimación de la composición corporal en niños y adolescents [Internet]. Vol. 22, *Anales Venezolanos de Nutricion*. 2009 [cited 2021 Jul 4]. p. 105–10. Available from: <https://www.analesdenutricion.org.ve/ediciones/2009/2/art-8/>
47. Rosa FJB de la, Bies ER. Impedancia bioeléctrica y su aplicación en el ámbito hospitalario. Vol. 74, *Revista del Hospital Juárez de México*. Medigraphic; 2007.
48. García Almeida JM, García García C, Bellido Castañeda V, Bellido Guerrero D. Nuevo enfoque de la nutrición. Valoración del estado nutricional del paciente: función y composición corporal. *Nutr Hosp* [Internet]. 2018 Sep 4 [cited 2021 Jun 22];35(3):1–14. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112018000600001&lng=es&nrm=iso&tlng=es
49. Quesada Leyva L, León Ramentol CC, Betancourt Bethencourt J, Nicolau Pestana E. Elementos teóricos y prácticos sobre la bioimpedancia eléctrica en salud. *Arch méd Camaguey* [Internet]. 2016 [cited 2021 Jul 4];20(5):565–78. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552016000500014
50. Alvero-Cruza ,J.R, Correas Gómez, L, Ronconia, M, Fernández Vázqueza R. La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal, normas prácticas de utilización | *Revista Andaluza de Medicina del*

- Deporte [Internet]. [cited 2021 Jul 4]. Available from:
<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-articulo-la-bioimpedancia-electrica-como-metodo-X1888754611937896>
51. Escobar-Cardozo GD, Correa-Bautista JE, González-Jiménez E, Schmidt-RioValle J, Ramírez-Vélez R. Percentiles of body fat measured by bioelectrical impedance in children and adolescents from Bogotá, Colombia: The FUPRECOL Study | Percentiles de grasa corporal por bioimpedancia eléctrica en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia: estudio FUPRECOL. Arch Argent Pediatr [Internet]. 2016 [cited 2021 Jul 17];114(2). Available from: www.tanita.com/en/bf-689/
 52. Sánchez Jaeger A, Barón MA. Uso de la bioimpedancia eléctrica para la estimación de la composición corporal en niños y adolescents [Internet]. Vol. 22, Anales Venezolanos de Nutricion. 2009 [cited 2021 Jul 17]. p. 105–10. Available from: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522009000200008
 53. Rosales Ricardo Y. Antropometría en el diagnóstico de pacientes obesos: una revisión. Nutr Hosp [Internet]. 2012 [cited 2021 Jul 10];27(6):1803–9. Available from:
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112012000600005&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 54. Arias-Téllez MJ, Martínez-Téllez B, Soto-Sánchez J, Sánchez-Delgado G, Arias-Téllez MJ, Martínez-Téllez B, et al. Validez del perímetro del cuello como marcador de adiposidad en niños, adolescentes y adultos: una revisión sistemática. Nutr Hosp [Internet]. 2018 [cited 2021 Jul 10];35(3):707–21. Available from:
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112018000300707&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 55. Fuentes Fuentes J, Hidalgo Fernández A, Durán Agüero S, Silva Ocampo P. Circunferencia de cuello como método de cribado de mal nutrición por exceso, en escolares y adolescentes chilenos. 2018 [cited 2021 Jul 10];24(4):0. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6920639>

56. Canicoba M, Mauricio S. Valoración del estado nutricional en diversas situaciones clínicas [Internet]. Universidad Privada del Norte. 2017 [cited 2021 Jul 10]. Available from: [https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=ydKEDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT363&dq=uso+de+los+pliegues+cutaneos+para+determinar+la+obesidad&ots=O3e_X-fK5A&sig=ZDe13IZIID3ao647FT83Jx06XA4&redir_esc=y#v=onepage&q=uso de los pliegues cutaneos para determinar la](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=ydKEDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT363&dq=uso+de+los+pliegues+cutaneos+para+determinar+la+obesidad&ots=O3e_X-fK5A&sig=ZDe13IZIID3ao647FT83Jx06XA4&redir_esc=y#v=onepage&q=uso+de+los+pliegues+cutaneos+para+determinar+la)
57. Vargas ME, Souki A, Ruiz G, García D, Mengual E, González CC, et al. Percentiles de circunferencia de cintura en niños y adolescentes del municipio Maracaibo del Estado Zulia, Venezuela. *An Venez Nutr* [Internet]. 2011 [cited 2021 Jul 17];24(1):13–20. Available from: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522011000100003
58. 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* [Internet]. 2017 Mar 1 [cited 2021 Jul 10];64:15–22. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-diabetes-nutricion-13-articulo-prevencion-diagnostico-tratamiento-obesidad-posicionamiento-S1575092216301097>
59. Garzón N, Barrera M del P, Gutiérrez MP, Merchán R, León AC, Caicedo LM, et al. Análisis de la composición corporal mediante impedancia bioeléctrica octopolar en pacientes hospitalizados en Bogotá D.C., Colombia. Estudio piloto. *Rev la Fac Med* [Internet]. 2019 [cited 2021 Jul 10];67(3):239–47. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1041149>
60. Carrera-Rodríguez G, Gómez-Ortiz O. Correlación del índice de masa corporal con el índice de masa grasa para diagnosticar sobrepeso y obesidad en población militar. *Rev Sanid Milit* [Internet]. 2016 [cited 2021 Jul 10];70(6):505–15. Available from: https://www.researchgate.net/publication/347464367_Correlacion_del_indice

_de_masa_corporal_con_el_indice_de_masa_grasa_para_diagnosticar_sobrepeso_y_obesidad_en_poblacion_militar

61. Lopes WA, Leite N, Silva LR da, Consentino CLM, Coutinho P, Radominski RB, et al. Comparação de três equações para predição da gordura corporal por bioimpedância em jovens obesas. *Rev Bras Med do Esporte* [Internet]. 2015 Jul 1 [cited 2021 Jul 10];21(4):266–70. Available from: <http://www.scielo.br/j/rbme/a/8hcWk7RmhpPZC7jFyKNXSnJ/?lang=pt>
62. Pérez-Legaspi I, García-Villar A, Garatachia-Vargas M, Hernández-Vergara M, Pérez-Rostro C, Ortega-Clemente L. Relación entre el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa y la circunferencia de cintura en universitarios. *Investig y Ciencia, Univ Autónoma Aguascalientes* [Internet]. 2015 [cited 2021 Jul 10];(64):11–8. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67443217004>
63. Wong IG, Daza TA, Huerta KB. Correlación de la composición corporal por plicometría y bioimpedancia en estudiantes de nutrición. *Rev Espec Médico-Quirúrgicas*. 2012;17(1):15–9.
64. Cardozo LA, Cuervo Guzman YA, Murcia Torres JA. Porcentaje de grasa corporal y prevalencia de sobrepeso - obesidad en estudiantes universitarios de rendimiento deportivo de Bogotá, Colombia. *Nutr clínica y dietética Hosp* [Internet]. 2016 [cited 2021 Jul 10];36(3):68–75. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5638685>
65. Navarro Lechuga E, Vargas Moranth RF, Alcocer Olaciregui AE. Grasa corporal total como posible indicador de síndrome metabólico en adultos. *Rev Española Nutr Humana y Dietética* [Internet]. 2016 [cited 2021 Jul 10];20(3):198–207. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452016000300006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
66. San Miguel-Simbrón JL. **ÍNDICE DE MASA CORPORAL VS ANÁLISIS DE IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA EN RESIDENTES DE GRAN ALTITUD: VISIÓN DESDE LA FISIOLÓGÍA DE ALTURA BODY MASS INDEX VS BIOELECTRICAL IMPEDANCE ANALYSIS IN**

RESIDENTS AT HIGH ALTITUDE: VISION SINCE ALTITUDE PHYSIOLOGY. Cuad Hosp Clínicas [Internet]. 2019 [cited 2021 Jul 10];60. Available from: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762019000300006

67. Tovar-Galvez MI, González-Jiménez E, Martí-García C, Schmidt-RioValle J. Body composition in a population of school adolescents: a comparison of simple anthropometric methods and bioelectrical impedance. *Endocrinol Diabetes y Nutr.* 2017 Oct 1;64(8):424–31.
68. Asociación Colombiana de Endocrinología Diabetes y Metabolismo. Recomendaciones de la asociación Colombiana de endocrinología, diabetes y metabolismo para el manejo de Obesidad [Internet]. 2019 [cited 2021 Jul 10]. 87 p. Available from: www.ebookmedico.com
69. Rodríguez Leyton M, Mendoza Charris M, Sirtori Campo AM, Caballero Torres I, Suárez Muñoz M, Alvarez Mertínez MA. Riesgo de Diabetes Mellitus tipo 2, Sobrepeso y Obesidad en adultos del Distrito de Barranquilla. *RESPYN Rev Salud Pública y Nutr* [Internet]. 2018 [cited 2021 Jul 10];17(4):1–10. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=84408>
70. Mera-Gallego R, Fornos-Pérez J, Andrés-Rodríguez N, Vérez-Cotelo N. Factores de riesgo de diabetes en una población adolescente de Cangas de Morrazo. *Pharm care* [Internet]. 2017 [cited 2021 Jul 17];19(6):434–54. Available from: <https://www.pharmacareesp.com/index.php/PharmaCARE/article/view/378>
71. Murillo Vallés M, Bel Comós J, Valles MM. Obesidad y síndrome metabólico [Internet]. *Hospital Universitari Germans Trias i Pujol.* 2019 [cited 2021 Jul 17]. Available from: www.aeped.es/protocolos/
72. Manrique H. Impacto de la obesidad en la salud reproductiva de la mujer adulta. *Rev Peru Ginecol y Obstet* [Internet]. 2017 [cited 2021 Jul 10];63(4):607–14. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-

73. Herrera D, Coria GA, Fernández C, Aranda GE, Manzo J, Hernández ME. La obesidad como factor de riesgo en el desarrollo de cáncer. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [Internet]. 2015 [cited 2021 Jul 10];32(4):766. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342015000400021
74. Ximena Raimann T. Obesidad y sus complicaciones. *Rev Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2011 Jan 1 [cited 2021 Jul 10];22(1):20–6. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-obesidad-sus-complicaciones-S0716864011703893>
75. Manuel Moreno G. Definición y clasificación de la obesidad. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2012 Mar 1;23(2):124–8.
76. Quintero Fleites, Eva Josefina; de la Mella Quintero, Sara Fe; Gómez López L. La promoción de la salud y su vínculo con la prevención primaria. [Internet]. Vol. 21, *Medicentro Electrónica*. 1997 [cited 2021 Jul 10]. 101–111 p. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1029-30432017000200003
77. García Milian, Ana Julia ; Creus García ED. La obesidad como factor de riesgo, sus determinantes y tratamiento. *Rev Cuba Med Gen Integr* [Internet]. 2016 [cited 2021 Jul 10];32(3):1–13. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252016000300011
78. Suárez-Carmona W, Sánchez-Oliver J. Relación con la fuerza y la actividad física. *Nutr Clin en Med* [Internet]. 2018 [cited 2021 Jul 11];XII(3):128–39. Available from: www.nutricionclinicaenmedicina.com
79. Omiste Romero AJ. Enfermedad metabólica en el paciente con normopeso [Internet]. *UMA Editorial*; 2017 [cited 2021 Jul 11]. Available from: <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/15110>
80. Sarasa Muñoz, Nélida; Artiles Santana, Alina; Álvarez - Guerra E. Grasa

abdominal, ácido úrico e índice de adiposidad visceral en gestantes de fenotipos normopeso “saludables y no saludables.” In: Convención Internacional de Ciencias Morfológicas [Internet]. 2018 [cited 2021 Jul 11]. p. 0–15. Available from:
https://www.researchgate.net/publication/329400611_Grasa_abdominal_acido_urico_e_indice_de_adiposidad_visercial_en_gestantes_de_fenotipos_normopeso_saludables_y_no_saludables

81. Narankiewicz DP. Caracterización de los fenotipos metabólicamente discordantes de la población adulta de Málaga. Hospital Regional Universitario de Málaga. 2014;
82. Henderson M, Van Huls A, von Oettingen JE, Benedett A, Paradis G. Normal weight metabolically unhealthy phenotype in youth: Do definitions matter? *Pediatr Diabetes* [Internet]. 2019 Mar 1 [cited 2021 Jul 18];20(2):143–51. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30294842/>
83. Hernández J, Arnold Y, Moncada M. Prevalencia y tendencia actual del sobrepeso y la obesidad en personas adultas | Hernández Rodríguez | *Revista Cubana de Endocrinología*. *Rev Cuba Endocrinol* [Internet]. 2019 [cited 2021 Jul 11];30(3). Available from: <http://www.revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/193/167>
84. Del ÁguilaVillar CM. Obesidad en el niño: Factores de riesgo y estrategias para su prevención en Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2017 Jan 1;34(1):113–8.
85. Machado K, Gil P, Ramos I, Pérez C, Machado K, Gil P, et al. Sobrepeso/obesidad en niños en edad escolar y sus factores de riesgo. *Arch Pediatr Urug* [Internet]. 2018 Jun 20 [cited 2021 Jul 18];89:16–25. Available from: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-12492018000400016&lng=es&nrm=iso&tlng=es
86. SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OBESIDAD. SEEDO DOCUMENTOS DE CONSENSO [Internet]. 2016 [cited 2021 Jul 11]. Available from: <https://www.seedo.es/index.php/profesional/documentos-de-consenso>

87. Ferrer Arrocha M, Fernández Rodríguez C, González Pedroso MT. Factores de riesgo relacionados con el sobrepeso y la obesidad en niños de edad escolar. *Rev Cubana Pediatr* [Internet]. 2020 [cited 2021 Jul 18];92(2). Available from: <https://orcid.org/0000-0003-4742-4532>
88. Márques-Andrade JL, Salazar-Navarrete LA. Influencia epigenómica de la actividad/inactividad física en el origen de la Diabetes mellitus tipo 2. (Epigenomic influence of the physical activity/inactivity in the origin of type 2 diabetes.). *RICYDE Rev Int Ciencias del Deport* [Internet]. 2009 [cited 2021 Jul 18];5(16):1–20. Available from: <http://www.cafyd.com/REVISTA/01601.pdf>
89. Aguilera C, Labbé T, Busquets J, Venegas P, Neira C, Valenzuela Á, et al. Obesidad: ¿Factor de riesgo o enfermedad? *Rev Med Chil* [Internet]. 2019 [cited 2021 Jul 11];147(4):470–4. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872019000400470&lng=es&nrm=iso&tlng=es
90. Martínez García RM, Jiménez Ortega AI, González Torres H, Ortega RM. Prevención de la obesidad desde la etapa perinatal. *Nutr Hosp* [Internet]. 2017 Oct 15 [cited 2021 Jul 11];34:53–7. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112017001000011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
91. Katz M, Cappelletti A, Ackerman M, Papalia L, Giannini M, Viñuales M, et al. Prevención de la ganancia de peso en adultos. *Actual nutr* [Internet]. 2017 [cited 2021 Jul 11];64–8. Available from: http://www.revistasan.org.ar/pdf_files/trabajos/vol_18/num_2/RSAN_18_2_64.pdf
92. Reynés B. ESTUDIO DE LAS CÉLULAS SANGUÍNEAS COMO FUENTE DE MARCADORES TRANSCRIPTÓMICOS DE UTILIDAD PARA LA INVESTIGACIÓN DE LA OBESIDAD Y SUS COMPLICACIONES. 2014.
93. Adrover Adrover MA. IDENTIFICACIÓN DE BIOMARCADORES TEMPRANOS DE ALTERACIONES METABÓLICAS RELACIONADAS CON LA OBESIDAD Y LA OBESIDAD NORMOPESO COMO BASE

PARA DESARROLLAR ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN DE SALUD

- [Internet]. Universitat de les Illes Balears; 2019 [cited 2021 Jul 11]. Available from: <http://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/154452>
94. ICCA. Manual de formulacion de proyectos con el enfoque del marco logico [Internet]. 2012 [cited 2021 Jul 25]. p. 1–26. Available from: <http://repiica.iica.int/docs/B3671e/B3671e.pdf>
 95. Barna Juri R, Oyarzun EI. “FORMULACION DE PROYECTOS DE SALUD FAMILIAR DE ACUERDO A METODOLOGIA MARCO LOGICO.” 2003.
 96. Ministerio del Interior. Plan Nacional. Plan Nac [Internet]. 2002 [cited 2021 Jun 22];1–78. Available from: www.gestionderiesgos.gob.ec
 97. Flores-Huerta S, Klünder-Klünder M, Medina-Bravo P. La escuela primaria como ámbito de oportunidad para prevenir el sobrepeso y la obesidad en los niños. Bol méd Hosp Infant Méx [Internet]. 2008 [cited 2021 Jul 21];65(6):626–38. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462008000600018
 98. infoescuelas. UNIDAD EDUCATIVA AMBATO en AMBATO [Internet]. 2020 [cited 2021 Jul 18]. Available from: <https://www.infoescuelas.com/ecuador/tungurahua/unidad-educativa-ambato-en-ambato/>
 99. Llanes GD. La investigación-acción en el primer nivel de atención. Rev Cuba Med Gen Integr [Internet]. 2005 [cited 2021 Jul 13];21(3–4). Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252005000300019
 100. UNIVERSIDAD DE COLIMA. El portal de la tesis, investigación-acción. Univ COLIMA, eL PORTAL LA TESIS [Internet]. 2017 [cited 2021 Jul 13]; Available from: https://recursos.ucol.mx/tesis/investigacion_accion.php
 101. Ministerio de Sanidad Consumo. Aesan - Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición [Internet]. Estrategia Naos. 2005 [cited 2021 Jul 21]. p. 1–2. Available from:

- https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/nutricion/subdetalle/Cuestionario_Aladino_2019.htm
102. AESAN. Cuestionarios elaborados por la Oficina Regional para Europa de la OMS y adaptados y traducidos por la Agencia Española de [Internet]. 2019 [cited 2021 Jul 21]. Available from:
https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/nutricion/subdetalle/Cuestionario_Aladino_2019.htm
 103. Varela Arévalo MT, Ochoa Muñoz AF, Tovar Cuevas JR, Varela Arévalo MT, Ochoa Muñoz AF, Tovar Cuevas JR. Medición de hábitos saludables y no saludables en niños: Síntesis de la información utilizando indicadores y conglomerados. *Rev Mex Trastor Aliment* [Internet]. 2018 Aug 1 [cited 2021 Jul 18];9(2):264–76. Available from:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-15232018000200264&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 104. Ortega González JA, Vázquez Tlalolini FE, Vélez Pliego M, Cortés Romero CE, Barrios Espinosa C, Cueto Ameca K, et al. Comparison of classical anthropometry methods and bioelectrical impedance through the determination of body composition in university students. *Nutr Clin y Diet Hosp*. 2018;38(4):164–71.
 105. Ramírez M, Garibay-Cerdenares OL, Martínez-Santos VI, Parra-Rojas I. Obesidad y análisis proteómico: Su utilidad en la búsqueda de biomarcadores y blancos terapéuticos de enfermedades metabólicas [Internet]. Vol. 58, *Investigacion Clinica (Venezuela)*. 2017 [cited 2021 Jul 12]. p. 284–308. Available from: http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0535-51332017000300007&script=sci_abstract
 106. Osorio JD, Ospina JA, Cumplido AF, Londoño López J, Gómez AM. Sedentarismo y circunferencia abdominal relacionados con el riesgo de enfermedad cardiovascular en universitarios. *Mente Joven* [Internet]. 2018 [cited 2021 Jul 12];7:9–17. Available from:
https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/mente_joven/article/view/5603/5174
 107. Tarqui-Mamani C, Alvarez-Dongo D, Espinoza-Oriundo P. Riesgo

- cardiovascular según circunferencia abdominal en peruanos. An la Fac Med [Internet]. 2017 Nov 30 [cited 2021 Jul 12];78(3):287–91. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832017000300006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
108. Aguirre Palacios FA, Aguirre Caamaño MF, Celis G. Phenotype proposal for early diagnosis of possibility of metabolic syndrome in school children aged 6 to 15 years. *Hipertens y Riesgo Vasc.* 2020 Jul 1;37(3):115–24.
 109. Rueda Montes K. Paradigma de la obesidad = infradiagnóstico de enfermedad cardiometabólica en el fenotipo normo peso. *Repos Univ Iberoam Puebla* [Internet]. 2020 Mar 19 [cited 2021 Jul 12]; Available from: <https://repositorio.iberopuebla.mx/handle/20.500.11777/4576>
 110. Ministerio de Salud Pública. Normas de Nutrición para la prevención secundaria del sobrepeso y la obesidad en niñas , niños y adolescentes. Catálogo MSP. 2011. p. 83.
 111. Ministerio de Salud Pública. Normas de Nutrición para la prevención secundaria del sobrepeso y la obesidad en niñas , niños y adolescentes. Catálogo MSP. 2011. p. 83.
 112. Organización Panamericana de la Salud. Alimentación saludable y Actividad física en épocas de COVID -19 [Internet]. *Catalogo OPS.* 2020 [cited 2021 Jul 22]. p. 1–26. Available from: <https://www.paho.org/sites/default/files/alimentacion-saludable-actividad-fisica-covid-19.pdf>
 113. Fausto-Guerra J, Lozano-Kasten F, Valadez-Figueroa I, Valdez-López RM, Alfaro-Alfaro N. Efecto de una intervención educativa participativa para prevenir la obesidad en comunidad rural de jalisco. *Salud Jalisco.* 2014;
 114. Hoffmann TC, Glasziou PP, Boutron I, Milne R, Perera R, Moher D, et al. Better reporting of interventions: Template for intervention description and replication (TIDieR) checklist and guide. *BMJ* [Internet]. 2014 [cited 2021 Jul 12];348. Available from: <http://www.bmj.com/permissions>Subscripción:<http://www.bmj.com/subscribe>
<http://www.bmj.com/content/348/bmj.g1687?tab=related#datasupp>



5.4. Anexos

5.4.1. Anexo 1: Cuestionario ALADINO

	<p align="center">FORMULARIO FAMILIAS European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI) Estudio ALADINO 2019</p>	
---	---	---

Estimado/a padre/madre/tutor

Esta encuesta se lleva a cabo por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, y en colaboración con las Consejerías y Departamentos de Educación y Sanidad de las Comunidades y Ciudades Autónomas. El Estudio ALADINO se realiza en España como parte de una iniciativa de la ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD-Europa en más de 40 países. Su objetivo es promover la salud y el bienestar de los niños y niñas en la educación primaria.

El aula de su niño/a ha sido seleccionada para participar. La participación en el estudio consistirá en que rellene este cuestionario que trata sobre la salud de su niño/a y las actividades que realiza que pueden influir en su bienestar. Por ello, nos gustaría que respondiera este cuestionario, si es posible junto con su niño/a. La información que nos proporcione será utilizada para desarrollar mejores programas de salud para niños y niñas como el/la suyo/a. Su niño/a puede devolver el cuestionario cumplimentado a su profesor/a en el mismo sobre donde se lo enviamos. Además, en los próximos días un técnico de nuestro equipo de la empresa DEMOMETRICA, que ha sido contratada por AESAN, acudirá al centro a tomar medidas de peso, talla, perímetro de cintura y cadera de los niños/as.

La información recogida en el cuestionario es totalmente confidencial y no será revelada a nadie en el colegio. Será utilizada únicamente para propósitos de investigación y monitorización. Su nombre, dirección y otra información personal será eliminada en la base de datos. Solo un código será utilizado para vincular su nombre y sus respuestas de manera que no pueda ser identificado.

Si tiene alguna duda sobre esta encuesta o el estudio puede contactar con el teléfono gratuito 900 10 17 49 o por email: aladino2019@mscbs.es. Le agradecemos sinceramente su valiosa colaboración, que ayudará a mejorar la salud de nuestros niños y niñas.

IDENTIFICACIÓN DEL NIÑO O NIÑA

Código del alumno/a: _____

• Nombre del centro escolar:

• Nombre y Apellidos del niño/a:

• Sexo: (1) Hombre (2) Mujer

Curso:

• Fecha de nacimiento del niño/a : DIA: ____ / MES: ____ / AÑO: ____

Localidad de residencia (donde vive el niño/a):

P.1 ¿Cual es su relación con el niño/a?

 (1) Soy su madre (2) Soy su padre (9) Otros (especificar)

P.2 ¿Cuál fue el peso, aproximado, del niño/a al nacer? kg gramos (9) No recuerdo

P.3 ¿Su niño/a nació en la fecha esperada, fue prematuro o nació después de la fecha esperada?

Nació tarde (42 semanas o más)	<input type="checkbox"/> (1)
En tiempo (37 a 41 semanas)	<input type="checkbox"/> (2)
Algo prematuro (33 a 36 semanas)	<input type="checkbox"/> (3)
Muy prematuro (32 semanas o menos)	<input type="checkbox"/> (4)
No lo recuerdo	<input type="checkbox"/> (9)

P.4 ¿Recibió su niño/a lactancia materna?

(1) No (pasar a P6) (2) Si, pero menos de 1 mes (3) Si, _____ meses (9) No lo sé

P.5 ¿Recibió su niño/a lactancia materna de forma exclusiva? (Lactancia materna exclusiva significa que solo se alimentó de leche materna, no de otros alimentos sólidos o líquidos, con la excepción de soluciones de rehidratación oral, vitaminas o medicamentos)

(1) No (2) Si, pero menos de 1 mes (3) Si, _____ meses (9) No recuerdo (8) No lo sé

CARACTERISTICAS DE ESTILOS DE VIDA DEL NIÑO/A

P.6 ¿Qué distancia hay desde su hogar al colegio donde va su niño/a?

(1) Menos de 1 km (2) Entre 1 y 2 km (3) Entre 3 y 4 km (4) Entre 5 y 6 km (5) Más de 6 km

P.6a y P.6b ¿Cómo va al colegio y regresa de éste habitualmente? Marque la forma más habitual

IDA AL COLEGIO		REGRESO DEL COLEGIO	
Caminando	<input type="checkbox"/> (1)	Caminando	<input type="checkbox"/> (1)
Bicicleta, skate, patinete no motorizado	<input type="checkbox"/> (2)	Bicicleta, skate, patinete no motorizado	<input type="checkbox"/> (2)
Autobús del colegio o transporte público	<input type="checkbox"/> (3)	Autobús del colegio o transporte público	<input type="checkbox"/> (3)
Vehículos privados (coche, moto....)	<input type="checkbox"/> (4)	Vehículos privados (coche, moto....)	<input type="checkbox"/> (4)

P.6c Si su niño/a no va caminando o en bicicleta, o patinando o en patinete no motorizado de su casa a la escuela o viceversa, indique por qué razón o razones.

La ruta no es segura	<input type="checkbox"/> (1)
El colegio está muy lejos de su casa	<input type="checkbox"/> (2)
El niño/a realiza suficiente actividad física durante el día	<input type="checkbox"/> (3)
Falta de tiempo	<input type="checkbox"/> (4)
Otros motivos (especificar): _____	<input type="checkbox"/> (9)

P.7 Según su opinión, ¿son seguras para su niño/a las rutas de ida y vuelta del colegio, ya sea para ir andando, en bicicleta, en skate o patinete no motorizado?

Totalmente seguras

(p.e. caminos peatonales, y/o carril bici, y es un barrio seguro)

Totalmente inseguras

(p.e. no tiene caminos peatonales, y/o carril bici, y es un barrio inseguro)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

P.8 ¿Qué distancia hay desde su hogar a un polideportivo, zonas verdes donde pueda ir su niño/a practicar deporte?

- (1) Menos de 1 km (2) Entre 1 y 2 km (3) Entre 3 y 4 km (4) Entre 5 y 6 km (5) Más de 6 km

P.9 La zona deportiva o polideportivo que acaba de mencionar es:

- (1) Público (2) Privado (9) No sé

P.10 ¿Es su niño/a miembro de uno o más clubs de tipo deportivo o de baile (ej. fútbol, atletismo, hockey, natación, tenis, baloncesto, judo, taekwondo, gimnasia, ballet, entrenamiento físico, bailes de salón, etc.) o da clases de los mismos?

- (1) Sí (continúe con la pregunta 10a) (2) No (continúe con la pregunta 11)

P.10a En una semana normal (incluido el fin de semana), ¿cuántas horas pasa su niño/a en este tipo de actividades deportivas y físicas?

<input type="checkbox"/> (9) No hace	<input type="checkbox"/> (6) 6 horas por semana
<input type="checkbox"/> (1) 1 hora por semana	<input type="checkbox"/> (7) 7 horas por semana
<input type="checkbox"/> (2) 2 horas por semana	<input type="checkbox"/> (8) 8 horas por semana
<input type="checkbox"/> (3) 3 horas por semana	<input type="checkbox"/> (9) 9 horas por semana
<input type="checkbox"/> (4) 4 horas por semana	<input type="checkbox"/> (10) 10 horas por semana
<input type="checkbox"/> (5) 5 horas por semana	<input type="checkbox"/> (11) 11 horas por semana

P.11 ¿A qué hora se levanta y se acuesta habitualmente su niño/a?

	Días laborables	Días festivos
Acostarse	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> horas <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> minutos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> horas <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> minutos
Levantarse	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> horas <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> minutos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> horas <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> minutos

P.12 En su tiempo libre, durante una semana normal, ¿cuántas horas al día dedica habitualmente su niño/a a jugar o hacer ejercicio de forma intensa? (por ejemplo, correr, saltar, nadar, desplazamientos rápidos en bicicleta, aerobio, juegos competitivos (fútbol, voleibol, baloncesto...) realizados fuera de casa o hacer ejercicio o juegos intensos dentro de casa que hacen sudar.

RESPONDER TANTO PARA LOS DÍAS ENTRE SEMANA COMO PARA LOS FINES DE SEMANA

Entre semana	Fin de semana
<input type="checkbox"/> (9) Ninguna	<input type="checkbox"/> (9) Ninguna
<input type="checkbox"/> (1) Menos de 1 hora al día	<input type="checkbox"/> (1) Menos de 1 hora al día
<input type="checkbox"/> (2) Alrededor de 1 hora al día	<input type="checkbox"/> (2) Alrededor de 1 hora al día
<input type="checkbox"/> (3) Alrededor de 2 horas al día	<input type="checkbox"/> (3) Alrededor de 2 horas al día
<input type="checkbox"/> (4) Alrededor de 3 horas al día, o más	<input type="checkbox"/> (4) Alrededor de 3 horas al día, o más

P.13 Aparte del tiempo en el colegio, durante una semana normal, ¿cuántas horas al día dedica habitualmente su niño/a a realizar los deberes o leer libros, ya sea en casa o en otro lugar?

RESPONDER TANTO PARA LOS DÍAS ENTRE SEMANA COMO PARA LOS FINES DE SEMANA

Entre semana	Fin de semana
<input type="checkbox"/> (9) Ninguna	<input type="checkbox"/> (9) Ninguna
<input type="checkbox"/> (1) Menos de 1 hora al día	<input type="checkbox"/> (1) Menos de 1 hora al día
<input type="checkbox"/> (2) Alrededor de 1 hora al día	<input type="checkbox"/> (2) Alrededor de 1 hora al día
<input type="checkbox"/> (3) Alrededor de 2 horas al día	<input type="checkbox"/> (3) Alrededor de 2 horas al día
<input type="checkbox"/> (4) Alrededor de 3 horas al día, o más	<input type="checkbox"/> (4) Alrededor de 3 horas al día, o más

P.14 Aparte de los deberes del colegio, ¿cuánto tiempo emplea su niño/a en ver la televisión o usar aparatos electrónicos, como ordenador, tablet, teléfono u otros (excepto videojuegos de actividad física), tanto en casa como fuera (internet café, centros de juego/game centres, etc.)?

RESPONDER TANTO PARA LOS DÍAS ENTRE SEMANA COMO PARA LOS FINES DE SEMANA

Entre semana	Fin de semana
<input type="checkbox"/> (9) Ninguna hora	<input type="checkbox"/> (9) Ninguna hora
_____ Número de horas por día	_____ Número de horas por día

P.14a, p14b, p14c. Tiene su niño/a.....

P14a ¿Ordenador para uso personal en su habitación?	<input type="checkbox"/> (1) Sí	<input type="checkbox"/> (2) No
P14b ¿Televisión o DVD para uso personal en su habitación?	<input type="checkbox"/> (1) Sí	<input type="checkbox"/> (2) No
P14c ¿Consola de juegos en su habitación?	<input type="checkbox"/> (1) Sí	<input type="checkbox"/> (2) No

P.15 En una semana normal, ¿con qué frecuencia desayuna su niño/a (algo más que una bebida como por ejemplo leche, zumo, té o infusiones)...?

Nunca	Algunos días (1-3 días)	La mayoría de días (4-6 días)	Todos los días
<input type="checkbox"/> (9)	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)

P.15a ¿Qué desayuna habitualmente su niño/a? (Puede marcar varias opciones)

Nada, no suele desayunar	<input type="checkbox"/> (1)
Leche	<input type="checkbox"/> (2)
Bebidas de soja, avena, almendra	<input type="checkbox"/> (3)
Batidos lácteos	<input type="checkbox"/> (4)
Yogurt, queso u otros lácteos	<input type="checkbox"/> (5)
Chocolate, cacao	<input type="checkbox"/> (6)
Pan, tostadas	<input type="checkbox"/> (7)
Galletas	<input type="checkbox"/> (8)
Cereales de desayuno, otros cereales	<input type="checkbox"/> (9)
Bollería	<input type="checkbox"/> (10)
Fruta fresca	<input type="checkbox"/> (11)
Zumo de fruta y/o verdura naturales o envasados	<input type="checkbox"/> (12)
Bebidas o néctares de fruta y/o verdura con azúcares añadidos	<input type="checkbox"/> (13)
Otros alimentos (huevos, jamón...)	<input type="checkbox"/> (14)

P.16 En una semana normal, ¿con qué frecuencia come o bebe su niño/a los siguientes alimentos o bebidas? Nos referimos a todas las ingestas que realiza a lo largo de un día (desayuno, media mañana, comida, merienda y/o cena)

	Nunca	Menos de 1 vez a la semana	Algunos días (1-3 días)	Casi todos los días (4-6 días)	Todos los días
1. Fruta fresca	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
2. Verduras incluyendo sopas de verduras y excluyendo patatas	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
3. Zumo de fruta y/o verdura naturales o envasados	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
4. Bebidas o néctares de fruta y/o verdura con azúcares añadidos	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
5. Refrescos con azúcar	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
6. Refrescos sin azúcar (light, zero o diet)	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
7. Cereales desayuno; por favor lea la etiqueta nutricional del producto y escriba aquí la cantidad/contenido en azúcares: _____g/100g	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
8. Leche desnatada	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
9. Leche semidesnatada	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
10. Leche entera	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
11. Bebidas de soja, avena, almendras....	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
12. Batidos	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
13. Queso	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
14. Yogur, natillas, queso fresco, crema de queso u otros productos lácteos	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
15. Carne	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
16. Pescado	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
17. Snacks saldos (patatas fritas, maíz frito, palomitas o cacahuetes)	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)

Cuestionarios elaborados por la Oficina Regional para Europa de la OMS y adaptados y traducidos por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición

	Nunca	Menos de 1 vez a la semana	Algunos días (1-3 días)	Casi todos los días (4-6 días)	Todos los días
18. Frutos secos naturales	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
19. Caramelos, golosinas o chocolate	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
20. Galletas, pasteles o bollos	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
21. Pizzas, patatas fritas, hamburguesas, salchichas o empanadas	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
22. Huevos	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
23. Pasta o arroz	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
24. Pan blanco	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
25. Pan integral	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
26. Legumbres (lentejas, garbanzos...)	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
27. Aceite de oliva	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
28. Mantequilla	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)
29. Margarina	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (3)	<input type="checkbox"/> (4)	<input type="checkbox"/> (5)

P.16a A continuación le pedimos que conteste a más preguntas sobre consumo de alimentos, pero formuladas de otra manera. Aunque algunos productos se repiten, por favor, contéstelas también aunque haya contestado la pregunta 16.

	SI	NO
1. Toma una fruta o un zumo natural todos los días	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)
2. Toma una 2ª pieza de fruta todos los días	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)
3. Toma verduras frescas o cocinadas de forma regular más de una vez al día	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)
4. Consume pescado con regularidad (por lo menos 2-3 veces a la semana)	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)
5. Acude una vez o más a la semana a un centro de comida rápida (fast food) tipo hamburguesería	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)
6. Le gustan las legumbres y las toma más de una vez a la semana	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)
7. Toma pasta o arroz casi a diario (5 días o más a la semana)	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)
8. Toma frutos secos con regularidad (al menos 2-3 veces a la semana)	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)
9. Se utiliza aceite de oliva en casa	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)
10. Toma 2 yogures y/o 40 g de queso cada día	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)
11. Toma golosinas y/o caramelos varias veces al día	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)
12. ¿Consulta el etiquetado nutricional cuando adquieren alimentos envasados?	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)

P.17 En su opinión, su niño/hija tiene el peso:

(1) Peso demasiado bajo (2) Peso normal (3) Ligero sobrepeso (4) Mucho sobrepeso

CARACTERÍSTICAS DE LA SALUD FAMILIAR

Las siguientes preguntas tratan sobre aspectos de su salud y la de su familia:

P.18 ¿Le han diagnosticado a usted o algún miembro de su familia, bien por un médico/a o un enfermero/a de?:

	Sí	No	No lo sé
1.Diabetes	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (9)
2.Hipertensión arterial	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (9)
3.Colesterol alto	<input type="checkbox"/> (1)	<input type="checkbox"/> (2)	<input type="checkbox"/> (9)

P.19 Nos gustaría preguntarle sobre el peso, altura y edad del padre/madre del niño/a (sino lo sabe exacto el que recuerde que fue el último, el más aproximado al día de hoy):

	Madre del niño/a	Padre niño/a
Peso (en kg)		
Altura (en cm)		
Edad		

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA FAMILIA

Este último bloque de preguntas trata sobre aspectos generales de usted y su familia:

P.20 En el hogar donde vive su niño/a la mayor parte del tiempo (>50%) por favor, marque y escriba en las casillas el número de personas que viven en el hogar.

Madre	<input type="checkbox"/> (1)	
Padre	<input type="checkbox"/> (2)	
Pareja de la madre	<input type="checkbox"/> (3)	
Pareja del padre	<input type="checkbox"/> (4)	
Es un centro/hogar/residencia de acogida de menores	<input type="checkbox"/> (5)	
		Número
Hermano (s)/hermanastro (s)	<input type="checkbox"/> (6)	
Hermana (s)/hermanastra (s)	<input type="checkbox"/> (7)	
Abuelo (s)	<input type="checkbox"/> (8)	
Abuela (s)	<input type="checkbox"/> (9)	
Alguien más (especifique)	<input type="checkbox"/> (10)	

P.21 Nos gustaría conocer en qué país ha nacido el niño/a, su madre y su padre.

	Niño/a	Madre del niño/a	Padre del niño/a
España	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otro país (especificar)			

Cuestionarios elaborados por la Oficina Regional para Europa de la OMS y adaptados y traducidos por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición

P.22 ¿Cuál es el nivel más alto de estudios que han realizado usted y su pareja? Seleccione una sola respuesta para cada uno.

Usted	Esposo/esposa/pareja
<input type="checkbox"/> (1) Primaria o equivalente o menos	<input type="checkbox"/> (1) Primaria o equivalente menos
<input type="checkbox"/> (2) Secundaria o equivalente	<input type="checkbox"/> (2) Secundaria o equivalente
<input type="checkbox"/> (3) Bachillerato superior, FP o equivalente	<input type="checkbox"/> (3) Bachillerato superior, FP o equivalente
<input type="checkbox"/> (4) Diplomatura/Grado/Licenciatura	<input type="checkbox"/> (4) Diplomatura/Grado/Licenciatura
<input type="checkbox"/> (5) Doctorado/Master	<input type="checkbox"/> (5) Doctorado/Master
<input type="checkbox"/> (9) Otro (especificar) _____	<input type="checkbox"/> (9) Otro (especificar) _____
	<input type="checkbox"/> (10) No tengo esposo/a o pareja

P.23 ¿Cuál fue el nivel de ingresos brutos en su hogar el año pasado?

<input type="checkbox"/> (1) Menos de 12.000€	<input type="checkbox"/> (6) Entre 36.001 y 42.000€
<input type="checkbox"/> (2) Entre 12.000 y 18.000€	<input type="checkbox"/> (7) Entre 42.001 y 48.000€
<input type="checkbox"/> (3) Entre 18.001 y 24.000€	<input type="checkbox"/> (8) Mas de 48.000 €
<input type="checkbox"/> (4) Entre 24.001 y 30.000€	<input type="checkbox"/> (9) Ns/Nc
<input type="checkbox"/> (5) Entre 30.001 y 36.000€	

P.24 Por favor, marque la opción que más se aproxime a su situación

- (1) Llegamos fácilmente a fin de mes con nuestros ingresos
- (2) Llegamos con alguna dificultad a fin de mes con nuestros ingresos
- (3) Tenemos problemas para llegar a fin de mes con nuestros ingresos.
- (4) No llegamos a fin de mes con nuestros ingresos.

P.25 ¿Cuál de las siguientes respuestas describe mejor su situación laboral y la de su pareja en los últimos 6 meses?

Usted	Esposo/a pareja
<input type="checkbox"/> (1) Trabajo a jornada completa	<input type="checkbox"/> (1) Trabajo a jornada completa
<input type="checkbox"/> (2) Trabajo a media jornada	<input type="checkbox"/> (2) Trabajo a media jornada
<input type="checkbox"/> (3) Trabajo doméstico no remunerado (Amo/a de casa)	<input type="checkbox"/> (3) Trabajo doméstico no remunerado (Amo/a de casa)
<input type="checkbox"/> (4) Desempleado/a	<input type="checkbox"/> (4) Desempleado/a
<input type="checkbox"/> (5) Estudiante a tiempo completo	<input type="checkbox"/> (5) Estudiante a tiempo completo
<input type="checkbox"/> (6) Enfermo/a, o incapacidad para trabajar	<input type="checkbox"/> (6) Enfermo/a, o incapacidad para trabajar
<input type="checkbox"/> (7) Jubilado/a	<input type="checkbox"/> (7) Jubilado/a
<input type="checkbox"/> (8) Otros: _____	<input type="checkbox"/> (8) Otros: _____
	<input type="checkbox"/> (0) No tengo esposo/a o pareja

Cuestionarios elaborados por la Oficina Regional para Europa de la OMS y adaptados y traducidos por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición



**EL CUESTIONARIO YA HA TERMINADO. RECUERDE DEVOLVERLO AL COLEGIO EN EL MISMO
SOBRE EN QUE LE REMITIMOS ESTE CUESTIONARIO.
MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.**

ESTUDIO ALADINO

Como le decíamos en la carta inicial de este cuestionario, el estudio ALADINO se completará con las mediciones de talla/altura, peso corporal, circunferencia de cintura y cadera del niño/a. Todas las medidas se llevarán a cabo por personal formado para este trabajo. El personal que llevará a cabo las medidas será extremadamente cuidadoso para manejar este proceso con sensibilidad. Es por ello, que los niños/as no serán pesados ni medidos en presencia de sus compañeros de clase. No será necesario que los niños/as se desnuden, aunque si se les pedirá que lleven ropa normal/cómoda, y que se quiten los zapatos. Para la medición del perímetro de la cintura y cadera a los niños/as se les pedirá que se bajen ligeramente la ropa.

Si su niño/a no asistiera al colegio el día en el que se vayan a tomar las medidas, o si usted no desea que su niño sea pesado y medido, el técnico que vaya al centro no incluirá a su niño/a en el estudio y no le medirá ni pesará.

SÍ, autorizo a que mi niño/a participe en el estudio "Vigilancia del crecimiento infantil"

Nombre y apellidos (padre, madre, tutor):

Firma: _____ / _____ / 2019

OBSERVACIONES (Puede escribir aquí cualquier observación que considere)



**NO CUMPLIMENTAR
A RELLENAR POR LOS TECNICOS DE ALADINO, EL DIA DE LA MEDICIÓN**

P.1 ¿Has desayunado esta mañana?

(1) Sí (2) Sí, una bebida (ej: leche, infusiones o zumo) (9) No

P.2 ¿Qué has desayunado? (entrevistador/a; marcar todo lo que nos diga el niño/a que ha desayunado)

Leche	<input type="checkbox"/> (1)
Bebidas de soja, avena, almendra	<input type="checkbox"/> (2)
Batidos lácteos	<input type="checkbox"/> (3)
Yogurt, queso u otros lácteos	<input type="checkbox"/> (4)
Chocolate, cacao	<input type="checkbox"/> (5)
Pan, tostadas	<input type="checkbox"/> (6)
Galletas	<input type="checkbox"/> (7)
Cereales de desayuno, otros cereales	<input type="checkbox"/> (8)
Bollería	<input type="checkbox"/> (9)
Fruta fresca	<input type="checkbox"/> (10)
Zumo natural o casero	<input type="checkbox"/> (11)
Zumo envasado	<input type="checkbox"/> (12)
Otros alimentos (huevos, jamón...)	<input type="checkbox"/> (13)

MEDIDAS ANTROPÓMETRICAS DEL NIÑO O NIÑA

P.3 Fecha de la medición Día Mes Año

P.4 Hora de la medición

Hora Minuto (1) Antes de comer (2) Después de comer

P.5 A continuación me gustaría pesarte, medir tu altura, cintura y caderas, explicándote cómo voy a hacerlo. ¿Estás de acuerdo a que tome estas medidas?

(1) Sí, el niño/a acepta a ser medido (2) No, el niño/a no acepta ser medido (rellenar 5a)

P.5a ¿Puedes decirme, por favor, por qué no quieres que tome estas medidas?

- (1) El niño/a no se siente bien o tiene dolores
 (2) El niño/a está ansioso/a o nervioso/a
 (3) El niño/a tiene una discapacidad
 (4) Otro motivo (especificar)

MEDIDAS ANTROPÓMETRICAS DEL NIÑO O NIÑA

P.6 PESO CORPORAL	KG								
P.7 ESTATURA/TALLA	1º MEDIDA (cm)								
	2º MEDIDA(cm)								
P.8 CIRCUNFERENCIA DE CINTURA	CM								
P.9 CIRCUNFERENCIA DE CADERA	CM								

P.10. Describa la ropa que el niño/a viste durante las mediciones (seleccionar solo una opción).
Por favor, recuerde quitarse los zapatos, calcetines, medias o leotardos, y objetos que pesen (teléfono, cinturón, cartera, etc.)

- (1) Solo ropa interior
- (2) Ropa de gimnasia (p.e solo pantalón corto y camiseta)
- (3) Ropa ligera (p.e. camiseta y pantalones o falda de algodón)
- (4) Ropa pesada (p.e vaqueros y jersey)
- (5) Otros (especificar)

Observaciones del examinador: _____

Nombre y firma del entrevistador: _____

5.4.2. Anexo 2. Cuestionario de Hábitos de Salud relacionados con el Sobrepeso/Obesidad infantil (CHS-SO), modificado por la autora.

Tabla 1. Indicadores de hábitos de alimentación.

Hábitos	Indicadores	Ítems	Opciones de respuesta	Puntaje	Clasificación
Alimentación	1. Consumo diario de tres comidas principales	- Desayunar - Almorzar - Cenar	1 = Todos los días 0 = Casi todos los días, algunos días o nunca	0 a 3	3 = Saludable 0-2 = No saludable
	2. Consumo diario de proteínas	- Comer res - Comer pollo - Comer pescado - Comer queso - Comer huevo - Comer granos	1 = Todos los días, casi todos los días o algunos días 0 = Nunca	0 a 6	3-6 = Saludable 0-2 = No saludable
	3. Consumo diario de frutas y verduras	- Comer frutas o tomar jugos naturales - Comer verduras o ensaladas	1 = Todos los días o casi todos los días, 0 = Algunos días o nunca	0 a 2	1-2 = Saludable 0 = No saludable
	4. Consumo diario de agua	- Tomar más de cuatro vasos de agua	1 = Todos los días, casi todos los días o algunos días 0 = Nunca	0 a 1	1 = Saludable 0 = No saludable
	5. Consumo diario de comida procesada	- Comer embutidos - Tomar bebidas en caja, botella o sobre - Tomar gaseosas - Comer snacks empaquetados - Comer pasteles o panqueques - Comer dulces y chocolates	1 = Casi todos los días, algunos días o nunca 0 = Todos los días	0 a 6	3-6 = Saludable 0-2 = No saludable

Tabla 2. Indicadores de hábitos de actividad física y de consumo de entretenimiento digital.

Hábitos	Indicador	Ítems	Opciones de respuesta	Puntaje	Clasificación
Consumo de entretenimiento digital	6. Iteración del consumo de alimentos + consumo de entretenimiento digital	- Desayunar, almorzar o cenar viendo televisión - Comer snacks viendo televisión - Desayunar, almorzar o comer jugando videojuegos - Comer snacks viendo televisión o jugando videojuegos	1 = Ningún día 0 = Todos los días, casi todos los días o algunos días	0 a 4	3-4 = Saludable 0-2 = No saludable
	7. Consumo de entretenimiento digital en semana y fines de semana	- Hrs de televisión entre semana - Hrs de televisión en fines de semana - Hrs usando videojuegos, computadora u otros dispositivos electrónicos entre semana - Hrs usando videojuegos, computadora u otros dispositivos electrónicos en fines de semana	Entre semana 1 = Menos de 1 hr 0 = 1-2 hrs, 2-4 hrs o más de 4 hrs Fin de semana 1 = Menos de 1 hr, 1-2 hrs, 2-4 hrs, 0 = Más de 4 hrs	0 a 4	3-4 = Saludable 0-2 = No saludable
Actividad física	8. Frecuencia de actividad de física	- Días de la semana en que hizo alguna actividad física durante al menos 30 min - Actividades realizadas en el descanso escolar	Número de hrs 1 = Jugar, caminar o Correr 0 = Sentarte a hablar, leer o hacer tareas	0 a 2	1-2 = Saludable 0 = No saludable
	9. Práctica de deportes	- En el colegio - Fuera del colegio	1 = Practica deporte 0 = No practica deporte	0 a 2	1-2 = Saludable 0 = No saludable

5.4.3. Anexo 3. NORMAS DE NUTRICIÓN para la prevención primaria y control del sobrepeso y la obesidad en niñas, niños y adolescentes.

Taller grupal para niños de 5 a 9 años y de 10 a 19 años



NORMAS DE NUTRICIÓN para la prevención primaria y control del sobrepeso y la obesidad en niñas, niños y adolescentes

VII. Taller grupal

TALLER GRUPAL						
Actividades	Responsable	Frecuencia	Tiempo estimado	Nivel de atención		
				I	II	III
<ul style="list-style-type: none"> - Participación del niño, niña o adolescente con sus padres: - El grupo no debe superar las diez personas. - Contenidos: <ul style="list-style-type: none"> - Alimentación. - Actividad física. 	Facilitador (nutricionista, médico, o enfermera)	Una vez	Una hora	X	X	

Protocolo del Taller grupal

PROTOCOLO DE LA SESIÓN GRUPAL			
Actividades	Nivel de atención		
	I	II	III
A. Preparación y presentación (diez minutos) <ol style="list-style-type: none"> 1. Citación a los asistentes en un día y una hora convenidos. 2. Agrupación por edades: seis a diez años; once a catorce años y quince a diecinueve años. 3. Adecuación del local (colocación del mobiliario). 4. Selección de los temas. 5. Identificación de los participantes por sus nombres. 6. Presentación de los participantes y facilitadores. 	X	X	
B. Revisión participativa de los temas (treinta minutos) Alimentación <ol style="list-style-type: none"> 7. Pregunta y conversación con los jóvenes y sus padres sobre los mitos frecuentes en cuanto al peso saludable y acerca de las creencias de la mejor alimentación. 8. Explicación en forma práctica, sobre qué es una alimentación saludable. 	X	X	

Actividades	Nivel de atención		
	I	II	III
9. Utilice como referencia las Guías alimentarias de escolares y adolescentes ecuatorianos por región: Sierra, Costa y Amazonía. 10. Desarrolle de ejemplos prácticos sobre la utilización de la pirámide alimentaria. 11. Proporcione ejemplos del tamaño apropiado de las porciones y de refrigerios saludables. 12. Enfatique sobre las nuevas pautas de alimentación: masticar despacio, raciones más pequeñas, no comer mientras se mira televisión, técnicas de relajación para controlar estrés y tensión.			
C. Actividad física 13. Consulte a los asistentes sobre las características de una vida activa. 14. Pregunte sobre los obstáculos que dificultan tener una actividad física diaria. 15. Utilice como referencia la pirámide de actividad física de niñas, niños y adolescentes (Ver "Guía de Actividad Física dirigida al personal de Salud"). 16. Explicación, de manera práctica, de las actividades que deben ser desarrolladas diariamente de acuerdo con la pirámide de actividad física por grupo de edad. 17. Señalamiento de las nuevas pautas de vida activa: <ul style="list-style-type: none"> - Dormir entre ocho y diez horas. - Participar en deportes grupales. - Realizar ejercicio de resistencia y fuerza de acuerdo a con la edad (flexiones, pesas). - Desplazarse caminando de prisa o montando bicicleta. - No mirar la televisión más de dos horas al día (incluye DVD, videojuegos y computador). 	X	X	
D. Dificultades y oportunidades (diez minutos) 18. Reflexiones sobre los temas.	X	X	
E. Cierre y conclusiones (diez minutos) 19. Compromisos: solicite un ejemplo práctico a los niños, niñas y jóvenes y a sus padres de la elaboración de un plan de dieta y de actividad física que pueda ser desarrollado en un día. 20. Establezca mecanismos de seguimiento.	X	X	



VIII. Consulta y consejería nutricional

CONSULTA Y CONSEJERÍA NUTRICIONAL						
Actividades	Responsable	Frecuencia	Tiempo estimado	Nivel de atención		
				I	II	III
Consejería en hábitos saludables A. Alimentación – Realización de cinco comidas diarias. – Fijación de horarios de comida. – Consumo de dos a tres porciones de verduras y tres porciones de frutas al día. – Limitación del consumo de azúcares simples, en particular, bebidas dulces (refrescos y jugos artificiales). – Disminución del consumo de preparaciones y alimentos con exceso de grasa (evitar fritos, mantequillas, fritadas, chicharrones, "snacks", hornados, menudencias). – Limitación en cuanto a alimentos dulces - grasosos: chocolates, bizcochos, galletas de dulce con relleno, pastas cremosas. – Consumo diario de lácteos semidescremados.	Médico, enfermera, nutricionista	Cada control	Cinco minutos	X	X	

Actividades	Responsable	Frecuencia	Tiempo estimado	Nivel de atención		
				I	II	III
<ul style="list-style-type: none"> – Limitar tamaño de las porciones (emplear platos medianos o pequeños, evitar los combos, extras y no agrandar las porciones). – Promoción del autocontrol en la ingesta, obedeciendo a las señales internas de hambre y saciedad. – Recomendación del agua como única bebida necesaria. 						
<p>B. Actividad física</p> <ul style="list-style-type: none"> – Realización diaria de actividades: caminar, pasear, subir y bajar escaleras, montar bicicleta, colaborar en tareas domésticas (limpiar el cuarto, sacar la basura, hacer los mandados). – Intervenir en juegos activos en los recreos. – Durante el tiempo libre: participación en clases de baile, natación, montar en la patineta, entrenar en un equipo deportivo (fútbol, básquet), realizar salidas de campo, excursiones, participar en ciclopaseos, jugar activamente con los amigos (juegos tradicionales u otros que demanden movimiento). 	Médico, enfermera, nutricionista	Cada control	Cinco minutos	X	X	

5.4.4. Anexo 4. NORMAS DE NUTRICIÓN para la prevención secundaria y control del sobrepeso y la obesidad en niñas, niños y adolescentes. Encuentros grupales del paciente y su entorno familiar para niños de 5 a 9 años y de 10 a 19 años

Encuentros grupales del paciente y su entorno familiar

ENCUENTROS GRUPALES DEL PACIENTE Y SU ENTORNO FAMILIAR						
Actividades	Responsable	Frecuencia	Tiempo estimado	Nivel de atención		
				I	II	III
<ul style="list-style-type: none"> - Agrupación a los jóvenes por edades (5 a 10 años; 11 a 14 años y 15 a 19 años). - Idealmente, diez personas por cada reunión. - La duración no debe superar una hora. 	Equipo multidisciplinario.	Siete talleres grupales: <ul style="list-style-type: none"> - Un nutricionista - Cinco psicólogos - Un terapeuta físico - Dieciséis sesiones guiadas de actividad física 	Una hora cada Taller.		X	
Taller del nutricionista Objetivo: entregar los contenidos educativos en forma práctica y relacionar la alimentación saludable con los aspectos placenteros de la vida. Temas a considerar: <ul style="list-style-type: none"> - Educación en comer sano y cómo alimentarse bien. - Mitos frecuentes en peso saludable. - Recomendaciones de las guías alimentarias (porciones diarias en cada grupo de alimentos). - Controlar el tamaño de las porciones. - Recomendaciones generales sobre la actividad física. 	Nutricionista	Una vez	Una hora por sesión		X	
Taller del psicólogo Objetivo: lograr un cambio en la conducta alimentaria, que favorezca en el paciente la capacidad de conocer y descubrir el sentido y significado personal de	Psicólogo	Una cada mes	Una hora cada sesión		X	



Actividades	Responsable	Frecuencia	Tiempo estimado	Nivel de atención		
				I	II	III
<p>sus hábitos, mediante actividades lúdicas y dinámicas.</p> <p>Temas a considerar:</p> <p>1.ª sesión: Estamos todos en lo mismo: ayudémonos a cambiar.</p> <p>2.ª sesión: ¿Por qué tengo sobrepeso?</p> <p>3.ª sesión: ¿Cómo me veo y cómo me ven los demás?</p> <p>4.ª sesión: Me atrevo a sentir, me atrevo a decir.</p> <p>5.ª sesión: ¿Qué he cambiado y qué me falta por cambiar?</p>						
<p>Taller por terapeuta físico</p> <p>Objetivo: señalar la importancia de la actividad física en la vida diaria y del ejercicio en el mejoramiento de la salud de los adolescentes.</p> <p>Charla educativa grupal sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Beneficios de la actividad física para la salud. – El sedentarismo como factor de riesgo cardiovascular y metabólico. 	Terapeuta físico	Una sesión	Una hora		X	

Actividades	Responsable	Frecuencia	Tiempo estimado	Nivel de atención		
				I	II	III
<ul style="list-style-type: none"> – Educación sobre monitoreo de frecuencia cardíaca. – Evaluación de la escala de Borg. – Síntomas y signos de advertencia para detener la realización del trabajo físico. 						
<p>Sesiones prácticas de actividad física</p> <p>Objetivo: desarrollar un plan de actividad física para cada paciente, que tenga una fracción supervisada y una no supervisada.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Agrupar a los adolescentes por edades, en grupos de hasta diez personas, en cada sesión. – Contar con un espacio físico destinado a la práctica de la actividad física. – Se recomienda sesiones supervisadas, luego de dos meses de iniciado el tratamiento. – La frecuencia debe ser de dos veces por semana. 	Terapeuta físico	Dieciséis sesiones	Cuarenta y cinco minutos, cada sesión		X	





Actividades	Responsable	Frecuencia	Tiempo estimado	Nivel de atención		
				I	II	III
<ul style="list-style-type: none"> - Se sugiere realizar un circuito de entrenamiento con ejercicios de fuerza muscular localizados (por grupos musculares), de carácter intermitente. - El ejercicio contempla contracciones máximas en las diferentes zonas musculares del cuerpo. - Tiempo de ejecución: 1 x 2 x 3. Un minuto por ejercicio. Dos minutos de descanso. Tres repeticiones por grupo muscular ejercitado. 						