

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Medicina Humana

**FACTORES DE RIESGO MATERNOS Y DEL RECIÉN NACIDO PARA
SOBREPESO Y OBESIDAD EN ESCOLARES DE 6 A 11 AÑOS
EN LA PROVINCIA DE TACNA DURANTE EL PERIODO
NOVIEMBRE - DICIEMBRE DEL AÑO 2015**

TESIS

Presentada por:

Bach. Korinka Diana Jiménez Estaña

Para optar el Título Profesional de:

MÉDICO CIRUJANO

TACNA – PERU

2016

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

**FACTORES DE RIESGO MATERNOS Y DEL RECIÉN NACIDO PARA
SOBREPESO Y OBESIDAD EN ESCOLARES DE 6 A 11 AÑOS EN
LA PROVINCIA DE TACNA DURANTE EL PERIODO
NOVIEMBRE - DICIEMBRE DEL AÑO 2015**

TESIS

Presentada por:

BACH. KORINKA DIANA JIMÉNEZ ESTAÑA

Para optar el Título Profesional de:

MÉDICO CIRUJANO

Aprobado por _____, ante el siguiente jurado:

Med. Cristina Llosa Rodriguez
Presidenta

Dr. Manuel Ticona Rendón
Miembro

Dr. Eduardo López Villanueva
Miembro

Mgr. Mauro Gobles Mejía
asesor

DEDICATORIA

A mi querida madre, que con su carácter y su gran amor me orienta cada día. Y de forma muy especial a mi querido padre, quien me dejó en el último tramo de este camino que pronto culminaré, quien me dio todo su amor, comprensión y apoyo hasta el final, y quien me enseñó a nunca rendirme y ser fuerte. Ambos son para mí un gran ejemplo de trabajo y superación, y me dan la fortaleza para levantarme de mis caídas y superar mis debilidades.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme estar aquí; que por medio de su voluntad y mi esfuerzo logro avanzar cada día, y espero siga guiándome en este camino.

A mis padres, por haber formado la persona que soy, y que aún tiene mucho por aprender. A mis hermanos, por quienes no me siento sola, y son mi impulso para avanzar.

A mis amigos, y a las personas que he conocido en ésta camino, quienes me apoyaron en los momentos más difíciles y dieron su granito de arena para hacerme evolucionar.

CONTENIDO

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema.....	2
1.2. Formulación del problema.....	7
1.3. Justificación e importancia	7
1.4. Importancia	8
1.5. Objetivos	9
1.5.1. Objetivo General.....	9
1.5.2. Objetivos Específicos	9
1.6. Hipótesis	10

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes	11
2.2. Bases teóricas	20
2.2.1. Definición de obesidad y sobrepeso	20
2.2.2. Índice de masa corporal (IMC)	21
2.2.3. Clasificación	26

2.2.4. Factores de riesgo maternos	28
2.2.5. Factores de riesgo del recién nacido	34

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de estudio	55
3.2. Población y muestra.....	55
3.3. Método y técnicas de recolección de datos	58
3.4. Procesamiento y análisis de datos.....	59
3.5. Variables y operacionalización.....	60

CAPÍTULO IV

DE LOS RESULTADOS

4.1. RESULTADOS.....	62
4.2. DISCUSIÓN	74

CONCLUSIONES	82
---------------------------	-----------

RECOMENDACIONES.....	83
-----------------------------	-----------

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
---	-----------

ANEXOS.....	92
--------------------	-----------

RESUMEN

La obesidad es una epidemia, y la obesidad infantil, el gran problema de salud pública del siglo XXI, al favorecer el inicio temprano de patologías crónicas, y mantener su prevalencia en la edad adulta, por lo que la etiología genética ha ganado mayor importancia al estar involucrado desde el desarrollo del feto. Esta realidad involucra a Tacna, al ser el segundo departamento a nivel nacional con sobrepeso y obesidad infantil (40,2%), razón por la que se realiza este estudio observacional, analítico, retrospectivo de casos y controles, tomando en cuenta factores asociados a la madre como edad materna, índice de masa corporal (IMC) pregestacional, ganancia de peso gestacional, paridad, y comorbilidades como preeclampsia y diabetes; y factores asociados al recién nacido como el peso al nacer, peso por edad gestacional y tipo de lactancia. Encontrándose que el IMC pregestacional ≥ 30 kg/m² (OR 4,56; IC 95%: 1,47-14,16 y p=0,009), la ganancia excesiva de peso gestacional (OR 2,01; IC 95%: 1,10-3,69 y p=0,024), y el peso del recién nacido ≥ 3500 y < 4000 gramos (OR 1,76; IC 95%: 1,01-3,09 y p=0,048), como factores de riesgo para sobrepeso y obesidad en escolares de 6 a 11 años durante el periodo noviembre y diciembre del año 2015.

PALABRAS CLAVE: Obesidad infantil, factores de riesgo, sobrepeso, programación fetal, peso al nacer.

SUMMARY

Obesity is an epidemic, and childhood obesity, the major public health problem of the century, to promote the early onset of chronic diseases, and maintain its prevalence in adult age, so the genetic etiology has gained greater importance to be involved from fetal development. This reality involves Tacna, being the second nationwide department with child overweight and obesity (40,2%), reason why this observational analytical retrospective case-control study is carried out, taking into account associated mother factors as maternal age, body mass index (BMI) before pregnancy, gestational weight gain, parity, and comorbidities such as preeclampsia and diabetes; and associated with the newborn as weight at birth, weight for gestational age and type of feeding factors. Finding the pre-pregnancy BMI ≥ 30 and < 35 kg/m² (OR 4,22; IC 95%: 1,35-13,21; and $p=0,013$), excessive gestational weight gain (OR 2,01; IC 95%: 1,10-3,69; and $p=0,024$), and birth weight ≥ 3500 and < 4000 grams (OR 1,76; IC 95%: 1,01-3,09 and $p=0,048$), as risk factors for overweight and obesity in schoolchildren of 6 to 11 years during november and december of year 2015.

KEY WORDS: Childhood obesity, risk factors, overweight, fetal programming, birth weight.

INTRODUCCIÓN

Hace varios años atrás, la obesidad era observada de forma diferente por la propia población mundial, al ser un símbolo de riqueza e incluso de buena salud, relacionándose a países desarrollados y gran poder económico, y que con la globalización y comercialización de alimentos envasados y poco saludables fue apareciendo en países en vías de desarrollo, pero también se le fue relacionando como un factor de riesgo en varias patologías crónicas; es así que la propia OMS la considera una epidemia que avanza cada vez más con el transcurrir de los años, llegando a cambiar completamente el panorama mundial al involucrar este tipo de malnutrición a niños de todo el mundo, por lo que la obesidad infantil se ha convertido en un gran problema de salud pública del siglo XXI, que persiste posteriormente en la adolescencia, pudiendo llegar hasta la edad adulta, e influenciando el desarrollo de patologías a más temprana edad, afectando no sólo aspectos personales del que lo padece, sino también familiares, y sociales, llegando a manifestarse junto a la desnutrición y creando un problema de salud cada vez más complejo en nuestra población.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La obesidad es un gran problema de salud pública, etiquetada como epidemia desde el año 1997 por la propia Organización Mundial de la Salud (OMS), tras la consulta realizada a un comité de más de 100 expertos a nivel mundial, la cual se plasma en el informe: "Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO. Consultation on Obesity", en el año 1998.

Este problema ya se evidenciaba desde hace varios años atrás, y el panorama era inicialmente descrito como una condición asociada a la opulencia y opuesta a la desnutrición: "No hace mucho tiempo los ricos eran obesos, los pobres serán delgados y la preocupación era cómo alimentar a los desnutridos. Actualmente, los ricos son delgados y los pobres son, además de desnutridos, obesos y la preocupación es ahora la obesidad" (1, 2). Es así que esta epidemia ha alcanzado

proporción global, al no restringirse sólo a sociedades desarrolladas, sino que también abarca a países en vías de desarrollo, quienes tienen que afrontar un doble reto junto a los problemas de desnutrición. La región de Latinoamérica no es ajena a esta tendencia y el aumento se ha hecho más evidente a medida que los países mejoran su ingreso económico (2).

Si bien hablamos de obesidad, no debemos olvidar que el sobrepeso es una condición previa a la obesidad, y ambas en conjunto producen graves consecuencias en la salud de la población, siendo éstas muy variadas, desde un riesgo elevado de muerte temprana hasta ser un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades no transmisibles, no mortales pero debilitantes con respecto al efecto sobre la calidad de vida; nos referimos a comorbilidades que incluyen a la enfermedad cardíaca coronaria, la hipertensión, el accidente cerebrovascular, ciertos tipos de cáncer, la diabetes no insulino-dependiente, diabetes mellitus, enfermedades relacionadas a la vesícula biliar, la dislipidemia, la osteoartritis y gota, las enfermedades pulmonares, incluyendo apnea del sueño, entre otras (3, 4).

Además, el sobrepeso y la obesidad no sólo se restringe a la edad adulta, sino que está presente en las diferentes etapas de vida, siendo los niños una población vulnerable, donde la prevalencia de sobrepeso y obesidad se encuentra en alarmante aumento, por lo que la OMS considera a la obesidad infantil como uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI, por la tendencia de los niños obesos y con sobrepeso a seguir siendo obesos en la edad adulta, y tener más probabilidades de padecer a edades más tempranas enfermedades no transmisibles (5).

Pero el sobrepeso y la obesidad no deben ser considerados únicamente como un disturbio producido por el desequilibrio entre las necesidades energéticas y la alimentación, si no como resultado de la conjunción de múltiples factores, en la que tanto el individuo como los padres, el medio familiar o el ambiente en general, pueden favorecer su aparición (2). Ahora se cuenta con evidencia de que la susceptibilidad constitucional a la ganancia de grasa es necesaria para que los niños se tornen obesos bajo la presión de un ambiente obesogénico; esto es la programación hacia la obesidad; siendo el papel de la genética dominante (6). La programación fetal inicia desde el periodo gestacional y pregestacional, factores como la obesidad

materna, el incremento de peso gestacional de la madre, la multiparidad, el peso del producto al nacimiento y la prematurez, son determinantes de una mayor susceptibilidad; así mismo, la nutrición excesiva e insuficiente, la diabetes, el tabaquismo materno durante el embarazo han demostrado promover obesidad ulterior y podrían afectar el sistema regulador central del peso corporal durante el desarrollo fetal. El papel de factores posnatales tempranos como la alimentación con fórmula en lugar de la lactancia materna, el exceso de ácidos grasos poliinsaturados n-6 o la ingesta proteica y la ganancia ponderal excesiva en etapas tempranas de la vida es más cuestionable y requiere mayor investigación. (2, 6).

Para darnos una perspectiva del problema, la OMS reporta que la prevalencia mundial de la obesidad se ha multiplicado por más de dos entre 1980 y 2014; e indica que en el 2014, más de 1900 millones de adultos de 18 o más años tenían sobrepeso (39% de la población adulta mundial, siendo un 8% hombres y un 40% mujeres), de los cuales, más de 600 millones eran obesos (13% de la población adulta mundial, con un 11% hombres y un 15% mujeres) (7). La OMS también estimó que en el 2015 se incrementaría a 2,3 mil millones de personas con sobrepeso y 700 millones de personas con obesidad

(8). Y si hablamos de obesidad infantil, en los países en desarrollo con economías emergentes (clasificados por el Banco Mundial en países de ingresos bajos y medianos) el incremento porcentual del sobrepeso y la obesidad en los niños ha sido un 30% superior al de los países desarrollados (7).

La situación de nuestro país es similar, donde el estado nutricional de la población ha tenido un cambio gradual, pues coexisten diferentes formas de malnutrición en los niños (9). Es así que la tendencia del sobrepeso en el Perú, en los niños entre 5 a 9 años fue más alto en el 2007 (16,9%), disminuye en el 2008 para luego elevarse hasta alcanzar la cifra inicial en el 2011; y la tendencia de la obesidad fue aumentando gradualmente del 2007 (7,7%) al 2011 (10,3%) (8). En un estudio observacional y transversal realizado durante el 2009 y 2010 en todos los departamentos del Perú, se observó que la mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad se encontró en la costa y Lima Metropolitana; y a nivel departamental se observó que los departamentos con mayor prevalencia de exceso de peso fueron: Moquegua (41,6%); Tacna (40,2%); Lima (36,8%); Arequipa (32,9%), e Ica (32,1%) (9). Y con respecto a Tacna, se reporta a la obesidad y

otros de tipos de hiperalimentación como la tercera causa de morbilidad en la niñez (0 a 11 años) con un 8,7% en el 2014 (10).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Frente a la problemática, enfocamos nuestra investigación en la siguiente pregunta:

¿Cuáles son los factores de riesgo maternos y del recién nacido para sobrepeso y obesidad en escolares de 6 a 11 años en la provincia de Tacna durante el periodo noviembre - diciembre del año 2015?

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La obesidad es un trastorno que se inicia en la infancia y progresa hasta la edad adulta, originando múltiples problemas de salud y siendo factor de riesgo para otras patologías como las enfermedades cardiovasculares, accidentes cerebrovasculares, síndrome metabólico, entre otros; por tanto, aumenta la morbilidad y disminuye la calidad de vida de la población, poniendo en riesgo no sólo la salud individual, sino también la salud familiar al involucrar mayor gasto

económico y por tanto un efecto en el bolsillo de la propia población y del estado para su prevención y tratamiento. Además, al disminuir el sobrepeso y obesidad en los adultos, sobretodo en la población económicamente activa, favorece la productividad y disminuye el absentismo laboral por el efecto psicológico del sobrepeso y la obesidad.

1.4.IMPORTANCIA

El anticiparnos al desarrollo de la obesidad con la detección temprana del exceso de peso y control posterior del mismo al vigilar su progresión, nos da la oportunidad para poder prevenirla e incluso tratarla; y no sólo eso, porque si nos enfocamos en los aspectos modificables de su origen, estaremos interviniendo de forma más precoz y realizando una verdadera promoción de la salud.

Así también, no sólo se involucra el personal de salud como base de su detección oportuna, sino también el del estado para comprometerlo a actuar desde otro frente, con la inducción de una alimentación sana en la población en general, y en especial en la población infantil, y no sólo con respecto a la educación nutricional, sino también en la

política del expendio de alimentos nutritivos y balanceados en diferentes instituciones como guarderías, escuelas, centros laborales, entre otros.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo general

- Determinar los factores de riesgo maternos y del recién nacido para sobrepeso y obesidad en escolares de 6 a 11 años en la provincia de Tacna durante el periodo noviembre – diciembre del año 2015.

1.5.2. Objetivos específicos

- Determinar los factores de riesgo relacionados al recién nacido para sobrepeso y obesidad en escolares de 6 a 11 años en la provincia de Tacna durante el periodo noviembre – diciembre del año 2015.

- Determinar los factores de riesgo maternos para sobrepeso y obesidad en escolares de 6 a 11 años en la provincia de Tacna durante el periodo noviembre – diciembre del año 2015.

1.6. HIPÓTESIS

- Los factores de riesgo asociados al recién nacido como: peso del recién nacido, peso por edad gestacional y lactancia mixta, están relacionados con el sobrepeso y obesidad en escolares de 6 a 11 años de la provincia de Tacna durante el periodo noviembre - diciembre del año 2015.
- Los factores de riesgo asociados a la madre como: edad materna al momento del parto, IMC pregestacional, ganancia de peso gestacional, número de hijo, paridad, y comorbilidades como preeclampsia y diabetes, están relacionados con el sobrepeso y obesidad en escolares de 6 a 11 años de la provincia de Tacna durante el periodo noviembre - diciembre del año 2015.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

García García y colaboradores, en su estudio publicado en el 2013: **PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN NIÑOS Y ADOLESCENTES DE 2 A 16 AÑOS**. Un estudio transversal realizado en España, con 1317 niños y adolescentes de 2 a 16 años, realizándose un cuestionario de consumo de alimentos y de características clínicas y sociodemográficas; concluye que se asocian con el exceso de peso la edad (OR 1,21; $p < 0,001$), la obesidad materna (OR 10,99; $p = 0,008$), el peso al nacer mayor de 4 kg (OR 2,91; $p = 0,002$) y la lactancia artificial exclusiva (OR 1,82; $p = 0,005$).
(11)

Suárez Rondón y colaboradores, en su estudio observacional, retrospectivo, analítico, de casos y controles publicado en el 2014: **CRECIMIENTO PRE Y POSTNATAL ASOCIADOS A SOBREPESO**

CORPORAL EN ESCOLARES DE BAYAMO, realizado en Cuba, con 200 escolares con sobrepeso corporal y 200 niños normales entre 6 y 11 años de edad en el período de 2007 y 2008, se mostró una fuerte asociación entre el sobrepeso corporal en la edad escolar y la ganancia de peso excesiva en los primeros 4 meses de vida, bajo peso, reducida longitud supina y circunferencia cefálica en el momento del nacimiento y; hábito de fumar, insuficiente ganancia de peso corporal, bajo IMC y enfermedades de la madre durante el embarazo. (12)

Taal y colaboradores, en su estudio de cohorte prospectivo: **SMALL AND LARGE SIZE FOR GESTATIONAL AGE AT BIRTH, INFANT GROWTH, AND CHILDHOOD OVERWEIGHT**, publicado en el 2013, realizado en Rotterdam (Países Bajos) en 3941 niños que nacieron entre abril de 2002 y enero de 2006, reporta que la mayoría de los niños PEG y GEG nacidos mostraron crecimiento de recuperación (catch up) y crecimiento desacelerado (catch down) respectivamente se asociaron con un índice de masa corporal mayor en los niños de edad preescolar. Los niños que nacen con un peso adecuado para la edad gestacional con la recuperación del crecimiento y los niños que nacen con un gran peso para la edad gestacional y sin catch down

tienen un mayor riesgo de sobrepeso infantil (OR de 3,11 (IC 95%: 2,37-4,08) y 12,46 (IC 95%: 6,07-25,58) respectivamente). (13)

Ticona Rendón y colaboradores, en su estudio descriptivo, prospectivo y longitudinal publicado el 2014: **ESTADO NUTRICIONAL Y ALTERACIONES METABÓLICAS EN NIÑOS DE 8 A 10 AÑOS CON ANTECEDENTE DE MACROSOMÍA FETAL, EN TACNA, PERÚ**; cuya población de estudio fueron 50 niños de entre 8 y 10 años de edad con antecedente de macrosomía fetal, nacidos durante los años 2000 a 2002 en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna. La macrosomía fetal fue definida como un peso al nacer mayor o igual a 4500 gramos. Obteniéndose que el 86% de los niños que nacieron con macrosomía fetal, a los 8 a 10 años de edad presentaron sobrepeso (30%) u obesidad (56%), las mujeres tenían más sobrepeso y obesidad que los hombres ($p=0,014$). Concluyéndose que los niños con antecedente de macrosomía fetal, a los 8 y 10 años de edad presentaron una frecuencia alta de obesidad y alteraciones metabólicas. (14)

Roldán Cano y colaboradores, en su estudio epidemiológico transversal del 2012: **FACTORES PREDISPONENTES A LA**

OBESIDAD DE UNA POBLACIÓN INFANTO-JUVENIL. REMONTÉMONOS HASTA LA GESTACIÓN MATERNA, realizado en España, sobre muestra aleatoria representativa de la población infanto-juvenil de una ciudad de Andalucía con edades entre 3 a 16 años escolarizados durante 2005-2006; reporta que en los postérminos acompañados de elevada ganancia ponderal materna durante la gestación, es mayor la frecuencia de macrosomía. La ganancia ponderal materna excesiva y la macrosomía presentan fuerte asociación con sobrecarga ponderal en la infancia y adolescencia, 2 y 3 veces mayor que en el normopeso. Mayor si sexo femenino. No encontramos asociación entre lactancia materna y estado nutricional actual. Mayor porcentaje de niños/as con sobrecarga ponderal cuando el padre tenía problemas de sobrepeso y obesidad (30%) 40% si la madre o ambos. Los padres de los niños tenían sobrepeso y/o obesidad entre un 50-70%. Con otras enfermedades relacionadas con la obesidad no encontramos asociación significativa. (15)

Losada Burbano y colaboradores, en su estudio prospectivo de cohortes: **ANÁLISIS DE FACTORES PRENATALES Y PERINATALES ASOCIADOS A OBESIDAD INFANTIL. ESTUDIO**

DE CASOS Y CONTROLES, realizado en España en el transcurso del año 2011, concluye que el IMC elevado de los padres y el antecedente de diabetes gestacional son factores que podrían contribuir al desarrollo de obesidad infantil. Estas poblaciones deberían estar sujetas a un especial control en el ritmo de ganancia ponderal durante la infancia. (16)

Santiago y colaboradores, en su estudio transversal **DETERMINANTES PERINATALES Y PTERNOS ASOCIADOS AL RIESGO DE SOBREPESO EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS**, participantes en el programa "Alimenta su salud" llevado a cabo en Castilla-La Mancha, concluye que la prevalencia de sobrecarga ponderal (incluyendo obesidad) fue del 30,3% en los varones y el 28,3% en las niñas, de acuerdo con los criterios de la International Obesity Task Force (IOTF). Los mayores porcentajes de exceso de peso se observaron en edades más tempranas con diferencias en función del sexo. La obesidad en los padres resultó el factor de riesgo más importante de sobrepeso y obesidad infantil en ambos sexos y en las chicas además, un peso al nacer mayor de 3500 g (OR 1,8; IC 95%: 1,3-2,3). La probabilidad de tener sobrepeso fue menor en las chicas de mayor edad (OR 0,7; IC 95%: 0,5-0,9). No se identificó un

efecto independiente del estado civil, la educación materna o la lactancia recibida asociado al riesgo de sobrepeso infantil. (17)

Escobar Juzga y Bautista Roa, en la tesis realizada el 2011: **FACTORES DE RIESGO PERINATALES PARA SOBREPESO Y OBESIDAD EN ESCOLARES EN UNA POBLACIÓN BOGOTANA**, concluye que los factores perinatales que influyen en la protección del desarrollo de sobrepeso y obesidad infantil de manera individual fueron: el bajo peso materno, bajo peso al nacer, bajo peso al año, menos de 2 horas de televisión diaria entre semana y una ingesta calórica de más de 1900 calorías día, en el análisis bivariante. Los factores que en conjunto explican el sobrepeso y obesidad infantil, son de riesgo para la misma fueron: un peso al nacer mayor de 2500 gramos, un IMC materno antes de la gestación mayor de 25, peso al año mayor de 7,5 kg y una ingesta calórica entre 600 a 1900 calorías/día. Consideramos entonces con estos resultados que la progresión hacia un percentil superior en peso, antes el embarazo, nacimiento y primer año de vida son factores de riesgo para el desarrollo de la obesidad infantil en la población bogotana, al igual que en la mundial. Además que los factores postnatales como las horas pantalla y la ingesta calórica pueden influir de manera

protectora o de riesgo según el genotipo de niño que se exponga.
(18)

Aguilar Cordero y colaboradores en su publicación del 2015: **LACTANCIA MATERNA COMO PREVENCIÓN DEL SOBREPESO Y LA OBESIDAD EN EL NIÑO Y EL ADOLESCENTE; REVISIÓN SISTEMÁTICA**, donde se realiza una búsqueda sistemática, donde se han seleccionado 113 artículos: 20 meta-análisis y revisiones, 6 artículos originales de ensayos clínicos, 42 estudios de cohorte o longitudinales, 19 estudios correlacionales de muestra amplia, 24 descriptivos y 2 libros; reporta los siguientes resultados: Según los artículos analizados, existe una relación causal entre la lactancia materna y la prevención de la obesidad infantil. En los diferentes estudios se ha podido verificar que los máximos beneficios de la lactancia materna se obtienen cuando su duración es mayor de 6 meses y se prolonga hasta los dos años, apoyada con otros alimentos. Otros estudios muestran que la lactancia materna es eficaz en la prevención de la obesidad, aunque su duración sea breve. También es importante que la alimentación complementaria se introduzca pasados los 6 meses de vida, para disminuir el riesgo de alergia a los alimentos y prevenir así la obesidad. Igualmente, se han

relacionado con la obesidad infantil el peso de la madre durante el embarazo, el peso del niño al nacer, el tabaquismo materno y el nivel socioeconómico. (19)

Camacho-Buenrostro y colaboradores en su estudio de casos y controles, no pareado, publicado en el 2015: **LA ASOCIACIÓN ENTRE OBESIDAD PRE-GESTACIONAL Y GANANCIA DE PESO EN EL EMBARAZO, CON DESVIACIONES DEL CRECIMIENTO EN LOS RECIÉN NACIDOS**, realizado en México de 2012 a 2013, donde reporta que: se estudiaron 143 díadas madre-hijo con desviaciones en el crecimiento de sus recién nacidos, y 137 díadas madre-hijo sin desviaciones. La edad de las embarazadas fue $24,7 \pm 6,3$ vs $24,0 \pm 6,0$ años, y la edad gestacional $38 \pm 1,2$ vs $38 \pm 1,5$. Los factores asociados con desviaciones en el crecimiento fueron: obesidad pregestacional (OR 2,65; IC 95% 1,29-5,44), ganancia de peso durante el embarazo elevada (OR 1,98; IC 95% 1,04-3,76) y enfermedades durante el embarazo (OR 2,62; IC 95% 1,05-6,76). Un modelo multivariado, con la variable dependiente GEG, y las covariables asociadas, demostró que la obesidad pregestacional y ganancia de peso gestacional elevada fueron predictores de GEG (OR 2,43; IC 95%: 1,10-5,40) y (OR 3,31; IC 95%: 1,83-5,96). Concluyendo que en

una población de mujeres jóvenes de escasos recursos económicos, la obesidad pregestacional y la ganancia de peso durante el embarazo alta, fueron predictores de productos GEG. (20)

Zhangbin Yu y colaboradores en su revisión sistemática y meta-análisis publicado en el 2013: **PRE-PREGNANCY BODY MASS INDEX IN RELATION TO INFANT BIRTH WEIGHT AND OFFSPRING OVERWEIGHT/OBESITY: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS**, que incluye estudios observacionales (cohortes, de casos y controles, y transversales) en tres bases de datos electrónicas (MEDLINE, EMBASE y CINAHL), realizándose las búsquedas sistemáticas de enero de 1970 a noviembre de 2012; reporta que: en comparación con las madres de peso normal, las de bajo peso antes del embarazo aumentan el riesgo de pequeños para la edad gestacional (PEG) (OR 1,81; IC 95%: 1,76-1,87); bajo peso al nacer (OR 1,47; IC 95%: 1,27-1,71). Sobrepeso/obesidad antes del embarazo aumenta el riesgo de ser grandes para la edad gestacional (GEG) (OR 1,53; IC 95%: 1,44-1,63; y OR 2,08; IC 95%: 1,95-2,23), alto peso al nacer (OR 1,53; IC 95%: 1,44-1,63; y OR 2,00; IC 95%: 1,84-2,18), macrosomía (OR 1,67; IC 95%: 1,42-1,97; y OR 3,23; IC 95%: 2,39-4,37), y la posterior descendencia con

sobrepeso/obesidad (OR 1,95; IC 95%: 1,77-2,13; y OR 3,06; IC 95%: 2,68-3,49), respectivamente. (21)

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Definición de obesidad y sobrepeso

La obesidad se define a menudo simplemente como una condición de acumulación anormal o excesiva de tejido adiposo, a un grado que puede ser perjudicial para la salud; como resultado de un balance energético positivo indeseable y la ganancia de peso. Sin embargo, las personas obesas no sólo difieren en la cantidad de exceso de grasa que almacenan, sino también en la distribución regional de dicha grasa en el cuerpo; de hecho, el exceso de grasa abdominal es un gran factor de riesgo para diversas enfermedades como lo es el exceso de grasa corporal per se. Por tanto, es útil distinguir entre los que tienen mayor riesgo como resultado de la "distribución de grasa abdominal", u "obesidad androide" como también se le conoce, de los que tienen "obesidad ginecoide", donde la distribución de la grasa es menos grave, al distribuirse más periféricamente alrededor del cuerpo y de forma uniforme. (3)

La obesidad debe diferenciarse del sobrepeso; siendo el sobrepeso cuando el peso corporal excede el peso de referencia del individuo en relación con su estatura. Se pueden tener casos concretos en los cuales los deportistas o fisicoculturistas pueden tener un peso mayor al de su talla y no por ello exceso de grasa, por lo que criterios de sobrepeso no necesariamente se ajustan a todas las personas. Como en todos los parámetros establecidos en medicina es difícil decir lo que es normal para una población determinada y, en este paso específico, definir cuál es el peso “ideal” o sugerido para una persona en una población determinada, sobre todo si no se cuenta con parámetros de referencia de esa población (22).

2.2.2. Índice de masa corporal (IMC)

Actualmente, los métodos utilizados para medir directamente la grasa corporal no están disponibles en la práctica diaria; por esta razón, la obesidad generalmente se evalúa por la relación entre el peso y la altura (es decir, la antropometría), que proporciona una estimación de la grasa corporal que es lo suficientemente preciso para los propósitos clínicos (23).

El índice de masa corporal (IMC) o índice de Quételet, es el cociente que resulta de dividir el peso corporal (en kilogramos) entre el cuadrado de la estatura (en metros cuadrados) y se usa comúnmente, y a gran escala, en estudios epidemiológicos para estimar la gravedad de la obesidad en adultos. Estos puntos de corte están relacionados con un aumento en las comorbilidades y en la mortalidad por enfermedades asociadas al sobrepeso y a la obesidad, y se han reconocido internacionalmente por lo que se usan para hacer comparaciones entre estudios y entre países. Es importante comentar que se ha dado una interesante discusión acerca de la conveniencia de establecer puntos de corte específicos para distintas poblaciones debido a que la asociación del IMC con la mortalidad y la morbilidad es distinta en diferentes grupos de población (24).

Además de su uso en adultos, actualmente varios comités de expertos de distintos ámbitos y países, han recomendado que el indicador IMC para la edad sea utilizado para evaluar sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes, por lo que hoy día es el indicador aceptado para comparaciones internacionales. El motivo para hacer esta recomendación es que el IMC expresa la relación entre el peso y la estatura como una razón, puede obtenerse fácilmente, tiene una correlación fuerte con el porcentaje de grasa corporal (0,7 – 0,8),

particularmente en los valores extremos; su asociación con la estatura es débil, e identifica correctamente a los individuos con mayor adiposidad en el extremo superior de la distribución (\geq percentil 85 para edad y sexo). Además, presenta una correlación más fuerte con el IMC en la edad adulta temprana que otras mediciones (24).

Pero la determinación de la obesidad durante la infancia o la adolescencia se complica por el hecho de que la altura sigue aumentando y la composición corporal está en un cambio continuo. (3) Por tanto, la definición de sobrepeso y obesidad en niños es más compleja que en el adulto, donde la clasificación del IMC es independiente de la edad y del sexo. El uso de puntos de corte de distintos indicadores antropométricos, basados en las distribuciones de los indicadores en diferentes poblaciones, se ha generalizado debido a la ausencia de criterios claros para definir sobrepeso y obesidad en la infancia, tomando en cuenta la adiposidad corporal y su relación con eventos de salud. En la edad pediátrica, el IMC es muy cambiante y dependiente de la edad, al grado en que éste presenta un aumento importante del nacimiento a la adultez temprana. Por tal razón, a diferencia del adulto, donde se establecen puntos de corte fijos para sobrepeso y obesidad, en la edad pediátrica no es posible establecer un punto de corte único y deben

establecerse, para niños y niñas, cortes dependientes de la edad. (24).

En niños, a lo largo del crecimiento y el desarrollo, el IMC varía de manera importante a través de los años, presentando un aumento sustancial en el primer año de vida; posteriormente disminuye hasta alrededor de los 5 a 6 años de edad. Luego se observa nuevamente un aumento del IMC conocido como “rebote adipocitario”, éste descenso temprano corresponde a una disminución en el tejido adiposo subcutáneo y al porcentaje de grasa corporal (24, 25). El rebote de adiposidad temprano se ha documentado como factor de riesgo para el desarrollo y la instalación de la obesidad en edades posteriores, y refleja un crecimiento rápido temprano en la infancia, identificando a niños con valores de IMC en los percentiles superiores, o a niños que cruzan de un percentil a otro superior. La ganancia de peso acelerada en la infancia predice obesidad posterior. En edades posteriores a los seis años, debido a la relación del peso y la estatura, el IMC no presenta un incremento marcado (como en el caso del peso y la estatura) durante el segundo brote de crecimiento. Debido a las diferencias fisiológicas entre niños y niñas, es claro que los percentiles de IMC deben construirse para cada sexo (24).

A pesar de su utilidad práctica, es importante dejar en claro que el IMC tiene como limitaciones el no expresar la cantidad ni la distribución de la grasa corporal, tampoco distingue los diversos compartimientos corporales (músculo esquelético, hueso, grasa u órganos vitales); es decir, representa tanto la masa grasa como la masa libre de grasa, por lo que es un indicador de peso (o masa) y no de adiposidad como tal (22, 24). La ventaja que se le atribuye a este índice, por sobre otras mediciones, es que es independiente de la estatura, permitiendo la comparación de los pesos corporales de individuos de distintas estaturas. Esta independencia de la talla, se da principalmente en los valores centrales de la distribución de estatura, y se ha cuestionado su utilidad en poblaciones donde la estatura baja es muy prevalente (24). Sin embargo, a un nivel de corte tiene una sensibilidad de 43,6% y una especificidad cercana al 100% (22).

El IMC como indicador antropométrico de tamizaje y de riesgo

En los últimos años, el IMC ha cobrado utilidad en el campo de la pediatría para coadyuvar en la detección de enfermedades crónicas o del riesgo de desarrollarlas. A pesar de que existen pocos estudios longitudinales que vayan desde la infancia hasta la adultez; estudios han demostrado que tener un IMC elevado, indicativo de sobrepeso u

obesidad entre los 7 a 13 años de edad, incrementa el riesgo de presentar enfermedades coronarias en la edad adulta. Asimismo, varios estudios realizados en diferentes poblaciones de edad pediátrica, asocian al sobrepeso y a la obesidad, representados por el IMC, con alteraciones metabólicas como glucosa alterada en ayuno y resistencia a la insulina, hipertensión arterial, y dislipidemias caracterizadas por hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia, lipoproteínas de baja y muy baja densidad incrementadas y lipoproteínas de alta densidad bajas. Existen otros estudios que han evaluado el daño ya presente sobre sistemas, como es el caso de los niños y adolescentes con obesidad, donde se ha demostrado mayor susceptibilidad a la aterosclerosis (por medio de la medición de la íntima media de la arteria carótida) y esteatosis hepática no alcohólica. (24)

2.2.3. Clasificación

La clasificación internacional de obesidad para un adulto es la propuesta por la OMS según el IMC (Anexo 1); donde un IMC entre 25 y 30 kg/m² se considera como sobrepeso, y aquellos con un IMC ≥ 30 kg / m² se consideran obesos. La obesidad en adultos se subdivide como clase I (IMC ≥ 30 a 35), clase II (IMC ≥ 35 a 40), y la

clase III (IMC ≥ 40). Dado que los niños crecen en altura, así como el peso, las normas para el IMC en niños varían con la edad y el sexo (23).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) lideró la construcción de unas gráficas que tienen la novedad de ser prescriptivas, ya que muestran como los niños deberían de crecer cuando el entorno permite que su potencial genético se desarrolle óptimamente, observándose que todos los niños lo hacen igual sin diferencias por raza, país etc. La OMS presentó el año 2006 para los niños menores de cinco años sus gráficas estándar. En la actualidad existe un amplio consenso internacional sobre la utilidad de estos "Patrones de Crecimiento Infantil" de la OMS para evaluar el crecimiento de los niños en edad preescolar. Debido a que las normas representan el crecimiento humano fisiológico bajo condiciones ambientales óptimas, proporcionan una herramienta mejorada para evaluar el crecimiento (26).

El grupo de trabajo recomendó realizar la continuación a las gráficas de los menores para los escolares. Se pidió que las curvas de crecimiento adecuadas para estos grupos de edad se desarrollarán para aplicaciones clínicas y de salud pública. En 2007 la OMS editó

estas referencias para escolares de 5 a 19 años, lo que permitirá poder tener unos criterios homogéneos a la hora de efectuar los cálculos y comparaciones entre diferentes poblaciones. Las nuevas curvas se ajustan bien a los "Patrones de Crecimiento Infantil" de la OMS a los cinco años, y a los puntos de corte recomendados para adultos de corte para el sobrepeso y la obesidad a los 19 años (IMC de 25 y 30, respectivamente) (26).

2.2.4. Factores de riesgo maternos

La gestación y el parto son fenómenos eminentemente fisiológicos, por lo que en circunstancias óptimas el crecimiento fetal y el nacimiento del nuevo ser dependen exclusivamente de su constitución genética y de las condiciones del ambiente. (27)

Nutrición excesiva o insuficiente durante el embarazo

Los estudios en individuos expuestos a hambrunas *in utero* durante la Segunda Guerra Mundial muestran que las madres que las padecieron durante la concepción y en el primer trimestre del embarazo dieron a luz a niños con un peso normal al nacimiento pero presentaron un mayor riesgo de obesidad ulterior. Por el contrario, en

individuos cuyas madres estuvieron expuestas a la hambruna durante el último trimestre del embarazo, el riesgo de obesidad estuvo ausente. El mecanismo propuesto bajo esta relación es una disfunción en los núcleos hipotalámicos que controlan el equilibrio energético. Se ha propuesto la hipótesis de que la nutrición insuficiente durante el desarrollo del sistema nervioso central (primeros meses de la gestación) genera un proceso que favorece una mejor eficiencia metabólica para compensar el déficit energético. Este sistema adquirido ahorrador de energía podría provocar un almacenamiento de grasa excesivo cuando se dispone de suficientes alimentos. La ausencia de un efecto cuando se priva a la madre de alimentos sólo durante el último trimestre podría explicarse por el hecho de que el desarrollo del sistema regulador central del peso corporal se obtuvo cuando ocurrió la nutrición insuficiente. (28)

La obesidad antes del embarazo en las madres y la ganancia ponderal gestacional también se relacionan de modo positivo con la obesidad de la descendencia desde la infancia hasta la adultez. Es probable que esto refleje el efecto genético en la obesidad. Sin embargo, la pérdida ponderal materna mediante cirugía bariátrica previene la transmisión de la obesidad a los niños en comparación

con los hijos de madres que no se sometieron a cirugía y permanecieron obesos. Es obvio que el mecanismo subyacente a la relación entre estado nutricional de la madre y la predisposición a la obesidad en niños aún requieren elucidarse. Se han sugerido factores epigenéticos, ya que la ingesta materna de nutrientes también ha demostrado alterar la metilación de genes, lo que ocasiona efectos sobre el desarrollo fetal y en etapas tempranas de la vida. (28)

Estudios observacionales han demostrado de manera consistente menor frecuencia de complicaciones durante embarazo y parto en mujeres que durante su embarazo tuvieron una ganancia adecuada de peso. Sin embargo, no todas las mujeres con una ganancia de peso mayor a lo recomendado tienen complicaciones durante su embarazo debido a que existen otros factores. (29)

IMC pregestacional

Esta epidemia de obesidad no excluye a las mujeres en edad reproductiva o embarazadas. La prevalencia de sobrepeso y obesidad en mujeres en edad reproductiva (20-39 años) se ha incrementado a más del doble en los últimos 30 años, con lo que actualmente dos

tercios de esta población presentan sobrepeso y un tercio obesidad. La ganancia de peso gestacional (GPG) es un fenómeno complejo, influenciado no sólo por cambios fisiológicos y metabólicos maternos, sino también por el metabolismo placentario. Las mujeres que al momento de embarazarse tienen un índice de masa corporal (IMC) normal y una ganancia de peso adecuada durante la gestación presentan una mejor evolución en embarazo y parto que aquellas mujeres con una ganancia de peso mayor a la recomendada. Asimismo, mujeres con una ganancia de peso gestacional mayor a la recomendada presentan un incremento en el riesgo de hipertensión asociada con el embarazo, diabetes gestacional, complicaciones durante el trabajo de parto, macrosomía, falla en la lactancia, retención de peso posparto y subsecuente desarrollo de obesidad.(29)

Edad materna al momento del parto, paridad

Entre otros factores ambientales que actúan directa o indirectamente sobre el crecimiento y desarrollo intrauterino se encuentran la paridad y la edad materna, edad gestacional. (27)

La mujer tiene su mejor capacidad de reproducción cuando su edad fluctúa entre los 20 y 29 años de edad, paridad de 4 hijos o menos,

intervalo intergenésico mayor de 2 años y menor de 6, adecuada ingesta transgestacional, ausencia de estigmas o secuelas de enfermedad salud física, mental y social. Los riesgos aumentan conforme la situación se aleja de lo ideal. (27)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que el riesgo aumenta cuando la edad de la madre es mayor de 35 años, en aquellas que tienen 5 ó más partos. Teniendo en cuenta que estos factores maternos están relacionados con el grado de desarrollo cultural de los pueblos y que su adecuado control contribuiría a minimizar las alteraciones en el crecimiento y desarrollo intrauterino y por consiguiente mejorar las perspectivas de vida del binomio madre-niño. (27)

Preeclampsia

La mujer con obesidad o sobrepeso que se embaraza tiene un mayor riesgo para desarrollar preeclampsia. La preeclampsia está asociada con graves consecuencias maternas y perinatales. En un estudio se analizaron los riesgos y la influencia que tiene el aumento de peso materno en relación con la aparición de la enfermedad, midiendo

variables como IMC, circunferencia braquial media y pliegue tricípital, encontrando que el riesgo de preeclampsia en mujeres con un IMC mayor de 29 tiene una alta significancia, sobre todo cuando está asociado con otros factores de riesgo como la edad materna avanzada, antecedentes de preeclampsia y riesgo hereditario de obesidad. El riesgo de hipertensión en el embarazo (preeclampsia), cesárea y macrosomía se relacionan directamente con el aumento del IMC. (30)

Diabetes gestacional

La diabetes gestacional se ha relacionado con una tasa elevada de obesidad infantil, aunque el riesgo parece ser pequeño. Algunos factores de confusión como la obesidad materna o la mayor susceptibilidad a la resistencia a insulina, que favorecen la ocurrencia tanto de diabetes gestacional como de obesidad familiar, pueden explicar este vínculo, de tal modo que la relación es pequeña a nivel estadístico. Por lo tanto, la diabetes gestacional sería un rasgo de la predisposición familiar a la obesidad y no la causa del sobrepeso en la descendencia. (28)

Sin embargo, también es posible que la exposición a hiperglucemia materna ocasione hiperinsulinemia fetal que, a su vez, podría alterar el desarrollo del centro de regulación del peso corporal en el cerebro. Así, la obesidad futura de los descendientes sería la consecuencia de la impronta metabólica. (28)

2.2.5. Factores de riesgo del recién nacido

Peso al nacimiento

Estudios epidemiológicos y modelos en animales vinculan el peso al nacer con el riesgo de obesidad y síndrome metabólico, incluyendo la resistencia a la insulina. Cabe destacar que en los seres humanos, tanto en alto como el bajo peso al nacer conducen a un mayor riesgo de obesidad infantil y adulta, lo que sugiere un mayor riesgo de obesidad en ambos extremos del espectro del peso de nacimiento. (31)

A partir de la década de 1990, ha habido informes en la literatura sobre la asociación entre el bajo peso al nacer (BPN), caracterizado por el peso al nacer inferior a 2500 g, y la presencia de sobrepeso u

obesidad durante la infancia, adolescencia y edad adulto. Otro estudio sugirió que la cantidad de masa libre de grasa durante la adolescencia es más baja en los recién nacidos con bajo peso al nacer. (32)

Por otro lado, también el alto peso al nacer (APN), caracterizado por el peso al nacer igual o superior a 4000 g, se ha asociado con el desarrollo de exceso de peso corporal, durante la infancia y adolescencia. Sin embargo, también se ha informado de resultados que desafían las evidencias con significación estadística para alto peso al nacer, especialmente en los estudios realizados en países de ascensión económica. (32)

- **Alto peso al nacer**

También se ha asociado positivamente alto peso al nacer con alto IMC en la niñez y vida posterior. Alto peso al nacer se ha asociado con mayor masa magra más que con masa grasa. En contraste, los pesos más bajos están asociados con una posterior alta proporción de masa grasa/masa magra y mayor grasa central e insulino resistencia. Este paradójico efecto del peso bajo al nacer ha sido explicado porque niños que han tenido un crecimiento

restringido en útero, tienden a ganar peso más rápido durante el período posnatal inicial, lo cual genera, prioritariamente, depósito incrementado de grasa central. (33)

Un peso al nacimiento de > 4 kg se relaciona con un mayor riesgo de obesidad en etapas posteriores de la vida; sin embargo, con probabilidad, esta relación se debe a factores de confusión vinculados con características maternas, entre las cuales la obesidad materna podría ser la que predomine. (28)

La obesidad durante el embarazo no sólo tiene efectos adversos en los resultados de salud materna y el embarazo, sino también en el desarrollo del feto. En concreto, la obesidad materna antes y durante el embarazo, incluyendo el aumento de la ganancia de peso durante el embarazo, se ha asociado con un mayor peso al nacer, así como también a los recién nacidos de bajo peso al nacer, este último resultado, en parte, al aumento del riesgo de parto prematuro. Con respecto a los recién nacidos de alto peso al nacer, muestran un aumento de la masa de tejido adiposo y un mayor riesgo de obesidad y diabetes en la vida posterior. Sin embargo, tanto estudios en humanos y en animales indican que el aumento de IMC materno pre-gestacional y la ganancia de peso

materno excesivo durante el embarazo son mayores predictores de la obesidad en la descendencia que del alto peso del recién nacido. (31) Por lo tanto, el peso elevado al nacimiento no debe considerarse un factor de riesgo para obesidad en el futuro. (28)

- **Bajo peso al nacer**

Mucho se ha investigado sobre la posibilidad del bajo peso al nacer como factor para la obesidad, entre otras patologías. (34) Los primeros estudios epidemiológicos inicialmente demostraron que los recién nacidos con bajo peso con una rápida recuperación del crecimiento tienen un mayor riesgo de obesidad y síndrome metabólico. (31)

Este problema puede ser bien confirmado por no solo la malnutrición de la madre sino de otros factores bien conocidos que causan el bajo peso al nacer, que además del estado nutricional de la madre existen otros intrínsecos al embarazo como la gemelaridad, anomalías cromosómicas, malformaciones congénitas, además de los asociados a las maternas como edad, paridad, entre otras. (34)

Hay investigaciones en que se ha demostrado que las concentraciones de colesterol total, LDL y apolipoproteína tienden a ser mayor en hombres y mujeres que presentaron bajo peso al nacer, aunque no en forma significativa. Pero además refieren que en Hertfordshire (Reino Unido), si bien las concentraciones de colesterol total y LDL no se asocian con el peso al nacer, si se observó asociación con HDL y TG. En mujeres, la concentración de HDL, en quienes presentan peso al nacer inferior a 2500 g fue de 1,37 mmol/L en tanto que el valor medio observado en el grupo con peso al nacer mayor de 4300 g fue de 1,57 mmol/L. (34)

El doctor David Barker en el prefacio de su libro: *Mother, babies and health in late life*, plantea que la nutrición durante el periodo intrauterino y la exposición a infecciones luego del nacimiento determinan la susceptibilidad a enfermar. La teoría planteada por Barker, Teoría de la programación: La "Programación in útero" se refiere a las adaptaciones fisiológicas o metabólicas que adquiere el feto en respuesta a un microambiente adverso, con un pobre aporte de nutrimentos y oxígeno o bien a un abastecimiento exagerado de los mismos, que suceden en una etapa crítica del desarrollo estructural o funcional de ciertos órganos, y que influyen

de modo permanente, en las condiciones en las que el individuo se enfrentará a la vida extrauterina. (35)

Los tejidos del organismo presentan períodos de rápida división celular, denominados períodos críticos. La desnutrición durante esos períodos puede retrasar la división celular, ya sea directamente o a través de las hormonas y factores del crecimiento que también se alteran, como la insulina y la hormona del crecimiento. El organismo conserva la memoria de esa desnutrición temprana y puede conducir a cambios persistentes en la presión arterial, el metabolismo del colesterol, la respuesta insulínica a la glucosa y otras alteraciones metabólicas y endocrinas. (35)

Durante la gestación el feto se nutre de los sustratos que le aporta la madre a través de la placenta y los cambios funcionales y anatómicos que tienen lugar en su desarrollo intrauterino dependen directamente tanto de su dotación genética como de factores endocrinos, nutricionales y medio ambiente. A su vez la secuencia de los procesos que ocurren durante las etapas embrionarias y fetales tiene una especial relevancia en los acontecimientos posteriores al nacimiento (lactancia y crecimiento, edad adulta e incluso envejecimiento) de forma que una desviación en las etapas

intrauterina y perinatal de dicha secuencia puede dar lugar a alteraciones irreversibles que en muchos casos no llegan a manifestarse hasta etapas avanzada de la vida. Es así como la malnutrición materna durante la gestación produce una agresión *in utero* que altera la nutrición normal y el desarrollo fetal. (34)

Cuando hablamos de malnutrición materna, no podemos dejar de plantear que esta es determinante tanto por defecto como por exceso, y que constituye un factor de riesgo.(34) Se ha sugerido que el feto de una madre desnutrida responde a una suplencia energética reducida mediante una modificación permanente en la expresión de genes que le permiten optimizar la conservación de energía y que luego, en el transcurso de la vida, ese sujeto presenta una propensión a desarrollar obesidad si tiene acceso a nutrientes de alto valor calórico. (36)

Los niveles de leptina en el cordón umbilical y en el plasma de los niños con bajo peso al nacer están reducidos. Se ha postulado a partir de resultados obtenidos de estudios en animales que los niveles de leptina perinatales modifican la sensibilidad hipotalámica a esta hormona y que la programación de los circuitos

hipotalámicos orexigénicos ocurre en la vida intrauterina y en etapa posnatal temprana. Una falta relativa de sensibilidad a la leptina podría ser responsable de la ganancia rápida ("catch-up") de peso que presenta una gran parte de estos niños en la vida posnatal y que también se ha observado en otras especies y parece corresponder a una respuesta para aumentar las posibilidades de supervivencia y reproducción cuando las fuentes externas son limitadas, aún a costa de una disminución de la duración de la vida. En las especies estudiadas, el crecimiento rápido se asocia más tarde a obesidad, resistencia a la insulina y diabetes. Trabajos realizados en roedores recién nacidos han demostrado que la restricción calórica posnatal previene estos efectos adversos en el ratón de bajo peso al nacer y que la sobrealimentación incluso en ratones de peso normal incrementa el riesgo de resistencia a la insulina y obesidad. (36)

El estado nutricional de la madre, incluyendo el periodo de la preimplantación, influye sobre el estado epigenético del feto mediante modificaciones postraduccionales (acetilación, metilación o fosforilación) de histonas y por metilación del DNA. Las alteraciones epigenéticas tienen efectos sobre la

estructura/estabilidad de la cromatina, la modulación de genes específicos de tejido y la impronta genómica. Así por ejemplo, una hipermetilación del promotor del gen del supresor 3 de la señalización de citocinas (SOCS-3) provoca su represión. En la vía de señalización de la leptina, el SOCS-3 es un inhibidor de la transducción desencadenada por la unión de la hormona a su receptor y además interviene en la sensibilidad a la insulina. La metilación incrementada de SOCS-3 podría provocar trastornos en el eje adipoinsular y alterar el desarrollo pancreático. Las modificaciones epigenéticas pueden ser transmitidas de una generación a la siguiente. (36)

El bajo peso al nacer se ha relacionado de forma consistente, con la distribución central de la grasa, la insulino resistencia, el síndrome metabólico, la disfunción endotelial, la hipertensión arterial y las enfermedades cardiovasculares, Se ha comprobado que niños expuestos a malnutrición aguda en los primeros estadios del embarazo pueden tener más posibilidades de ser obesos a lo largo de su vida. Por otra parte, niños expuestos a hiperglucemia in útero tienen más posibilidad de desarrollar resistencia a la insulina y obesidad durante su infancia. (35)

- **Curva en forma de U**

Estudios epidemiológicos confirman la relación entre el peso de nacimiento y la obesidad, la hipertensión y/o resistencia a la insulina es una "curva en forma de U". Quizás lo más importante, la relación del crecimiento fetal a la obesidad y el síndrome metabólico en la descendencia. Sin embargo, dentro de los rangos de pesos al nacer inferiores o superiores en comparación con los valores promedio, las desviaciones del crecimiento "óptima" en útero, ya sea desde la nutrición limitada o excesiva, aumentan el riesgo relativo de síndrome metabólico posterior. Y en un óptimo peso del recién nacido (potencialmente específico para cada madre), se reduce al mínimo el potencial de la programación hacia la obesidad. (31)

Peso por edad gestacional

Relacionar el peso del recién nacido con la edad gestacional al nacer es una medida usada para determinar si el neonato se encuentra en un peso adecuado para la edad gestacional (AEG), al encontrarse entre el percentil 10 y 90; pequeño para la edad gestacional (PEG), si

está por debajo del percentil 10; y grande para la edad gestacional (GEG), si se encuentra sobre el percentil 90. (37)

Los recién nacidos con peso bajo o elevado para la edad gestacional presentan una mayor susceptibilidad a desarrollar obesidad en la vida extrauterina. (35, 36) La obesidad materna se asocia con un mayor riesgo de peso elevado del recién nacido y un incremento de tejido adiposo durante la vida fetal. La resistencia a la insulina durante el embarazo es mayor en la gestante obesa y se acompaña de alteraciones en la placenta con aumento de la expresión de citosinas proinflamatorias, entre las cuales se encuentra el factor de necrosis tumoral α (TNF- α), citocinas que a su vez incrementan la resistencia a la insulina. Una mayor disponibilidad de glucosa, aminoácidos y ácidos grasos libres que pasan al feto favorecen el aumento de peso, pero no se descartan otros mecanismos que influyan en el incremento del tejido adiposo fetal. (36)

Como resultado de la compleja adaptación intrauterina que sufre el feto, ante los factores que afectan su crecimiento, se produce una programación patológica, que se hace más evidente, en los niños que

presentaron una mayor ganancia de peso durante el período postnatal.(35)

En los niños pequeños para edad gestacional (PEG), el crecimiento recuperador afecta al peso y a la talla; se trata de una respuesta adaptativa cuyo objetivo es capacitar a los nacidos PEG para alcanzar su potencial genético completo en cuanto a talla y peso. Sin embargo, este catch-up produce un excesivo depósito de grasa durante la recuperación nutricional que favorece por sí misma la resistencia a la insulina. Esta resistencia a la insulina unida al crecimiento intrauterino restringido conlleva una remodelación de la composición corporal y del desarrollo del tejido adiposo, independientemente de la presencia o no de obesidad. (38)

Comparando los niveles de insulina entre niños nacidos adecuados a su edad gestacional y niños nacidos PEG, se determina que: los nacidos PEG presentan niveles menores al nacimiento; al año de vida los nacidos PEG que han realizado crecimiento recuperador tienen mayores niveles de insulina basal y de marcadores de insulinoresistencia, hecho que también persiste a la edad de 3 años y en edades sucesivas, en comparación con los nacidos PEG no

recuperadores y los nacidos adecuados a la edad gestacional; por lo que este rebote adiposo precoz es el factor de riesgo más determinante para su aparición.(38)

Alimentación con fórmula vs. lactancia materna

El tipo de alimentación durante la etapa neonatal y la lactancia, ya sea mediante leche materna o fórmulas industrializadas, es uno de los factores que más se ha estudiado en relación con el desarrollo de sobrepeso y obesidad. Las diferencias entre los pacientes alimentados con leche humana y los alimentados con fórmulas a base de leche de vaca pueden ser difíciles de establecer, debido a factores confusores como las diferencias demográficas y los niveles socioculturales, que puedan influir en la elección entre un tipo de leche u otro. Sin embargo, la evidencia de estudios epidemiológicos sobre el impacto de la leche materna y la obesidad es controversial. (39)

Algunos de estos estudios no han encontrado relación entre el tipo de lactancia (leche materna y fórmulas) y el porcentaje de grasa corporal, IMC y sobrepeso en edades posteriores, y en otros estudios el efecto

protector de la leche materna desaparece al ajustar variables confusoras. Existen estudios que tampoco han encontrado diferencias en otros factores de riesgo metabólico como el perfil lipídico. Por otra parte, también se ha señalado que tanto la lactancia prolongada como la leche de madres diabéticas y obesas pueden limitar el efecto protector de la leche humana sobre la obesidad, y aún, asociarse a mayor incidencia de aterosclerosis. A pesar de lo anterior, se encontró que la lactancia materna se asocia con menor incidencia de obesidad en niños en comparación con las fórmulas, a pesar del estado diabético de las madres. No se han logrado confirmar estas asociaciones, así como tampoco se ha definido cuál es el tiempo de lactancia en el que se incrementan estos riesgos. (39)

Se han realizado diversos estudios que apoyan el hecho de que la lactancia materna disminuye la incidencia de obesidad en etapas posteriores de la vida, a pesar del ajuste de factores confusores. Se ha señalado que el efecto protector de la lactancia materna es dosis dependiente, encontrándose una menor prevalencia de obesidad a mayor tiempo de lactancia materna durante el primer año de vida. (39)

Es difícil establecer si el efecto de la alimentación al seno materno es debido a factores propios de la leche humana o bien a las propiedades no benéficas de las fórmulas. Se ha encontrado que la alimentación con fórmulas enriquecidas con macronutrientes es deletérea para las condiciones metabólicas y cardiovasculares. En términos generales, se ha propuesto que la lactancia materna se asocia con una reducción de 4 a 20% del riesgo de obesidad, encontrando que estas diferencias pueden ser explicadas por múltiples factores, principalmente por las diferencias en la definición de lactancia materna exclusiva. (39)

La prevención de la obesidad en etapas posteriores se reconoce como uno de los múltiples beneficios de la lactancia materna. Cuando se compara con la alimentación con fórmula, el menor contenido de proteína y energía, el mejor control de la cantidad de leche consumida y el menor crecimiento durante el primer año de vida son los principales mecanismos subyacentes sugeridos que explican el efecto protector de la lactancia materna contra la obesidad subsecuente.(28)

Sin embargo, la mayoría de los estudios que buscan demostrar que la lactancia materna ocasiona una disminución del riesgo de obesidad

ulterior presentan sesgos importantes. Primero, los factores de confusión como el estado socioeconómico, la etnicidad o el IMC parental son difíciles de tomar en cuenta en los análisis estadísticos y de este modo pueden explicar la relación entre lactancia materna y protección contra la obesidad. Se sabe que la lactancia materna es más frecuente en familias con mayor estatus socioeconómico en que el riesgo de la obesidad disminuye. En un informe, los neonatos pretérmino se asignaron al azar para recibir leche materna de un banco o fórmula infantil. No se observaron diferencias significativas en el peso corporal durante el seguimiento ni a los 13 a 15 años de edad. Por todas estas razones, surgen preocupaciones serias sobre el efecto putativo protector de la lactancia materna contra la obesidad ulterior. Es necesaria mayor evidencia para evaluar el papel potencial de la lactancia materna para disminuir el desarrollo de la obesidad en etapas subsiguiente. (28)

La mayoría de los autores concuerdan en que la alimentación con leche humana debe ser preferida sobre las fórmulas industrializadas, no solo por el efecto potencial en la reducción de la incidencia de la obesidad, sino por los demás efectos benéficos conocidos sobre otros sistemas, aún en madres diabéticas. (39)

- **Mecanismos relacionados con la "programación nutricional" y el desarrollo de la obesidad**

Los mecanismos involucrados son inciertos, proponiéndose diversas explicaciones:

Cambios conductuales: Se ha descrito que los pacientes alimentados al seno materno controlan mejor la cantidad de leche que consumen y pueden aprender a autorregular de mejor manera la cantidad de la ingesta y los intervalos de alimentación, aunque la evidencia de que esto persista en la edad adulta es desconocida.

(39)

Gasto energético: Se sabe que el gasto energético en neonatos se encuentra en función del patrón de alimentación. Un estudio comparó el gasto energético entre neonatos alimentados con leche materna exclusiva y pacientes con alimentación complementaria con leche de vaca, encontrándose disminución del gasto energético en el último grupo, pudiendo relacionarse con la programación metabólica y el desarrollo de obesidad en etapas posteriores. Por otra parte, se sabe que los neonatos gastan gran parte de su

energía en el mecanismo de la succión, encontrándose que los niños alimentados al seno materno tienen una mayor frecuencia de succión, lo que pudiera estar en relación con un mayor gasto energético y menor riesgo de obesidad. (39)

Composición bioquímica de la leche materna: Se sabe que la ingesta de proteínas en la infancia temprana (pero no la ingesta energética de grasas o carbohidratos), se relaciona significativamente con el rebote adipocitario y con un mayor IMC. En estudios observacionales en humanos, la ingesta proteica en la infancia correlaciona directamente con el IMC en etapas posteriores, esto puede explicar una parte del efecto que tiene la leche humana al relacionarse con menor desarrollo de obesidad, ya que ésta, típicamente, tiene 60 a 70% menos de proteínas, y de 10 a 18% menor densidad calórica, en comparación con las fórmulas tradicionales. Sin embargo, existe un estudio epidemiológico en el cual la evidencia es baja en relación a la ingesta de proteínas durante la edad temprana y el desarrollo de obesidad. Algunos otros componentes de la leche materna que se han asociado al efecto benéfico en la prevención de la obesidad son los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga, y probablemente otras

sustancias con actividad biológica aún no identificadas y que pueden influir sobre la diferenciación y proliferación adipocitaria. (39)

Leptina: Dado que la obesidad se relaciona con una elevación en las concentraciones de leptina, la programación de ésta puede ser un mecanismo mediante el cual la nutrición temprana influye en la obesidad. Se ha documentado que los núcleos hipotalámicos continúan su diferenciación en la etapa postnatal y la sobrealimentación que condiciona el desarrollo de hiperfagia, incremento de los depósitos de grasa y ganancia de peso, se relacionan con hiperleptinemia y resistencia de leptina a nivel del núcleo arcuato (ARC). Se han encontrado mayores niveles de leptina en pacientes alimentados con fórmula para prematuros en comparación con aquellos alimentados con fórmulas de inicio o con leche materna, independientemente del ajuste de posibles factores confusores. (39)

Neuropéptido Y: El NPY juega un papel importante en la regulación de la ingesta de alimentos y del control del peso corporal, particularmente actuando en el eje orexigénico arcuato-

paraventricular. En modelos animales, se observa un incremento en el número de neuronas que expresan NPY en el núcleo arcuato y las concentraciones de NPY en el núcleo paraventricular. Esto indica una desorganización y "programación" del sistema hipotalámico inducido por una sobrealimentación. (39)

Otros neurotransmisores: En modelos animales se han encontrado alteraciones en la vía de señalización del CART (appetite-inhibitingcocaine and amphetamine-regulatedtranscript), que intentan explicar la programación de la obesidad. Alteraciones similares ocurren en otros sistemas orexigénicos (galanina) y anorexigénicos (POMC, α -MCH y colecistocinina-8). (39)

Insulina: Modelos animales con sobrealimentación temprana llevan al desarrollo de hiperinsulinemia, hiperfagia, sobrepeso, intolerancia a la glucosa y un incremento en la presión sistólica. Un estudio reportó que con fórmulas a base de leche de vaca se liberan mayores niveles de insulina y péptido inhibitor gástrico en respuesta a la alimentación en comparación con aquellos alimentados con leche materna, lo que pudiera estar en relación al riesgo de obesidad. Esta mayor liberación de insulina y de IGF-1

(insulin like growth factor-1) puede ser estimulada por la mayor carga proteica (especialmente por aminoácidos insulinogénicos) de las fórmulas, favoreciendo el crecimiento, la actividad adipogénica y la diferenciación adipocitaria. (39)

Regulación orosensorial: Aunque no ha sido comprobado, se ha llegado a proponer que la leche materna puede establecer una regulación orosensorial de la ingesta de alimentos. Se ha encontrado que los niños alimentados al seno materno suelen aceptar mejor la introducción de nuevos alimentos, probablemente en relación a la variación del sabor, sin embargo, esto no ha demostrado que incremente el consumo de alimentos como frutas y verduras en etapas posteriores. (39)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación es de tipo observacional-analítico, retrospectivo, de caso-control.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

Nuestra población de referencia fue de 30 676 estudiantes de nivel primario matriculados en los centros educativos de la provincia de Tacna.

Criterios de inclusión:

- Niños de 6 a 11 años de edad que hayan nacido en la provincia de Tacna, en los principales establecimientos de salud de atención del recién nacido.

- Niños que hayan sido atendidos por personal de salud donde se consigne peso y talla entre noviembre y diciembre del año 2015
- Niños cuyos datos de historia clínica estén completos.

Criterios de exclusión:

- Niños con índice de masa corporal clasificados como desnutridos.
- Niños nacidos de embarazos múltiples.
- Niños que tengan alguna patología que afecte el peso y la talla, tales como: diabetes, parálisis, malformación y/o limitación física.

3.2.2. MUESTRA

Para definir el tamaño de la muestra se utilizará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\left[z_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{2p(1-p)} + z_{1-\beta} \sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)} \right]^2}{(p_1 - p_2)^2}$$

Asumido un tamaño muestral igual para casos y controles.

Donde:

n = tamaño de la muestra.

$Z_{1-\frac{\alpha}{2}} = 1,96$ que equivale a una probabilidad de error tipo alfa de 5%.

$p = \frac{p_1 + p_2}{2}$, p_1 es la frecuencia de la exposición entre los casos y p_2 es la frecuencia de la exposición entre los controles.

$p_1 = \frac{wp_2}{(1-p_2) + wp_2}$, w es el valor aproximado del odds ratio que se desea estimar.

$Z_{1-\beta} = 1,28$ que equivale a una probabilidad de error beta de 10%.

De la población total (30 676 estudiantes), resultó de la fórmula 120 casos y 120 controles, pero se obtuvo una muestra de 102 niños para casos y 102 niños para controles.

3.2.3. MUESTREO

Se elegirá a los niños primero por muestreo aleatorio por conglomerado teniendo en una lista las fechas de los meses de

estudio y posterior sorteo, y posteriormente para seleccionar a los sujetos de estudio, se aplicará la técnica de muestreoaleatorio simple, teniendo en cuenta a todos los niños atendidos de dichos días, seleccionados al azar.

3.3. MÉTODO Y TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se recolectó la muestra de escolares de nivel primario de 6 a 11 años atendidos en centros de salud donde se realiza atención de parto (Hospital Hipólito Unánue de Tacna, Centro de Salud Ciudad Nueva, Centro de Salud La Esperanza y Centro de Salud San Francisco), durante los meses noviembre y diciembre del año 2015, con autorización debida de dichas instituciones; se realizó la elección de los niños de forma aleatoria simple; y posteriormente, se realizó la revisión de historias clínicas de dichos niños, recolectando información del mismo, y también información de la madre para la posterior revisión respectiva de la historia clínica, aplicándose el instrumento (Anexo 2), para recolectar la información de las variables de estudio.

La evaluación del estado nutricional se realizó mediante la medición del peso y talla realizado por el personal de salud y reportado en la historia clínica, y el diagnóstico nutricional se realizará utilizando las tablas de score Z de la OMS, disponibles en la página web (http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/). Para clasificar al niño como pequeño para edad gestacional y grande para edad gestacional se usó la curva de crecimiento intrauterino en recién nacidos peruanos de Ticona (anexo 3). Y para la ganancia de peso de la madre, la tabla de la IOM (Institute of Medicine) (anexo 4), calificándose como insuficiente si se encuentra inferior al rango designado para el respectivo IMC materno, adecuado si se encuentra dentro del rango, y excesivo y se encuentra por encima del rango.

3.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Se construirá una base de datos en Microsoft office Excel 2007, el cual también se utilizará para el procesamiento y análisis. De las variables de estudio se obtendrán porcentajes, y se evaluará la asociación con la prueba ji-cuadrado de Pearson y con el Odds Ratio (OR) y su respectivo intervalo de confianza (IC) del 95%. Las pruebas estadísticas se evaluarán a un nivel de significancia del 5% ($p < 0,05$).

3.5. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

La determinación de variables se hizo basándose en la revisión de la literatura de marco teórico. Por lo cual se ha considerado:

3.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE:

Índice de masa corporal: El peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros (kg/m²).

3.5.2. VARIABLES DEPENDIENTES:

Factores relacionados al recién nacido.

- Peso al nacer del recién nacido.
- Peso por edad gestacional.
- Alimentación del recién nacido.

Factores relacionados a la madre.

- Índice de masa corporal materno.
- Ganancia de peso materno durante el embarazo.
- Edad materna.

- Paridad.
- Preeclampsia.
- Diabetes gestacional.

3.5.3. OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Se operacionalizan las variables identificadas (Anexo 5).

CAPÍTULO IV

DE LOS RESULTADOS

4.1.RESULTADOS

Los resultados se toman en cuenta 204 niños de 6 a 11 años, de los cuales 102 son casos correspondientes a niños con sobrepeso y obesidad, y 102 son controles correspondientes a niños con peso normal; todos los datos fueron obtenidos de la ficha de recolección de datos.

TABLA N° 01

**DISTRIBUCIÓN DE CASOS Y CONTROLES SEGÚN EDAD Y SEXO
DE NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS DE LA PROVINCIA DE TACNA
DURANTE EL PERIODO NOVIEMBRE – DICIEMBRE
DEL AÑO 2015**

		TOTAL	SOBREPESO Y OBESIDAD		PESO NORMAL	
			N = 102	%	N = 102	%
EDAD	6 AÑOS	63	37	36,3%	26	25,5%
	7 AÑOS	55	23	22,5%	32	31,4%
	8 AÑOS	35	19	18,6%	16	15,7%
	9 AÑOS	27	13	12,7%	14	13,7%
	10 AÑOS	13	5	4,9%	8	7,8%
	11 AÑOS	11	5	4,9%	6	5,9%
SEXO	MASCULINO	93	55	53,9%	38	37,3%
	FEMENINO	111	47	46,1%	64	62,7%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Como se puede observar, se encontraron la mayoría de casos y controles en niños con edades de 6 y 7 años (58,8% de casos y 56,9% de controles); predominando el sexo masculino (53,9%) en los casos de sobrepeso y obesidad, y el sexo femenino (62,7%) en los de peso normal.

TABLA N° 02
DISTRIBUCIÓN DE CASOS Y CONTROLES SEGÚN PESO AL NACER
DE NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS DE LA PROVINCIA DE TACNA
DURANTE EL PERIODO NOVIEMBRE – DICIEMBRE
DEL AÑO 2015

PESO AL NACER (g)	TOTAL	SOBREPESO Y OBESIDAD		PESO NORMAL		OR	IC 95%	P
		N	%	N	%			
<2500	5	3	2,9%	2	2,0%	1,52	0,25 9,26	0,666
≥2500 a <4000	177	87	85,3%	90	88,2%	0,77	0,34 1,75	0,547
≥4000	22	12	11,8%	10	9,8%	1,23	0,50 2,98	0,665
TOTAL	204	102	100%	102	100%			

Fuente: Ficha de recolección de datos.

ANÁLISIS: De 204 niños estudiados, 5 nacieron con peso <2500 gramos con OR 1,52 (IC95% 0,25-9,26) y p=0,666; y 22 con peso ≥4000 con OR 1,23 (IC95% 0,50-2,98) y p=0,665.

INTERPRETACIÓN: Los niños que nacieron con bajo peso como los de alto peso tienen mayor probabilidad de presentar sobrepeso y obesidad, especialmente si es comparado con el adecuado peso al nacer pero estadísticamente no significativo.

TABLA N° 03
DISTRIBUCIÓN DE CASOS Y CONTROLES SEGÚN PESO
ADECUADO AL NACER DE NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS
DE LA PROVINCIA DE TACNA DURANTE EL
PERIODO NOVIEMBRE – DICIEMBRE
DEL AÑO 2015

PESO AL NACER (g)	TOTAL	SOBREPESO Y OBESIDAD		PESO NORMAL		OR	IC 95%	P	
		N	%	N	%				
≥2500 a <3000	16	10	11,5%	6	6,7%	1,82	0,63	5,24	0,271
≥3000 a <3500	75	27	31,0%	48	53,3%	0,39	0,21	0,73	0,003
≥3500 a <4000	86	50	57,5%	36	40,0%	2,03	1,11	3,69	0,021
TOTAL	177	87	100%	90	100%				

Fuente: Ficha de recolección de datos.

ANÁLISIS: De 177 niños con adecuado peso al nacer, los de peso al nacer ≥ 3500 y < 4000 gramos, tuvo un OR mayor que la unidad (1,78), con IC 95% (1,01-3,09) y p (0,048).

INTERPRETACIÓN: El peso al nacer ≥ 3500 y < 4000 gramos, a pesar de estar dentro del rango de peso adecuado pero con tendencia a ser alto, tiene mayor probabilidad de presentar sobrepeso y obesidad, con significancia estadística.

TABLA N° 04

DISTRIBUCIÓN DE CASOS Y CONTROLES DE ACUERDO A PESO

PARA EDAD GESTACIONAL EN NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS DE

LA PROVINCIA DE TACNA DURANTE EL PERIODO

NOVIEMBRE - DICIEMBRE DEL AÑO 2015

PESO POR EDAD GESTACIONAL	TOTAL	SOBREPESO Y OBESIDAD		PESO NORMAL		OR	IC 95%	P
		N	%	N	%			
PEG	5	3	2,9%	2	2,0%	1,52	0,25 9,26	0,666
AEG	172	82	80,4%	90	88,2%	0,55	0,25 1,19	0,127
GEG	27	17	16,7%	10	9,8%	1,84	0,80 4,24	0,153
TOTAL	204	102	100%	102	100%			

Fuente: Ficha de recolección de datos.

ANÁLISIS: De 204 niños estudiados, 5 niños PEG al nacer y 27 niños GEG, tuvieron OR mayor que la unidad; aunque con OR de 1,52 (IC 95%: 0,25-9,26) y $p=0,666$, y OR de 1,48 (IC 95%: 0,80-4,24) y $p=0,153$, respectivamente.

INTERPRETACIÓN: El presente estudio nos muestra que el haber nacido PEG y GEG, apoya la probabilidad de presentar sobrepeso u obesidad posterior, pero ésta es estadísticamente no significativa. Contrario a lo que se reporta en otros estudios.

TABLA N° 05

DISTRIBUCIÓN DE CASOS Y CONTROLES DE ACUERDO AL TIPO

DE LACTANCIA HASTA LOS 6 MESES DE EDAD DE LOS

NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS DE LA PROVINCIA DE

TACNA DURANTE EL PERIODO

NOVIEMBRE – DICIEMBRE

DEL AÑO 2015

LACTANCIA HASTA LOS 6 MESES	TOTAL	SOBREPESO Y OBESIDAD		PESO NORMAL		OR	IC 95%	P
		N	%	N	%			
LME	190	96	94,1%	94	92,2%	1,36	0,46 4,07	0,593
MIXTA	14	6	5,9%	8	7,8%	0,73	0,25 2,20	0,593
TOTAL	204	102	100%	102	100%			

Fuente: Ficha de recolección de datos.

ANÁLISIS: En éste estudio tenemos que 190 niños tuvieron lactancia materna exclusiva hasta los 6 meses, de los cuales 94,1% de los niños presentan sobrepeso u obesidad, y 92,2% presenta peso normal, con OR de 1,36 (IC 95%: 0,46-4,07) y p=0,593.

INTERPRETACIÓN: La distribución de niños que tuvieron lactancia materna exclusiva y mixta es casi equitativa entre los casos y controles, predominando la primera, sin demostrar clara asociación para el desarrollo de sobrepeso y obesidad.

TABLA N° 06

DISTRIBUCIÓN DE CASOS Y CONTROLES SEGÚN EDAD MATERNA

AL MOMENTO DEL PARTO EN LAS MADRES DE LOS NIÑOS DE

6 A 11 AÑOS DE LA PROVINCIA DE TACNA DURANTE EL

PERIODO NOVIEMBRE - DICIEMBRE DEL AÑO 2015

EDAD MATERNA	TOTAL	SOBREPESO Y OBESIDAD		PESO NORMAL		OR	IC 95%		P
		N	%	N	%				
< 20	37	17	16,7%	20	19,6%	0,82	0,40	1,67	0,598
20 A 34	141	73	71,6%	68	66,7%	1,26	0,69	2,28	0,458
≥ 35	26	12	11,8%	14	13,7%	0,84	0,37	1,91	0,688
TOTAL	204	102	100%	102	100%				

Fuente: Ficha de recolección de datos.

ANÁLISIS: En éste estudio, tenemos que la edad de 141 se encontraban al nacer dentro del rango 20 a 34 años, con OR de 1,26 (IC 95%: 0,69-2,28) y $p=0,458$; y las de edad ≥ 35 años con OR 0,84 (IC 95% 0,37-1,91) y $p=0,688$.

INTERPRETACIÓN: El presente estudio muestra que el rango de edad fértil podría ser un factor asociado para sobrepeso y obesidad, en comparación con la edad de riesgo (≥ 35 años), pero ambos datos son estadísticamente no significativos.

TABLA N° 07

**DISTRIBUCIÓN DE CASOS Y CONTROLES SEGÚN IMC PREVIA A LA
GESTACIÓN DE MADRES DE LOS NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS DE
LA PROVINCIA DE TACNA DURANTE EL PERIODO
NOVIEMBRE - DICIEMBRE DEL AÑO 2015**

IMC MATERNO	TOTAL	SOBREPES O Y OBESIDAD		PESO NORMAL		OR	IC 95%	P	
		N	%	N	%				
<18,5	2	0	0,0%	2	2,0%	0,00	-	-	-
≥18,5 a <25	107	45	44,1%	62	60,8%	0,51	0,29	0,89	0,018
≥25 a <30	75	41	40,2%	34	33,3%	1,34	0,76	2,38	0,314
≥30	20	16	15,7%	4	3,9%	4,56	1,47	14,16	0,009
TOTAL	204	102	100%	102	100%				

Fuente: Ficha de recolección de datos.

ANÁLISIS: De 204 niños estudiados, 20 madres de dichos niños presentaron IMC previa a la gestación ≥ 30 , con OR de 4,56 (IC 95%: 1,47-14,16) y $p=0,009$; y el IMC ≥ 25 a <30 con OR de 1,34 (IC 95%: 0,76-2,38) y $p=0,314$.

INTERPRETACIÓN: El presente estudio demuestra que el sobrepeso y obesidad materna influye en la posibilidad de desarrollar sobrepeso y obesidad, llegando a ser hasta cuatro veces si el IMC es ≥ 30 con significancia estadística.

TABLA N° 08

DISTRIBUCIÓN DE CASOS Y CONTROLES SEGÚN LA GANANCIA DE PESO AL FINAL DEL EMBARAZO DE MADRES DE NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS DE LA PROVINCIA DE TACNA DURANTE EL PERIODO NOVIEMBRE - DICIEMBRE DEL AÑO 2015

GANANCIA DE PESO MATERNO	TOTAL	SOBREPESO Y OBESIDAD		PESO NORMAL		OR	IC 95%	P	
		N	%	N	%				
INSUFICIENTE	57	25	24,5%	32	31,4%	0,71	0,38	1,31	0,279
ADECUADO	84	38	37,3%	46	45,1%	0,72	0,41	1,27	0,259
EXCESIVO	63	39	38,2%	24	23,5%	2,01	1,10	3,69	0,024
TOTAL	204	102	100%	102	100%				

Fuente: Ficha de recolección de datos.

ANÁLISIS: De 204 niños estudiados, 63 madres de dichos niños tuvieron ganancia excesiva, y 39 casos asociados de sobrepeso y obesidad con OR de 2,01 (IC 95%: 1,10-3,69) y $p=0,024$.

INTERPRETACIÓN: El presente estudio demuestra que la ganancia de peso materna excesiva se relaciona a mayor probabilidad de desarrollar en el niño sobrepeso y obesidad en hasta dos veces más, con significancia estadística.

TABLA N° 09

DISTRIBUCIÓN DE CASOS Y CONTROLES SEGÚN PARIDAD DE LA MADRE POSTERIOR AL PARTO DE LOS NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS DE LA PROVINCIA DE TACNA DURANTE EL PERIODO NOVIEMBRE - DICIEMBRE DEL AÑO 2015

PARIDAD	TOTAL	SOBREPESO Y OBESIDAD		PESO NORMAL		OR	IC 95%	P	
		N	%	N	%				
PRIMIPARA	122	60	58,8%	62	60,8%	0,92	0,53	1,61	0,788
MULTIPARA	78	40	39,2%	38	37,3%	1,09	0,62	1,91	0,786
GRAN MULTIPARA	4	2	2,0%	2	2,0%	1,00	0,14	7,24	1,000
TOTAL	204	102	100%	102	100%				

Fuente: Ficha de recolección de datos.

ANÁLISIS: De 204 niños estudiados, 122 madres fueron primípara y 78 madres de los niños estudiados fueron múltiparas, y ésta última con OR de 1,09 (IC 95%: 0,62-1,91) y p=0,786.

INTERPRETACIÓN: El presente estudio demuestra que la multiparidad tiene mayor probabilidad de asociarse al posterior desarrollo de sobrepeso y obesidad en el niño, pero ésta en estadísticamente no significativo.

TABLA N° 10

DISTRIBUCIÓN DE CASOS Y CONTROLES SEGÚN LA PRESENCIA

DE PREECLAMPSIA EN LA GESTACIÓN DE LAS MADRES DE

LOS NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS DE LA PROVINCIA DE TACNA

DURANTE EL PERIODO NOVIEMBRE – DICIEMBRE

DEL AÑO 2015

PREECLAMPSIA	TOTAL	SOBREPESO Y OBESIDAD		PESO NORMAL		OR	IC 95%	P
		N	%	N	%			
SI	7	5	4,9%	2	2,0%	2,58	0,49 13,60	0,268
NO	197	97	95,1%	100	98,0%	0,39	0,07 2,05	0,268
TOTAL	204	102	100%	102	100%			

Fuente: Ficha de recolección de datos.

ANÁLISIS: De 204 niños estudiados, 7 madres tuvieron preeclampsia, de las cuales 5 (4,9%) niños tuvieron sobrepeso u obesidad con OR de 2,58 (IC 95%: 0,49-13,60) y p=0,268.

INTERPRETACIÓN: El presente estudio demuestra que hay mayor probabilidad de desarrollar sobrepeso u obesidad en el niño si la madre presentó preeclampsia durante la gestación, pero ésta en estadísticamente no significativo.

También se tomó como otra patología materna a estudiar la diabetes gestaciones, encontrándose 3 madres (2 en controles y 1 en casos), por lo que ante la muestra insignificante ante este factor de riesgo, no se le incluyó en el estudio.

4.2. DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación de diseño analítico, se observaron los factores de riesgo relacionados a la madre y al recién nacido asociados a sobrepeso y obesidad en niños de 6 a 11 años de edad, rango de edad correspondiente al nivel educativo primario, durante los meses noviembre y diciembre del año 2015 en la provincia de Tacna, obteniéndose una muestra de 102 casos (niños con sobrepeso y obesidad), y 102 controles (niños con peso normal), donde se evidencia el predominio de las edades de 6 y 7 años (58,8% de casos y 56,9% de controles) en el estudio, siendo en los casos de sobrepeso y obesidad la mayoría de sexo masculino (53,9%), y en los de peso normal de sexo femenino (62,7%) (Tabla 1).

Este estudio divide en los grupos los factores de riesgo para sobrepeso y obesidad, donde los factores asociados al recién nacido que se estudiaron fueron: peso al nacer, peso por edad gestacional, y tipo de lactancia hasta los 6 meses de vida.

Con respecto al peso del recién nacido, la literatura documenta la asociación del elevado peso al nacer como factor de riesgo para sobrepeso y obesidad en niños; como lo demuestra García García y

colaboradores en su estudio, donde el peso al nacer mayor de 4 kg es un factor de riesgo con un OR 2,91 y $p = 0,002$ en niños y adolescentes de 2 a 16 años (11); y en el estudio de Ticona y colaboradores donde concluye que los niños con antecedente de macrosomía fetal definido como peso al nacer mayor de 4500 gramos, a los 8 y 10 años de edad presentaron una frecuencia alta de obesidad y alteraciones metabólicas (14); pero en nuestros resultados (Tabla 2), a pesar que el peso al nacer mayor o igual de 4000 gramos tiene un OR mayor que la unidad es estadísticamente no significativo, lo que podría estar influenciada en la poca cantidad de población estudiada con dicho peso al nacer.

Incluso se describe en la literatura que los niños con bajo peso al nacer tienen riesgo de desarrollar sobrepeso y obesidad posterior, como lo describe Suárez Rondón y colaboradores en su estudio, donde reporta que el peso al nacer con menos de 2500 gramos representa para esos niños de 6 a 11 años un riesgo 5,32 veces superior de convertirse en sobrepeso en dicha edad (12), lo que no se ha demostrado en nuestro estudio; pero sucede algo similar en los nacidos con más de 4000 gramos, donde con OR también es mayor que la unidad pero estadísticamente no significativo (Tabla 2).

Pero al notar que el grupo de peso adecuado al nacer es de 177 niños, se subdivide éste grupo, encontrándose que el peso al nacer ≥ 3500 a < 4000 gramos es un subgrupo de riesgo con OR de 2,03 (IC 95%: 1,11-3,69) y $p=0,021$, estadísticamente significativo, lo que resulta interesante ya este grupo se encuentra dentro del peso alto del rango de peso adecuado al nacer (≥ 2500 y < 4000 gramos) (Tabla 3); éste hallazgo estaría apoyado por ArancetaBartrina, al reportar que en España se encuentra que la prevalencia de obesidad era mayor en la población con peso al nacer por encima de los 3500 gramos en comparación a los que expresaron un peso al nacer por debajo de 2500 gramos (40).

Pero si el peso de un recién nacido lo clasificamos según su edad gestacional, evaluando la talla de la madre, ya que es un factor importante para determinar si es grande o pequeño para tal edad gestacional, al no ser lo mismo un recién nacido con aparente peso adecuado en una madre de talla alta, para una madre de talla baja éste mismo recién nacido podría ser grande para edad gestacional. Así podemos ver en nuestro estudio que tanto el pequeño para edad gestacional (PEG) como el grande para edad gestacional (GEG) son factores de riesgo pero sin significancia estadística (OR 1,52 IC 95%: 0,25-9,26 y $p=0,666$ para PEG; y OR 1,84 IC 95%: 0,80-4,24 y $p=0,153$ respectivamente) (Tabla

4).Nuestros resultados contrastan con otros estudios como el de Taal y colaboradores, donde refiere que los niños PEG y GEG tienen tendencia a la ganancia de peso y la recuperación del mismo con la pérdida de peso respectivamente, hasta la edad de 4 años; donde la ganancia de peso de niños PEG como parte de la recuperación de su crecimiento y la falta de recuperación del crecimiento en relación al peso en niños GEG, se asociaron con un índice de masa corporal mayor en los niños de edad preescolar; concluye también que los niños nacidos como AEG con recuperación del crecimiento por ganancia de peso y los niños GEG sin recuperación con pérdida de peso tenían mayor riesgo de sobrepeso con OR de 3,11 (IC 95% 2,37-4,08) y OR de 12,46 (IC95% 6,07-25,58) respectivamente. (13)

Con respecto a la lactancia hasta los seis meses de vida, tampoco se encontró un factor de riesgo claramente definido en nuestro estudio (Tabla 5), siendo este factor relativamente controversial, ya que la mayoría de trabajos de investigación toman a la lactancia materna exclusiva como un factor protector, así como a la lactancia mixta, aunque a veces de forma no muy bien definida, y a la lactancia artificial como factor de riesgo para el desarrollo de sobrepeso y obesidad en el niño; así como en el estudio de Aguilar, donde realiza una revisión sistemática

de la lactancia materna en la prevención del sobrepeso y la obesidad en la infancia, concluyendo que la lactancia materna es eficaz en la prevención de la obesidad, aunque de duración breve; además sostiene que los niños con lactancia mixta y los alimentados con leche materna exclusivamente mostraron un menor índice de masa corporal a los 8 años, frente a los niños alimentados exclusivamente con fórmula (19). Pero en nuestra población, donde se promueve la lactancia materna exclusiva y no mucha población accede de forma exclusiva a la lactancia artificial, a excepción de casos como el fallecimiento de la madre a corta edad del hijo, éste aspecto es difícil de estudiar en la realidad de nuestra población.

Otro grupo de factores de riesgo que se han tomado en cuenta en el presente trabajo de investigación, son los factores asociados a la madre como: edad materna al momento del parto, IMC previa a la gestación del niño estudiado, ganancia de peso gestacional, número de hijo, paridad, y comorbilidades como preeclampsia y diabetes.

En nuestro estudio se puede observar que conforme la edad de la madre aumenta, aparece riesgo para sobrepeso y obesidad en el niño, por un OR mayor que la unidad, pero estadísticamente no significativo (Tabla 6), por tanto la edad materna no influye en el desarrollo de sobrepeso y

obesidad. Pero es interesante ver que tiene cierta correlación con el estudio de Ticona, donde con el aumento de la edad materna, el peso al nacer se incrementa hasta la edad materna de 30 a 34 años, y luego se mantiene hasta la edad de 40 a 44 años para comenzar a decrecer a partir de los 45 años; por lo que éste factor estaría influenciado por el peso al nacer como factor de riesgo de sobrepeso y obesidad, que por la propia edad de la madre; además también refiere que el peso promedio de los recién nacidos se incrementó conforme aumenta la paridad, hasta la paridad cinco y luego disminuyó, es decir la gran múltipara, reportando que éste grupo presenta dos veces mayor porcentaje de alto peso respecto a las primíparas (41). En nuestros resultados (Tabla 9) las múltiparas tiene un OR mayor que la unidad pero es estadísticamente no significativo; peor aún en el grupo de gran múltipara, donde no se tiene suficiente población para concluir; aun así no se puede asociar la paridad como un factor de riesgo para el desarrollo de sobrepeso y obesidad en la descendencia.

En el caso del IMC previa a la gestación, con nuestros datos se observa que el IMC ≥ 30 y < 35 Kg/m² es un factor de riesgo importante, al aportar 4 veces más la probabilidad de desarrollar sobrepeso u obesidad con OR de 4,22 (IC95%: 1,35-13,21) y $p=0,013$, estadísticamente significativo

(Tabla 7), si lo comparamos con el resto de rangos de IMC menores de 30, mas no así con los mayores o iguales de 35 al no haber un buen grupo de estudio. Y en la ganancia de peso durante la gestación es otro factor importante, determinando que si existe relación de riesgo para sobrepeso y obesidad en el niño con OR de 2,01 (IC 95%: 1,10-3,69) y $p=0,024$ (Tabla 8). Si lo confrontamos con otros estudios como el de Camacho-Buenrostro, que realizó un estudio de casos y controles, demostrando como factores asociados predictores de GEG a la obesidad pregestacional (OR 2,43, IC 95%: 1,10- 5,40), y ganancia de peso durante el embarazo elevada (OR 3,31, IC 95%: 1,83-5,96) (20). Misma conclusión que también llega Zhangbin Yu, al demostrar que la obesidad o sobrepeso pregestacional de la madre incrementa el riesgo de recién nacido GEG (OR 1,53; IC 95%: 1,44-1,63; y OR 2,08; IC 95%: 1,95-2,23), alto peso al nacer (OR 1,53; IC 95%, 1,44-1,63; y OR 2,00; IC 95%, 1,84-2,18), macrosomía (OR 1,67; IC 95%: 1,42-1,97; y OR 3,23; IC 95%, 2,39-4,37), y la posterior descendencia con sobrepeso u obesidad (OR 1,95; IC 95%, 1,77-2,13; y OR 3,06; IC 95%: 2,68-3,49), respectivamente. (21)

Y con respecto a la preeclampsia como otro factor estudiado (Tabla 10), aunque más relacionado al recién nacido PEG, tampoco se ha demostrado en nuestro estudio como factor de riesgo para sobrepeso u obesidad; y no se encuentran estudios al respecto.

Por tanto, estos factores no concluyentes deben ser punto de estudio posterior con población significativa y específica para cada objetivo, ya que en nuestro trabajo se ha notado en el transcurso de la obtención de los datos un gran sesgo de información por la falta del registro adecuado de las historias clínicas.

CONCLUSIONES

1. De los factores asociados al recién nacido: peso del recién nacido ≥ 3500 y < 4000 gramos, es un factor de riesgo para sobrepeso y obesidad en escolares de 6 a 11 años de la provincia de Tacna durante el periodo noviembre – diciembre del año 2015.
2. De los factores asociados a la madre: el IMC pregestacional ≥ 30 y < 35 kg/m² (obesidad) y ganancia excesiva de peso gestacional, son factores de riesgo para sobrepeso y obesidad en escolares de 6 a 11 años de la provincia de Tacna durante el periodo noviembre – diciembre del año 2015.

RECOMENDACIONES

- Identificar los ponderados fetales altos, además de los factores que podrían estar favoreciendo el aumento del peso fetal desproporcionado, para la prevención temprana y oportuna de su progresión.
- Promover la alimentación balanceada en la población, en especial en las mujeres en edad fértil y gestantes, con clases educativas y participación activa para la identificación de dichos alimentos saludables; y control adecuado y estricto del peso y registro del mismo durante los controles prenatales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sánchez CP, Pichardo E, López P. Epidemiología de la obesidad. Gac Méd Méx. 2004; 140 Supl 2: S3-S20.
2. Pedraza DF. Obesidad y pobreza: marco conceptual para su análisis en latinoamérica. Saúde Soc. São Paulo 2009; 18 (1): 103-117.
3. World Health Organization (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic; Report on a WHO Consultation (WHO Technical Report Series 894). Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2000.
4. Duarte RA, Herrera MF, Robles DG. Obesidad y su implicación en las enfermedades gastroenterológicas. Hacia una posición del Congreso Panamericano de Gastroenterología. Rev Gastroenterol Mex. 2006; 37:917-923.
5. Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. 2014. Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/es/>.

6. Tounian P. Programación hacia la obesidad infantil. Ann Nestlé. 2011; 69 (2):30–41.
7. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso. Nota descriptiva N° 311. 2015. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.
8. Tarqui C, Sánchez J, Alvarez-Dongo D, Gómez-Guizado G, Valdivia-Zapana S. Tendencia del sobrepeso, obesidad y exceso de peso en el Perú. Rev. Perú. epidemiol. cáncer, 2013; 5, 6.
9. Sánchez J, Alvarez D, Gómez G, Valdivia S. Tendencia del sobrepeso, obesidad y exceso de peso en el Perú. 2013. Vol 17 No 3.
10. Álvarez D, Sánchez Jose, Gómez G, Tarqui C. Sobrepeso y obesidad: prevalencia y determinantes sociales del exceso de peso en la población peruana (2009-2010). Rev. Peru. Med. Exp. Salud Publica. 2012; 29(3):303-13.
11. Ministerio de Salud de la región Tacna. Análisis de situación de salud región Tacna 2015. Disponible en: http://www.tacna.minsa.gob.pe/uploads/epidemiologia/ASIS/ASIS-TACNA_v1_2015.pdf.

12. García E, Vázquez MÁ, Galera R, Alias I, Martín M, Bonillo A, et al. Prevalence of overweight and obesity in children and adolescents aged 2–16 years. *Endocrinología y Nutrición (English Edition)*, 2013. Volume 60, Issue 3, Pages 121-126.
13. Suárez M, Ruiz V, Alegret M, Díaz ME, Hernández TM. Crecimiento pre y postnatal asociados a sobrepeso corporal en escolares de Bayamo. *Rev. Cubana. Invest. Bioméd.* 2014. Jun; 33(2): 204-230.
14. Taal HR., vd Heijden AJ., Steegers A.P., Hofman A, Jaddoe W.V. Small and large size for gestational age at birth, infant growth, and childhood overweight. 2013. Volume 21, Issue 6, pages 1261–1268.
15. Ticona M, Luna L, Huanco D, Pacora P. Estado nutricional y alteraciones metabólicas en niños de 8 a 10 años con antecedente de macrosomía fetal, en Tacna, Perú. *Rev Per Ginecol Obstet*, 2014. Vol. 2, núm. 60, pp. 117-122
16. Roldán V., Romero E., Villagrán S., Ruiz P., Lechuga J. L., Rodríguez Martín A. Factores predisponentes a la obesidad de una población infanto-juvenil. Remontémonos hasta la gestación materna. *Rev Esp Endocrinol Pediatr* 2012;3 Suppl(1):176-188.

17. Losada L., Yeste D, Bareño D., Velázquez L., Gussinyé M., Carrascosa A. Análisis de factores prenatales y perinatales asociados a obesidad infantil. Estudio de casos y controles. Hospital Materno Infantil Vall D´Hebron, Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. 2008; 65(6): 502-518.
18. Santiago S., Zazpe I., Cuervo M., Martínez J.A. Determinantes perinatales y paternos asociados al riesgo de sobrepeso en niños de 6 a 12 años. Nutr. Hosp. 2012 Abr; 27(2): 599-605.
19. Escobar MA; Bautista SJ. Factores de riesgo perinatales para sobrepeso y obesidad en escolares en una población bogotana. Universidad del Rosario [Tesis], Colombia. 2011.
20. Aguilar MJ, Sánchez AM, Madrid N, Mur N, Expósito M, Hermoso E. Lactancia materna como prevención del sobrepeso y la obesidad en el niño y el adolescente; revisión sistemática. Nutr Hosp. 2015;31:606-620.
21. Camacho D, Pérez J.J, Vásquez EM, Panduro J.G. La asociación entre obesidad pre-gestacional y ganancia de peso en el embarazo,

- con desviaciones del crecimiento en los recién nacidos. *Nutr Hosp.* 2015;32:124-129.
22. Yu Z, Han S, Zhu J, Sun X, Ji C, Guo X. Pre-Pregnancy Body Mass Index in Relation to Infant Birth Weight and Offspring Overweight/Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One.* 2013 Apr 16;8(4):e61627.
23. Chavarria S. Definición y criterios de obesidad. *Nutrición clínica.* 2002;5(4):236-40.
24. Klish WJ, Motil KJ, Geffner M, Hoppin AG. Definition; epidemiology; and etiology of obesity in children and adolescents. *UPTODATE.* Jan 19, 2016. Disponible en: <http://www.uptodate.com/contents/definition-epidemiology-and-etiology-of-obesity-in-children-and-adolescents>.
25. Kaufer M, Toussaint G. Indicadores antropométricos para evaluar sobrepeso y obesidad en pediatría. *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.* 2008 Dic; 65(6): 502-518.
26. Moreno G. M. Definición y clasificación de la obesidad. *Rev. Med. Clin. Condes.* 2012; 23(2) 124-128.

27. Sánchez Echenique M. Aspectos epidemiológicos de la obesidad infantil. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2012. vol.14 supl.22.
28. Herrera C; Calderón N; Carbajal R. Influencia de la paridad, edad materna y edad gestacional en el peso del recién nacido. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*. 2015. v. 43, n. 2, p. 158-163.
29. Tounian P. Programación hacia la obesidad infantil. *Ann Nutr Metab* 2011;58(suppl 2):30–41.
30. Zonana A, Baldenebro Rogelio, Ruiz-Dorado Marco Antonio. Efecto de la ganancia de peso gestacional en la madre y el neonato. *Salud pública Méx* . 2010 Jun; 52(3): 220-225.
31. Minjarez M, Rincón I, Morales YA, Espinosa MJ, Zárate A, Hernández M. Ganancia de peso gestacional como factor de riesgo para desarrollar complicaciones obstétricas. *Perinatol. Reprod. Hum*. 2014 Sep; 28(3): 159-166.
32. Desai M, Beall M, Ross MG. Developmental Origins of Obesity: Programmed Adipogenesis. *Diabetes And Pregnancy. Curr Diab Rep*. 2013. 13:27–33.

33. Elizandra CE, Vasconcelos FA. Birth weight and obesity in children and adolescents: a systematic review. *Rev. bras. epidemiol.* 2010. June; 13(2): 246-258.
34. Macías A, Hernández TM, Ariosa AJ, Alegret M. Crecimiento prenatal y crecimiento posnatal asociados a obesidad en escolares. *Rev Cubana Invest Bioméd.* 2007. Sep; 26(3).
35. Rodríguez N, Martínez TP, Martínez R, Garriga M, Fernández JE, Martínez G. Programación in utero: un desafío. *Rev Cubana Invest Bioméd.* 2014 Mar; 33(1): 94-101.
36. Ferrer M, Fernández JE, Alonso M, Carballo R, Pérez H. Asociación del peso al nacer con sobrepeso e hipertensión arterial en adolescentes. *Rev Haban Cienc Méd.* 2015 Feb; 14(1): 22-32.
37. Mockus S Ismena V. Obesidad y peso al nacer. *Rev. Fac. Med.* 2007 Mar; 55(1): 1-3.
38. Tejeda JE, Pizango O, Albuquerque M, Mayta P. Factores de riesgo para el neonato pequeño para la edad gestacional en un hospital de Lima, Perú. *Rev. Perú. Med. Exp. salud publica.* 2015, vol.32, n.3, pp. 449-456.

39. Arriba A. Pequeño para la edad gestacional (PEG). Desde el período prenatal hasta la adolescencia. PEG con catch-up: riesgo cardiovascular y metabólico. Rev Esp Endocrinol Pediatr 2012; Volumen 3. Número 2.
40. Garibay N, Miranda AL. Impacto de la programación fetal y la nutrición durante el primer año de vida en el desarrollo de obesidad y sus complicaciones. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. 2008 Dic; 65(6): 451-467.
41. Aranceta J, Pérez C, Ribas L, Serra L. Epidemiología y factores determinantes de la obesidad infantil y juvenil en España. Rev Pediatr Aten Primaria. 2005; 7 Supl 1: S 13-20.
42. Ticona M, Huanco D. Características del Peso al Nacer en el Perú Incidencia, factores de riesgo y morbimortalidad. Tacna - Perú. Edita CONCYTEC. 2012.

ANEXOS

ANEXO 1
ESTADO UNTRICIONAL SEGÚN IMC

CATEGORÍA	NIÑOS Y ADOLESCENTES ^a	ADULTOS ^b
Desnutrición severa	<-3SD	
Desnutrición moderada	<-2SD	
Desnutrición leve	<-1SD	< 18,5
Peso normal	≥-1 a < + 1 SD	18,5-24,9
Sobrepeso	>+1 y <+2SD	25-29,9
Obesidad	>+2SD	≥ 30
Obesidad de grado 1		30-34,9
Obesidad de grado 2	—	35-39,9
Obesidad de grado 3	—	≥ 40

^a Score Z para IMC por su edad de 5 a 19 años (OMS).^b Índice de masa corporal (IMC) = peso (en kg)/cuadrado de la estatura (en m)(OMS)

ANEXO 2

INSTRUMENTO

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

N°

DATOS DEL NIÑO				EDAD	HISTORIA CLINICA			
				<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>			
APELLIDOS				NOMBRES				
FECHA DE ATENCIÓN				PESO	TALLA	SEXO		
DÍA:	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	MES:	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>
FECHA DE NACIMIENTO				SEMANAS		EDAD GESTACIONAL		
D:	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	M:	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	A:	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>
PESO RN		TIPO DE LACTANCIA			PATOLOGIAS DE IMPORTANCIA			
<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>				
OBSERVACIONES:								

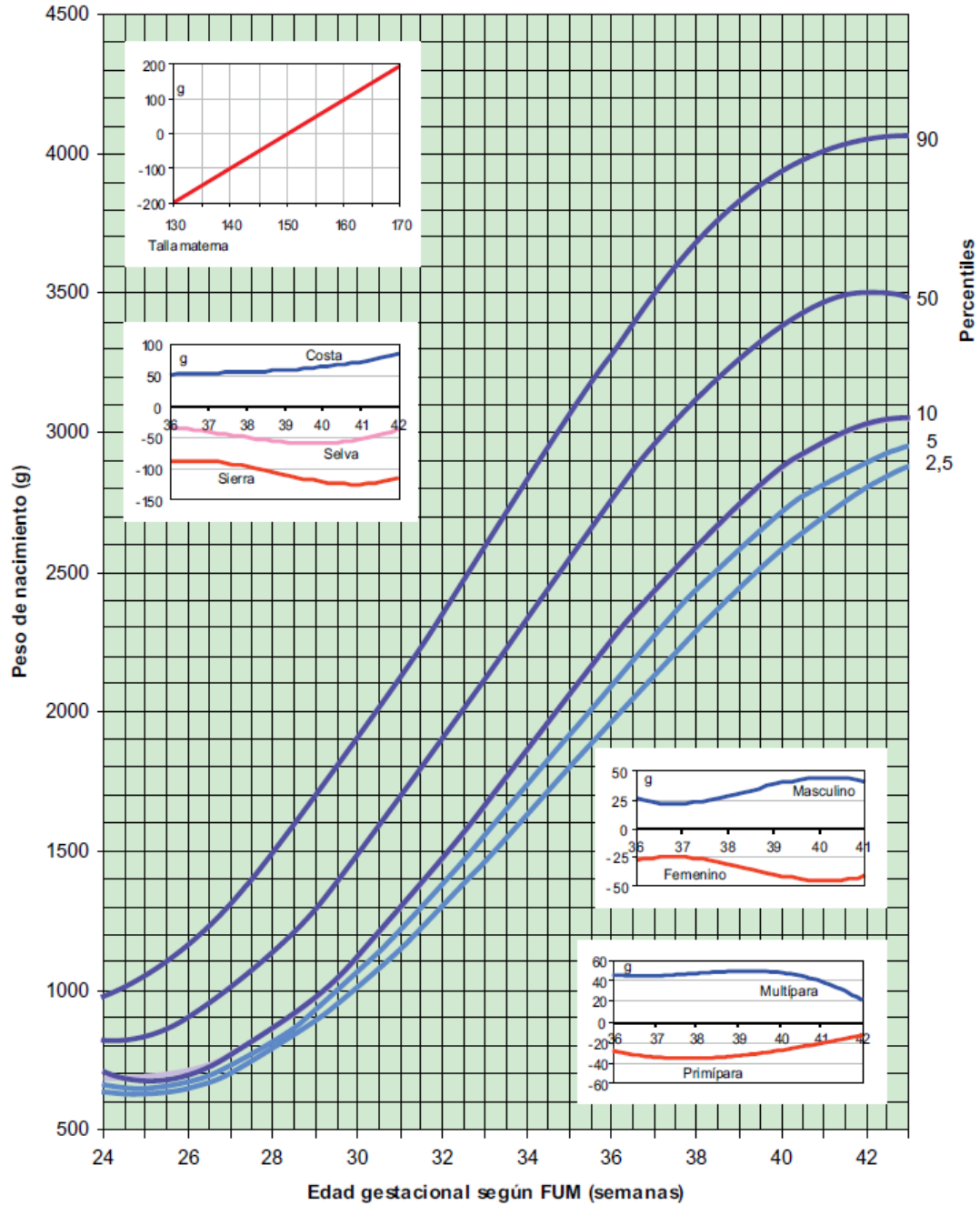
DATOS DE LA MADRE				EDAD	HISTORIA CLINICA			
				<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>			
APELLIDOS				NOMBRES				
FECHA DE NACIMIENTO				PESO PG	PESO FG	TALLA		
D:	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	M:	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	A:	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>
GESTA:	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	PARA:			<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>
DIABETES:						<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>
PREECLAMPSIA:						<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 20px;" type="text"/>
OBSERVACIONES:								

FUENTE: Maria Angelica Escobar Juzga, Sandra Johana Bautista Roa.

Modificado por: Korinka Diana Jiménez Estaña.

ANEXO 3

CURVA DE CRECIMIENTO INTRAUTERINO EN RECIÉN NACIDOS PERUANOS



FUENTE: Manuel Ticona-Rendón, Diana Huanco-Apaza.

ANEXO 4

GANANCIAS DE PESO TOTAL RECOMENDADAS PARA MUJERES CON EMBARAZOS SIMPLES EN LAS NORMAS DEL INSTITUTE OF MEDICINE (IOM) DEL 2009.

Situación del peso antes del embarazo (IMC)	Intervalos recomendados de ganancia de peso total (kg)
Peso inferior al normal (<18,5)	12,5–18
Normal (18,5–24,9)	11,5–16
Sobrepeso (25–29,9)	7–11,5
Obesidad (≥ 30)	5–9

FUENTE: Institute of Medicine (IOM).

ANEXO 5

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADOR	NIVEL DE MEDICIÓN	VALOR
VARIABLE INDEPENDIENTE:				
Índice de masa corporal	El peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros (kg/m ²)	IMC calculado	Ordinal	Desnutrición severa <-3 SD Desnutrición moderada ≥-3 a <-2SD Desnutrición leve ≥-2 a <-1SD Normal ≥-1 a < + 1 SD Sobrepeso ≥ + 1 a < + 2 SD Obesidad ≥ + 2 SD
VARIABLES DEPENDIENTES:				
Factores relacionados al recién nacido.	Espacio de tiempo entre la semana 28 de gestación y el séptimo día de vida extrauterina.	Peso al nacer del recién nacido.	Ordinal	Bajo peso <2500 Normal 2500-4000 Alto peso > 4000
	Peso Del recién nacido según semanas al nacer	Peso por edad gestacional	Nominal	PEG AEG GEG
	Comienza al nacimiento y termina 28 días completos después.	Alimentación del recién nacido.	Nominal	LME Mixta Leche fórmula
Factores relacionados a la madre.	Número de años cumplidos	Edad materna	Ordinal	< 20 años 20-34 años ≥ 35 años
	Partos de la madre hasta el niño en estudio	Paridad	Ordinal	Primípara (1 hijo) Multipara (2-4) Gran múltipara (≥5)
	Período de 40 semanas de duración, desde la fecundación hasta el nacimiento del bebé	Ganancia de peso materno durante el embarazo.	Ordinal	Insuficiente Adecuado Excesivo
	Circunstancia previa a su situación actual con respecto a su salud general.	Sobrepeso materno.	Ordinal	Bajo peso < 18.5 Normal 18.5 a 24.9 Sobrepeso 25.0 a 29.9 Obeso ≥ 30.0
	Patología de la gestación relacionado con la HTA y proteinuria	Preeclampsia	Nominal	Si No
	Patología de la gestación con glucosa sérica alta	Diabetes gestacional	Nominal	Si No
VARIABLES INTERVINIENTES:				
Edad	Número de años cumplidos	Según años cumplidos	Continua	6 años 7 años 8 años 9 años 10 años 11 años
Sexo	Sexo biológico de pertenencia	Según sexo biológico	Nominal	Masculino Femenino