



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSGRADO

DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA SALUD



TESIS

**FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME METABÓLICO EN NIÑOS DE 6 A
12 AÑOS DE EDAD DEL HOSPITAL III BASE ESSALUD-PUNO 2019-2020**

PRESENTADA POR:

JULIA BELIZARIO GUTIERREZ

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

DOCTORIS SCIENTIAE EN CIENCIAS DE LA SALUD

PUNO, PERÚ

2021



DEDICATORIA

- A Dios por darme la oportunidad de realizar mis anhelos de superación en mi profesión, sobre todo por la esperanza de lograrlo siempre iluminándome para obrar con humildad, honestidad y paciencia.
- A mis queridos padres Isidoro y Dominga por su constante apoyo moral.
- A mi querido esposo Dimas Rubén, por la confianza, comprensión de forma incondicional en lo personal, profesional, laboral y familiar.
- A mis tesoros más grandes inspiración de mi esfuerzo: Alejandro Rubén, Fernando Sebastián y Enrique Miguel.



AGRADECIMIENTOS

- A mi alma mater la Universidad Nacional del Altiplano, por brindarme la oportunidad de lograr un grado más.
- A la Escuela de Posgrado, Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud por la oportunidad que me brindó de realizar mis estudios.
- Al Hospital III Base Essalud Puno, mi especial agradecimiento por las facilidades brindadas, y a todos los que participaron con la culminación del presente trabajo de Investigación.
- A los miembros del jurado dictaminador por sus aportes brindados para la culminación de mi investigación.
- A mi asesor estadístico Dr. José Pánfilo Tito Lipa por sus orientaciones en la investigación.



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE ANEXOS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Marco Teórico	3
1.1.1 Introducción	3
1.2. Antecedentes.	10
1.2.1 A nivel Internacional	11
1.2.2 A nivel Nacional	19
1.2.3 A nivel Local	22

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Identificación del problema	23
----------------------------------	----



2.2 Enunciados del problema	25
2.3. Justificación	25
2.4. Objetivos	25
2.4.1. Objetivo General	25
2.4.2. Objetivos Específicos	25
2.5. Hipótesis	26

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar de estudio	27
3.2 Población	27
3.3 Muestra	27
3.4 Método de Investigación	28
3.5 Descripción detallada de métodos por objetivos específicos.	28
3.5.3. Técnicas e instrumentos.	29
3.5.4. Evaluación de los criterios:	30
3.5.5. Procedimientos y recolección de Datos.	31

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados factores genéticos, ambientales, IMC y mediciones bioquímicas.	36
4.2. Resultados según factores genéticos.	39
4.3. Resultados según factores ambientales.	42



4.4. Resultados según las mediciones antropométricas (IMC).	44
4.5. Resultados según las mediciones bioquímicas de laboratorio.	46
CONCLUSIONES	48
RECOMENDACIONES	49
BIBLIOGRAFIA	50
ANEXOS	57

Puno, 25 de octubre del 2021

ÁREA: Ciencias de la Salud
TEMA: Síndrome metabólico
LINEA: Salud Pública



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
1. Factores asociados al síndrome metabólico en niños atendidos en el hospital III base Essalud- Puno 2019-2020	37
2. Síndrome metabólico según factores genéticos	39
3. Síndrome metabólico según factores ambientales	43
4. Mediciones antropométricas – índice de masa corporal en niños de 6 a 12 años	44
5. Mediciones bioquímicas de laboratorio en niños de 6 a 12 años	46



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1. Edad de los niños	62
2. Sexo de los niños	62
3. Peso al nacer (agrupados) de los niño	63
4. Tipo de parto del niño al nacen	63
5. Grado de instrucción de los padres	64
6. Presencia de Diabetes Tipo 1 en los padres	64
7. Presencia de Diabetes Tipo 2 en los padres	65
8. Hipertensión en los padres.	65
9. Obesidad en los Padres	66
10. Grado de instrucción de los padres.	67
11. Ocupación del padre	67
12. Ocupación de la madre	68
13. Hábitos alimenticios saludables	68
14. Actividad Fisica	69



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
1. Instrumento de investigación.	58
2. Consentimiento informado	60
3. Frecuencia según edad de los niños	61
4. Frecuencia según sexo del niño	61
5. Edad y sexo de los niños	62
6. Factores genéticos de los niños	63
7. Gráficos factores ambientales	67
8. Juicio de expertos	70
9. Mediciones antropométricas	71
10. Índice de masa corporal en niñas	72
11. Índice de masa corporal en niños	73
12. Valores de mediciones de bioquímica	74
13. Valores de presión arterial según percentiles	75
14. Presión arterial en niños	76
15. Presión arterial en niñas	77
16. Perímetro de circunferencia abdominal en niños. Propuesto por ALAD.	78

RESUMEN

La investigación tuvo por objetivo determinar factores genéticos, ambientales, IMC y mediciones bioquímicas asociados para la presencia del síndrome metabólico en niños atendidos en el Hospital III Base Essalud- Puno 2019 - 2020. El método de estudio fue descriptivo, analítico correlacional de corte transversal con diseño no experimental. La población de estudio constituida por 93 niños entre 6 a 12 años de ambos sexos. Técnica e instrumento se utilizó la encuesta cuyo instrumento fue un cuestionario que permitió el recojo de información de ambas variables. Resultados: los factores asociados para la presencia del síndrome metabólico en niños fueron la circunferencia de cintura, índice de masa corporal, y factores epigenéticos (genéticos y ambientales) en un 0.9% en los tres factores; los factores genéticos peso al nacer (prematuridad – RCIU) 11.8%, diabetes tipo 2 de padres 61.3%, obesidad en uno de los padres (madre) 49.5% la presión arterial no presentes en ambos padres 52.7%; los factores ambientales el grado de instrucción ambos padres 91.4% superior, ocupación del padre el sector público 75.3%, trabajo independiente de madres 40.9%, la actividad física 79.6%, el índice de masa corporal: sobrepeso 37.6%, obesidad 22.6%, las mediciones bioquímicas: glucosa para pre-diabetes 18.3%, colesterol HDL (colesterol de alta densidad) 77.6%, triglicéridos 31.2% presentes en los niños. La prueba de Chi cuadrado de Pierson encontró un valor de significancia < 0.05 , lo que demuestra aceptar la hipótesis alterna. Conclusión: existe evidencia suficiente para encontrar factores de riesgo en los niños de 6 a 12 años que han sido atendidos en el Hospital III Base Essalud Puno en el año 2019-2020.

Palabras clave: circunferencia de cintura, factores, factor genético, factor ambiental, índice de masa corporal, niños, riesgo, síndrome metabólico, valores de laboratorio.

ABSTRACT

The objective of the research was to determine the genetic, environmental factors, BMI and associated biochemical measurements for the presence of metabolic syndrome in children treated at Hospital III Base Essalud-Puno, 2019. The study method was descriptive, analytical correlational cross-section with non-experimental design. The study population consisted of 93 children between the ages of 6 and 12 years of both sexes. Techniques and instruments the survey was used, the instrument of which was a questionnaire that allowed the collection of information on both variables. Results: the associated factors for the presence of metabolic syndrome in children 6 to 12 years of age were waist circumference, body mass index, and epigenetic factors (genetic and environmental) in 0.9% in the three factors; in genetic factors, birth weight (prematurity - IUGR) 11.8%, parental type 2 diabetes 61.3%, obesity in one of the parents (mother) 49.5%, blood pressure not present in both parents 52.7%; environmental factors the degree of education for both parents 91.4% higher, father occupation the public sector 75.3%, mothers independent work 40.9%, physical activity 79.6%, body mass index: overweight 37.6%, obesity 22.6%, of biochemical measurements: glucose for pre-diabetes 18.3%, HDL cholesterol (high-density cholesterol) 77.6%, triglycerides 31.2% present in children. Pierson's Chi-square test found a significance value <0.05 , which shows that the alternative hypothesis is accepted. Conclusion: there is sufficient evidence to find risk factors in children aged 6 to 12 who have been treated at Hospital III Base Essalud Puno in the year 2019-2020.

Key Words: Factors, risk, children, metabolic syndrome, genetic factor, environmental factor, Body mass index, waist circumference, laboratory values.

INTRODUCCIÓN

En la Actualidad el aumento del sobrepeso, obesidad en la infancia y adolescencia son un problema de salud pública suponen la aparición de alteraciones más propias de la vida adulta más adelante y están relacionadas con mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, como son la dislipemia (elevada concentración de lípidos en la sangre), la hipertensión arterial o la diabetes tipo 2, incluidas en el llamado síndrome metabólico.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (21), la prevalencia del sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes de 5 a 19 años ha aumentado de forma espectacular; en el Perú, existe información que el sobrepeso y la obesidad se está convirtiendo en una epidemia y un problema de salud pública que a la larga causa el incremento del número de personas con diabetes, hipertensión, cáncer de colon y enfermedades cardiovasculares, además que esta problemática crece por el sedentarismo y el consumo excesivo de comida procesada, rica en azúcar, sal y grasas trans y saturadas, productos cuyo consumo en el país, en la última década aumentó hasta en 26% lo que a la larga traerá problemas en la vida adulta; la familia y el entorno en el que se desarrolla el niño juegan un papel clave en la adopción de hábitos relacionados con la alimentación y la actividad física (1), asimismo, se encuentra información del MINSA (2), donde reportan que los peruanos consumen muchos alimentos de alto contenido energético y bajo valor nutricional, llamados ultra procesados o comida chatarra, estos hábitos de consumo han generado que en los últimos 20 años se incremente el sobrepeso y la obesidad en todos los grupos, incluidos los más pequeños, quienes pueden sufrir de enfermedades crónicas.

En estos últimos años la obesidad a partir de los 7 años de edad se asocia con factores prenatales, un elevado peso al nacer, características familiares tales como obesidad de los padres, estilos de vida como dormir menos de 8 horas y ver la televisión más de 2 horas al día; y otros factores relacionados con el aumento de peso: un mayor peso a los 8 y 18 meses de edad o rebote de adiposidad antes de los 43 meses de edad traen importantes problemas para la salud como es el síndrome metabólico de la niñez (3).

La presente investigación se proyecta dar a conocer una información para poder partir a nuevos estudios que ayudarán a la población infantil de nuestro medio a prevenir de enfermedades de riesgos presentes a partir de los estilos de alimentación que en los últimos años ha sufrido un cambio aunados a la falta de actividad física siendo reemplazados por los juegos en red que actualmente cuentan en sus hogares; el alcance y



magnitud de éste problema en nuestro medio es identificar los factores relacionados a este problema de síndrome metabólico que poco se toma en cuenta en la niñez pero que es el origen de los problemas posteriores en la vida adulta; con la presente investigación se permitirá la intervención oportuna que consiga cambiar conductas y mejorar el estilo de vida con la finalidad de minimizar o retrasar la aparición de enfermedades crónicas posteriores como lo ha demostrado la pandemia actual donde las personas que han fallecido todas ellas con factores de riesgo; el estudio pretende encontrar que factores están asociados para el desarrollo del síndrome metabólico en los niños de la ciudad de Puno atendidos en el Hospital III Base Essalud Puno.

La investigación considera III capítulos debidamente detallados, siendo el más importante el capítulo IV donde encontraremos los resultados de la investigación; luego se presentan las conclusiones y recomendaciones. Además, incluye bibliografía utilizada y los anexos que forman parte del presente trabajo de investigación.

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Marco Teórico

1.1.1 Introducción

La obesidad y el síndrome metabólico están estrechamente relacionados con los casos de enfermedad cardiovascular; por lo general, se considera que pertenecen a la población adulta, pero se observan con mayor frecuencia en niños y adolescentes. La familia y el entorno en el que se desarrolla el niño juegan un papel clave en la adopción de hábitos relacionados con la alimentación y la actividad física. Este problema no respeta fronteras y culturas, pero todos los países se ven afectados, más aún los de ingresos medios. El Estado y la sociedad en su conjunto pueden jugar un papel orientado a modificar este entorno; es urgente aplicar la restricción a la venta de alimentos poco saludables y la lucha contra el sedentarismo (1). Los antecedentes familiares de enfermedades crónicas no transmisibles aumentan el riesgo de desarrollar el síndrome Metabólico (Met.S) en el niño. En Chile, el síndrome metabólico (Met.S) afecta al 27% de los niños con sobrepeso y la hiperglucemia en ayunas que tiene una prevalencia muy baja (4,0%) (4).

1.1.2 Síndrome Metabólico (SM)

Fue descrito por Reaven en 1988 como síndrome X, otras denominaciones utilizadas son: síndrome plurimetabólico, cuarteto de la muerte, sexteto de la muerte, etc. El SM es un diagnóstico clínico que identifica una población con elevado riesgo cardiovascular (RCV) sin embargo, esta población es heterogénea,

ya que las diferentes asociaciones de los elementos del SM tienen distinto valor predictivo de Enfermedad cardiovascular; así, un adolescente con perímetro de cintura (PC) > p90, triglicéridos (TG) elevados, y colesterol HDL bajo, no tiene el mismo RCV que otro con hiperglucemia > 100 mg/dl, presión arterial (PA) > p90 y PC > p90, aunque ambas situaciones se consideren SM todo esto modulados por factores genéticos y ambientales (5).

La obesidad infantil es el principal factor de riesgo de obesidad en el adulto, así como de síndrome metabólico, diabetes mellitus tipo 2 y del desarrollo de enfermedades cardiovasculares, que reducen la calidad y duración de la vida. El síndrome metabólico es un diagnóstico clínico que identifica una población con elevado riesgo cardiovascular. El síndrome metabólico puede demostrarse en la edad pediátrica, pero actualmente no existen criterios claramente definidos. Los criterios de la International Diabetes Federation (IDF) para niños y adolescentes son los más utilizados, por su fácil manejo; la medida de la cintura es el principal componente (6). El síndrome metabólico en niños, tiene un factor diferente en cada individuo (7).

El síndrome metabólico tiene 3 posibles mecanismos etiológicos:

- Obesidad
- Distribución anormal de grasa a predominio central (grasa visceral)
- La resistencia a la insulina y factores independientes que median componentes específicos del síndrome (cada componente dislipidemia, hipertensión, elevación de la glucosa está sujeto a su propia regulación a través de mecanismos genéticos o adquiridos).
- Otros factores que contribuyen a la patogénesis del síndrome metabólico incluyen la edad, factores endocrinos y estados pro- inflamatorios.

La prevalencia del síndrome metabólico es creciente en el mundo, debido al significativo aumento de la obesidad y de la expectativa de vida poblacional (8).

Por su fácil manejo y además, porque la medida de la cintura es el principal componente (potente predictor de RI), divide a los niños en grupos de edad entre

los 10-15 años hay criterios diagnósticos específicos, y por encima de los 16 años se utilizan los criterios para adultos (6).

1.1.3 Fisiopatología del síndrome metabólico

Es una clara base genética que predispone al desarrollo del síndrome metabólico (SM) hay condiciones clínicas que pueden aumentar el riesgo de presentarlo en edades pediátricas. Entre estas hay evidencias que tienen un rol la resistencia insulínica materna, el tabaquismo materno y el retraso de crecimiento intrauterino. Después del nacimiento, la duración acortada de lactancia materna dentro del primer semestre y el aumento de peso en el primer año de vida por sobre ciertos límites también tienen un rol (9), está claro que tienen un mayor riesgo de SM aquellos niños que presentan obesidad desde los primeros meses de vida en comparación a aquellos que la desarrollan en edades posteriores. Algunos estudios muestran que un 15-20% de niños y adolescentes obesos en países desarrollados y en vías de desarrollo presenta alteraciones propias del SM (10).

En pediatría se ha observado que el aumento de glicemia tiene poco impacto aún, siendo su frecuencia menor a un 5% de los niños y adolescentes obesos; diversos autores han propuesto puntos de corte para definir alteración de cada factor, sin haber un consenso real y que sean aplicables a nuestro medio nacional. En años recientes se han propuesto otros indicadores de riesgo que pueden tenerse en cuenta para estudiarlos y analizar la intensidad del síndrome metabólico (11). La circunferencia de la cintura(CC) y las medidas antropométricas más utilizadas para la estimación de la grasa abdominal (12).

1.1.4 Parámetros que se utilizan en la infancia:

1.1.4.1 Perímetro abdominal

Los estudios de salud norteamericanos han permitido generar muchos estudios describiendo la población norteamericana. Los más recientes describen el perímetro abdominal diferenciándolo además de la edad y sexo, por etnias afroamericana, hispana o caucásica (13). Los percentiles de circunferencia de cintura fueron realizados en niños y adolescentes en muchos países. Sin embargo, la mayoría de los estudios abarcan países occidentales y no es muy frecuente que incluyan poblaciones autóctonas.

No tenemos datos previos sobre los percentiles de circunferencia en estas poblaciones y sin embargo sería de gran utilidad por su asociación a riesgo de enfermedad cardiovascular (14).

1.1.4.2 Perfil de Lípidos séricos.

Varios estudios a nivel internacional y nacional muestran que la alteración más frecuente es la elevación de triglicéridos séricos. Algunos estudios han propuesto que el límite sobre el cual hablar de aumento es de 110 mg/dL; sin embargo, otros estudios recientes muestran que el punto de corte más adecuado como predictor de alteraciones asociadas a resistencia insulínica es 100 mg/dL.

Valores considerados normales en la edad pediátrica:

- Triglicéridos: 75-129mg/dl.
- Colesterol total: 170-199mg/dl.
- LDL (lipoproteína de baja densidad.): 100 – 129mg/dl.
- HDL (lipoproteína de alta densidad): 40 – 45mg/dl.

1.1.4.3 Presión arterial sistólica y diastólica.

Es una alteración que se va manifestando progresivamente en las edades pediátricas, se ha visto que puede ser un indicador precoz de riesgo cardiovascular. La presión arterial para la edad en estudio es 122/78mmHg.

1.1.4.4 Colesterol lipoproteínas de alta densidad (HDL) sérico disminuido

También se ha notificado como componente del síndrome metabólico en edades pediátricas; autores proponen que debiera ser 40mg/dl y otros 45 mg/dL; falta investigación para adecuarla a nuestra realidad nacional (15).

1.1.4.5 Otros componentes del síndrome metabólico en pediatría

Alteraciones de la insulinemia, como:

a. Hígado graso. El aumento de depósito de grasa a nivel hepático en la obesidad es una consecuencia de las alteraciones del metabolismo insulínico. Ello trae como resultado la aparición progresiva de alteraciones en algunas funciones metabólicas (16).

b. Adiposidad intraabdominal. El aumento de adiposidad a nivel hepático, se está describiendo que la medición de adiposidad intrabdominal por método ultrasonográfico parece ser un mejor indicador de alteraciones metabólicas del SM que el perímetro abdominal. Estudios en escolares y adolescentes chilenos obesos muestran que la distancia entre columna vertebral y borde interno de músculo recto anterior es un buen indicador de adiposidad intraabdominal y que valores sobre 45 mm en escolares y 6,0 a 6,3 en adolescentes sugieren un aumento anormal de adiposidad (16).

1.1.5 Factores epigenéticos asociados al síndrome metabólico.

La epigenética puede definirse como los cambios estables y heredables en la expresión génica, que no son producidos por cambios en la secuencia del ADN, las modificaciones epigenética más estudiadas son la metilación del ADN y las modificaciones postraduccionales de histonas. También estas podrían explicar cómo factores ambientales, nutricionales y otros, para el desarrollo de distintas enfermedades. Es sabido que tanto factores genéticos como factores ambientales contribuyen al desarrollo de este síndrome metabólico en niños, ellas podrían tener un rol importante no solo en el desarrollo de estas enfermedades en la vida adulta, sino predisponer al individuo desde desarrollo prenatal (3).

Los cambios epigenéticos son modulados por la exposición ambiental (incluyendo la nutrición y la actividad física), por lo que la epigenética se presenta como un posible factor implicado en el desarrollo de enfermedades como la obesidad (17).

En la sociedad actual, varios son los factores que han propiciado la aparición del síndrome metabólico (SM) el entorno social caracterizado por malos hábitos alimenticios, con predominio de alimentos con altos contenidos de azúcares, grasas y sodio; así como el abandono del juego y el ejercicio físico y las crecientes prácticas de ocio favorecen el desencadenamiento de este problema; además otros

factores como las afecciones prenatales, diabetes materna, bajo peso al nacer y factores genéticos y socioeconómicos aumentan el riesgo futuro para predisponer a la obesidad, trastornos de la glucosa en sangre, y por ende al SM (18).

En los factores genéticos; la existencia de familias donde varios de sus miembros son obesos, independientemente de los factores ambientales, hábitos nutricionales y estilo de vida han hecho sospechar la existencia de factores genéticos en el desarrollo de la obesidad (45). También se ha demostrado que los hijos de padres obesos, son obesos en mayor proporción que los hijos de padres no obesos. También se dice que de un 80%-85% de pacientes con diabetes tipo 1 no tienen antecedentes familiares de diabetes tipo 1 pero se dice que el riesgo relativo aumenta de 1 en 300 a 1 en 20 en parientes de primer grado. Si el miembro de la familia es el padre existe un riesgo de 6%, si el familiar afectado es la madre el riesgo es 2-3%, para gemelos monozigotos el riesgo de concordancia es de 33% (10).

La diabetes tipo 2 es común en ciertas familias, en parte esta tendencia se debe a que los niños aprenden malos hábitos, una mala dieta, falta de ejercicio de sus padres. Pero también hay un aspecto genético. En general si los padres tienen diabetes tipo 2 el riesgo de que al niño le dé diabetes es 1 de 7 antes de los 50 años; y 1 de 13 si se les diagnosticaron después de los 50 años. Algunos científicos creen que el riesgo de un niño es mayor cuando es la madre la que tiene diabetes tipo 2. Si la pareja tiene diabetes tipo 2, el riesgo de su hijo es de aproximadamente 1 de 2 (19).

1.1.5.1 Consumo de alimentos

En los últimos años se ha observado una tendencia a homogeneizar el consumo de alimentos, mediante la incorporación de nuevos productos a la dieta cotidiana. Estos cambios se han dado tanto en el ámbito rural como en el urbano, aunque son más marcados en este último, debido a varios factores, entre ellos una mayor disponibilidad de productos en el mercado y un intercambio cultural más intenso. Estudios en niños y adolescentes obesos han mostrado claramente como los cambios introducidos en las definiciones de Síndrome Metabólico determinan de

forma importante la prevalencia de la enfermedad, que oscilaría entre el 15 y el 50% en función de los criterios utilizados; una de las pruebas más contundentes de asociación entre estilo de vida y desarrollo de diabetes es que los estudios donde se ha realizado una intensa modificación del estilo de vida, incluyendo dieta y ejercicio. De acuerdo con estos criterios no se puede diagnosticar síndrome metabólico en los menores de seis años, pero se sugiere seguimiento estricto en función de antecedentes familiares (20).

Un factor que contribuye a la aparición del síndrome metabólico (SM) en la infancia es el moderno entorno “obesógeno”, que incluye la ingesta de alimentos con alto contenido en ácidos grasos saturados, sodio, azúcar y el reemplazo de actividades físicas por actividades ociosas; también, las afecciones prenatales y en los primeros años de vida, la diabetes materna, el bajo peso al nacer, los factores genéticos y socioeconómicos podrían aumentar el riesgo futuro, predisponer al niño a la obesidad, a trastornos de la glucosa en sangre, y, de hecho, al síndrome metabólico (21).

1.1.5.2 Actividad física.

Un estilo de vida físicamente activo en la infancia es una buena forma de prevención de ciertas enfermedades crónicas muy frecuentes en la edad adulta, por otro lado, también se sabe que el sedentarismo es un factor de riesgo para estas mismas enfermedades, así que la actividad física regular y la disminución del sedentarismo son un pilar importante para la salud en la infancia. Para los niños y jóvenes de este grupo de edades, la actividad física consiste en juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, educación física o ejercicios programados, en el contexto de la familia, la escuela o las actividades comunitarias. Los niños y jóvenes de 5 a 17 años inviertan como mínimo 60 minutos diarios en actividades físicas de intensidad moderada a vigorosa. La actividad física por un tiempo superior a 60 minutos diarios reportará un beneficio aún mayor para la salud. Convendría incorporar, como mínimo tres veces por semana, actividades vigorosas que refuercen, en particular, los músculos y huesos (22).

1.1.6 Retraso de crecimiento intrauterino (RCIU)

Los niños con RCIU tienen Resistencia Insulínica postnatalmente hay un aumento rápido de peso y talla, se produce un déficit de captación de glucosa muscular, hiperinsulinismo y un aumento compensador de adipocitos (acumulo de grasa central) A los 8 años el grado de Resistencia Insulínica (RI) y la proporción de grasa abdominal en niños con sobrepeso y antecedente de RCIU es el doble que en niños con peso adecuado para la edad gestacional y con el mismo IMC (23). La prevención de la prematuridad es un elemento importante a tener en cuenta, comenzando con una adecuada educación sanitaria que incluye el desarrollo adecuado del cuidado prenatal, la vigilancia obstétrica, así como la detección precoz y tratamiento correcto de enfermedades o anomalías que se presentan en la gestación (21). El microambiente en el que se desarrolla el feto también parece influir, a juzgar por el hecho de que los niños que sufren desnutrición intrauterina, identificada por bajo peso al nacer, baja talla o bajo peso de la placenta, tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 en la edad adulta (24). Así también se ha relacionado con malnutrición in útero, ganancia de peso precoz y rápida en niños con bajo peso al nacer, rebote adiposo temprano y dietas hipercalóricas para la presencia del síndrome metabólico más adelante (3).

1.2. Antecedentes.

1.2.1 A nivel Internacional

En Chile durante el año 2012, el objetivo del estudio fue estudiar la prevalencia de metabólico (MetS) y los factores de riesgo cardiovascular (FRCV) en niños con sobrepeso con antecedentes familiares de Enfermedades Crónicas no Transmisibles (ECNT) y analizar su asociación con el número de familiares con ECNT y con los antecedentes parentales. En 183 niños con sobrepeso ($IMC \geq 85$) edad media $11,8 \pm 1,8$ (86 varones) con una Factores hereditarios (parental o abuelo) de ECNT, se evaluó el índice de masa corporal (IMC), circunferencia de cintura, presión arterial, glucosa e insulina en ayunas, triglicéridos, HDL col. El MetS y el factor de riesgo cardiovascular (FRCV). La frecuencia de FH más de DM2, hipertensión y dislipidemia fue del 81,4%, 88,0% y 71,6% respectivamente. La prevalencia de Met.S fue del 46,5% asociada a la magnitud del sobrepeso y los antecedentes parentales de ECNT. La prevalencia de hipertrigliceridemia fue del 54,6%, mientras

que la hiperglucemia en ayunas afectó al 31,4% de la muestra. No hubo asociación entre el número de familiares con ECNT y el perfil de riesgo CV. Conclusión: en niños con sobrepeso con FH mas de NTCD, la prevalencia de MetS, dislipidemia e hiperglucemia son significativamente mayores que las observadas en la población general de niños obesos. 5% asociado a magnitud de sobrepeso y antecedentes parentales de ECNT. La prevalencia de hipertrigliceridemia fue del 54,6%, mientras que la hiperglucemia en ayunas afectó al 31,4% de la muestra. No hubo asociación entre el número de familiares con ECNT y el perfil de riesgo CV. (4).

En un estudio de Antioquia – Colombia en el año 2012, sobre Factores de riesgo ambientales, como el consumo de alimentos y la actividad física, son determinantes en la etiología del síndrome metabólico y sus componentes en jóvenes con exceso de peso. Objetivo. Explorar la asociación entre factores de riesgo ambientales y presencia de componentes del síndrome metabólico en jóvenes entre 10 y 18 años, con exceso de peso en Medellín. Materiales y métodos. Se llevó a cabo un estudio descriptivo de corte transversal. En la población de estudio se evaluaron la composición corporal por antropometría, la presión arterial, el perfil lipídico, la glucemia, la insulinemia, la ingestión de alimentos y la actividad física. Resultados. La prevalencia de los componentes del síndrome metabólico fue de 40,9 % para hipertrigliceridemia; 20,9 % para hipertensión; 15,6 % para c-HDL bajas; 4,0 % para circunferencia de cintura alta, y 0,9 % para la hiperglucemia; la prevalencia de síndrome metabólico fue de 3,1 %. Se encontró diferencia estadística ($p < 0,005$) entre el consumo de kilocalorías, carbohidratos totales y simples, y la presencia de los componentes; no se encontró asociación entre el nivel de actividad física y la presencia de componentes ($p > 0,05$). En el modelo de regresión logística se encontró una mayor probabilidad de tener, al menos, un componente si el joven era de sexo masculino ($p = 0,022$), tenía un mayor índice de masa corporal (IMC) ($p = 0,019$) y si se ubicaba en el cuarto cuartil de consumo de carbohidratos simples ($p = 0,036$). Conclusiones. Los factores de riesgo ambientales asociados con los componentes del síndrome metabólico en este estudio fueron el mayor consumo de calorías, carbohidratos complejos y simples, todos relacionados directamente con el IMC; por el contrario, el nivel de actividad física, los antecedentes familiares y los personales no mostraron ninguna asociación. El síndrome metabólico sólo se presentó en jóvenes con obesidad (25).

El estudio sobre la obesidad infantil como principal factor de riesgo para el desarrollo del síndrome metabólico (SM) realizado en México en el año 2015, tuvo como objetivo determinar la prevalencia de los componentes del Síndrome metabólico y sus principales combinaciones definitorias en una muestra de escolares con y sin obesidad. Métodos: se incluyeron un total de 225 niños de 6 a 12 años, 106 obesos y 119 con peso normal. El SM se definió por la presencia de 3 o más de los siguientes: obesidad como índice de masa corporal \geq percentil 95, glucosa en ayunas \geq 100 mg / dl, triglicéridos \geq 150 mg / dl, colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (c-HDL) $<$ 40 mg / dL y presión arterial sistólica y diastólica \geq percentil 95. Resultados se encontraron componentes de síndrome metabólico en ambos grupos, en el grupo de obesos incluyeron niveles elevados de colesterol -HDL, triglicéridos, glucosa en ayunas y colesterol total, mientras que en el grupo de peso normal predominaron niveles elevados de glucosa y colesterol total y niveles más bajos de colesterol-HDL. Los 3 componentes principales que definieron el SM en el grupo de obesos fueron obesidad / triglicéridos / colesterol-HDL (34,0%), obesidad / glucosa / triglicéridos / colesterol-HDL (29,8%) y obesidad / glucosa / c-HDL (14,9%), mientras que la única combinación observada en el grupo de peso normal fue glucosa / HDL-c / triglicéridos. Conclusión un porcentaje del 44.3% de los escolares obesos tenía MetS, y la dislipidemia demostró ser un fuerte determinante del MetS. Aunque la prevalencia de MetS fue baja en niños con peso normal (26).

El estudio realizado en la provincia de Holguín-Cuba en el año 2016, el objetivo fue los factores de riesgo asociados al síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos. Método: la muestra fue aleatoria comprendió 93 niños y adolescentes obesos, de ambos sexos con síndrome metabólico (grupo casos) y 50 pertenecientes al grupo control, atendidos en la consulta de síndrome metabólico de la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín-Cuba. Se utilizó el análisis de varianza o el test U de Mann-Whitney. Se emplearon criterios modificados del National Cholesterol Education Program (NCEP), en base a criterios cubanos para el diagnóstico de síndrome metabólico. Resultados: los factores de riesgo de síndrome metabólico fueron la presión arterial, la hipertensión arterial, la concentración de triglicéridos, la hipertrigliceridemia, el HDL-colesterol bajo, el índice colesterol total/HDL-colesterol y el índice LDL-colesterol/HDL colesterol. Los predictores independientes de riesgo fueron la presión diastólica, la concentración de triglicéridos y el índice

LDL colesterol/HDL-colesterol. Conclusiones: se identificaron factores de riesgo del síndrome metabólico en niños y adolescentes de fácil realización en la atención primaria de salud (27).

Otro estudio en México año 2016, sobre Prevalencia de síndrome metabólico y factores asociados en niños y adolescentes con obesidad su objetivo fue estimar la prevalencia de síndrome metabólico en niños y adolescentes con obesidad que acudieron a una clínica hospitalaria e identificar factores asociados a su presencia. Métodos: diseño transversal con 120 niños y adolescentes, de cualquier sexo, con obesidad exógena e IMC > 2.0 desviaciones estándar. Se recolectaron antecedentes personales y familiares; se midió la presión arterial y se realizaron determinaciones de los niveles séricos de glucosa, insulina, lipoproteínas de colesterol de alta densidad y triglicéridos. Se identificó la presencia de síndrome metabólico con los criterios ATP III, OMS y de la Federación Internacional de Diabetes. Se identificó la asociación del síndrome metabólico con diferentes variables con la prueba Chi cuadrada y cálculo de razón de momios. Resultados: la edad promedio fue de 10.6 ± 2.7 años. La prevalencia de síndrome metabólico fue de 37.5 a 54.5%, dependiendo del criterio utilizado; se asoció al antecedente de peso grande al nacimiento y resistencia a la insulina. Conclusiones: la prevalencia de síndrome metabólico es elevada en este grupo de niños y adolescentes con obesidad. El antecedente de peso grande al nacer y la presencia de resistencia a la insulina nos deben alertar sobre la presencia de la enfermedad (28).

El estudio realizado en la ciudad de Cochabamba- Bolivia en el año 2016 tuvo como objetivo evaluar la presencia de Síndrome Metabólico en niños y adolescentes con sobrepeso y establecer la prevalencia de los factores de riesgo asociados al Síndrome Metabólico. Material y métodos: estudio transversal, descriptivo y analítico en niños y adolescentes con sobrepeso que acudieron a consulta de Endocrinología de los Hospitales “Manuel Ascencio Villarroel” y “Albina Patiño” - Cochabamba entre mayo a julio de 2015. Un total de 41 niños y adolescentes de 7 a 16 años de edad (24 hombres y 17 mujeres), fueron sometidos a evaluación antropométrica y laboratorial. Resultados: la prevalencia de Síndrome Metabólico en niños y adolescentes fue de 41%; el componente más frecuente de SM fue el HDL bajo que alcanzó el 78%, seguido de hipertrigliceridemia con un 48.8 %. Se observa la existencia de una

asociación altamente significativa en la determinación con el sobrepeso y obesidad. Al relacionar los criterios para la determinación de Síndrome metabólico, el 41,7% de los pacientes con sobrepeso presenta un solo factor de riesgo, al igual que el 44,83% de los que presentan obesidad, los que presentan 2 factores de riesgo, los valores son similares entre la población que presenta sobrepeso y obesidad (41,7% y 41,4 % respectivamente). Conclusión: desarrollar hábitos y estilo de vida saludables a una edad temprana, para evitar las consecuencias del Síndrome Metabólico, además de reducir los costos de atención a pacientes con enfermedades cardiovasculares o Diabetes Mellitus tipo 2. (29).

En la Universidad Nacional Autónoma de México año 2017, el estudio tuvo como objetivo analizar la prevalencia del Síndrome Metabólico (SM) y sus componentes en niños y adolescentes del continente americano. Método: La recopilación de la información se tomó de artículos científicos de los años 2008 al 2016 que aparecen en las bases de datos Pub Med, europea PMC y SciELO. Donde se incluyó que muestran datos cuantitativos de los componentes del SM en niños y/o adolescentes entre 4 y 19 años de edad. De los resultados: analizaron 23 estudios realizados en 12 países del continente americano, de los cuales sólo 3 consideraron el factor edad. Los componentes del SM más prevalentes fueron la obesidad y las dislipidemias. Mientras que los menos prevalentes fueron hiperglicemia e hipertensión. La hipoalipoproteinemia, la hipertensión y el SM fueron más frecuentes en hombres que en mujeres. Pocos estudios analizaron factores de riesgo para el SM. Conclusión: La presencia del SM y sus componentes en niños y adolescentes americanos es variable. La variabilidad es también observada en países de otros continentes. Esta revisión evidencia la necesidad de definir los criterios de diagnóstico del SM en niños y jóvenes, y la urgencia de diseñar estrategias de prevención de las alteraciones metabólicas en edades tempranas, involucrando la participación de la familia, la sociedad y las instituciones públicas (30).

En México 2017, el objetivo estimar la prevalencia de síndrome metabólico (SM), sus componentes y su asociación con la obesidad y el riesgo cardiovascular en niños en edad escolar. Material y métodos. Estudio transversal de 1 017 niños de 6 a 12 años de edad. Se recabó información antropométrica, presión sanguínea, glucosa, insulina, colesterol, colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (HDL), por sus

siglas en inglés), colesterol de las lipoproteínas de baja densidad (LDL), por sus siglas en inglés) y triglicéridos. La presencia de SM y sus componentes se determinaron a partir de los criterios de Cook y colaboradores (2003), modificados para niños y adolescentes. Para el análisis se establecieron dos grupos de edad, con niños de 6 a 9, por un lado, y de 10 a 12 años de edad, por el otro. La asociación entre SM, obesidad y riesgo cardiovascular fue estimada mediante las pruebas t de Student y U de Mann-Whitney, ji cuadrada y regresión logística. Resultados. El SM estuvo presente en 54.6% de los niños obesos. La obesidad fue la característica de mayor asociación para padecer SM, con una razón de momios (RM) de 8.62 ($p < 0.001$). Conclusiones. El SM es alto en niños con obesidad, y su asociación con la resistencia a la insulina y el riesgo aterogénico es considerable (31).

Otro estudio realizado en Cuba en el año 2018 tuvo como objetivo caracterizar los factores de riesgo del síndrome metabólico en adolescentes de San Juan y Martínez. Métodos: se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal. La muestra se seleccionaron 141 adolescentes mediante un muestreo aleatorio simple. Se realizó la revisión de las historias de salud individual y familiar. Los datos obtenidos fueron procesados mediante SPSS. Resultados: existió predominio del sexo femenino (58,87 %) y color de piel blanca (80,14 %). El 63,1 % presentó antecedentes de hipertensión arterial en familiares de primera línea y el 61 % mostró hábitos alimentarios regulares. El 54,6 % de la muestra se encontró normopeso, el 75,2 % Conclusiones: la presencia de factores de riesgo del síndrome metabólico es cada día mayor en los adolescentes, lo cual trae grandes probabilidades para desarrollarlo en esta etapa de la vida el síndrome metabólico. El diagnóstico precoz permite trabajar sobre ellos y evitar futuras enfermedades y complicaciones asociadas. (18).

En Argentina estudio realizado en San Antonio de los Cobres (cordillera de los Andes) en el año 2018 sobre la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los niños autóctonos 2016, es el primer estudio que presenta percentiles de circunferencia de cintura para niños autóctonos de 5–14 años. Los puntos de corte promedio de los percentiles 90 de circunferencia de cintura según el National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) fueron significativamente superiores que aquellos de los niños autóctonos. La diferencia fue de 11.05 cm para las mujeres y de 12.66 cm para los varones. Así mismo la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue baja en

los niños autóctonos ya que 5.7% presentaron bajo peso, 82.5% peso normal, 8.3% sobrepeso y 3.6% obesidad. Estas diferencias podrían estar relacionadas con factores genéticos, étnicos o simplemente la altura por sobre el nivel del mar. La mayoría de estos niños viven en la pobreza y las condiciones climáticas muy hostiles ya que las temperaturas son muy bajas y el clima muy ventoso; las bajas temperaturas podrían estimular la pérdida de peso secundariamente a efectos catabólicos. Además, la exposición a la hipoxia ha demostrado estar asociada al HIF1 que sería un importante regulador en la expresión del gen de leptina que estaría relacionado con la baja prevalencia de obesidad. (14).

En otro estudio de Comodoro-Rivadavia, año 2020 cuyo objetivo fue obtener la prevalencia de SM en niños de Comodoro Rivadavia (Argentina). Materiales y métodos: se estudiaron 317 niños (174 mujeres y 143 varones), de edades entre 6 y 11 años, que concurrían habitualmente a centros barriales y a tres escuelas. Con consentimiento informado de los padres, fueron pesados y medidos, se recabaron datos de tensión arterial y circunferencia de cintura y se les extrajo una muestra de sangre para evaluar, triglicéridos, colesterol-HDL y glucemia. Resultados: teniendo en cuenta los criterios del Adult Treatment Panel III (ATP III) la prevalencia de SM en la muestra estudiada fue del 3,50% para los varones y del 3,40% para las mujeres, no encontrándose una diferencia estadísticamente significativa de acuerdo con el sexo. Se encontraron valores de circunferencia de cintura aumentada, hipertrigliceridemia e hipertensión arterial y valores disminuidos de HDL. Conclusiones: estos resultados preliminares indican la necesidad de profundizar los estudios para detectar precozmente este síndrome en la edad pediátrica y así evitar el desarrollo de enfermedades crónicas en el futuro (32).

El estudio en Chile año 2020, los objetivos de este trabajo fueron determinar los perfiles antropométricos y su asociación a riesgo metabólico en adolescentes de colegio particular subvencionado de Arica-Chile. El total de los alumnos de enseñanza media, 810 (mujeres 437 y hombres 373), fueron evaluados según: peso, talla, perímetro de cintura, índice cintura-talla (ICT), índice de masa corporal (IMC). A todos ellos se les calculó el riesgo metabólico según protocolos de Ashwell & Gibson y el IMC según fórmula de Quetelet. Para correlación se utilizó test de Pearson ($r > 0,5$). Los resultados: un 44,1 % de las mujeres y un 37,2 % de los hombres

presentan sobrepeso y obesidad. El riesgo metabólico general de la población en estudio fue de 24,6 % (24,7 % y 24,4 % en mujeres y hombres respectivamente). Se observó una alta correlación entre PC / ICT ($r= 0,92$), IMC / ICT ($r= 0,86$) y Peso / PC ($r= 0,87$). Se concluye que las y los adolescentes presentan valores antropométricos alterados que indican altos índices de riesgos metabólicos. Los parámetros más alterados se observan en el segundo año de enseñanza media con porcentajes de sobrepeso y obesidad de 49,1 % en las mujeres 33,8 % en los hombres. Independientemente, los hombres presentaron mejores índices morfométricos que las mujeres. Se observaron altas correlaciones ($r > 0,5$) en todos los parámetros en estudio (33).

En Chile año 2020, el estudio de Patrones Morfológicos Asociados a Factores de Riesgo Metabólico en Población de Adolescentes. Los objetivos de este trabajo fueron determinar los perfiles antropométricos y su asociación a riesgo metabólico en adolescentes de colegio particular subvencionado de Arica-Chile. El total de los alumnos de enseñanza media, 810 (mujeres 437 y hombres 373), fueron evaluados según: peso, talla, perímetro de cintura, índice cintura-talla (ICT), índice de masa corporal (IMC). A todos ellos se les calculó el riesgo metabólico según protocolos de Ashwell & Gibson (2016) y el IMC según fórmula de Quetelet. Los datos fueron analizados en estadístico para tendencia central, dispersión y porcentajes. Para correlación se utilizó test de Pearson ($r > 0,5$), los resultados muestran que un 44,1 % de las mujeres y un 37,2 % de los hombres presentan sobrepeso y obesidad. El riesgo metabólico general de la población en estudio fue de 24,6 % (24,7 % y 24,4 % en mujeres y hombres respectivamente). Se observó una alta correlación entre PC / ICT ($r= 0,92$), IMC / ICT ($r= 0,86$) y Peso / PC ($r= 0,87$). Conclusión: los adolescentes presentan valores antropométricos alterados que indican altos índices de riesgos metabólicos. Los parámetros más alterados se observan en el segundo año de enseñanza media con porcentajes de sobrepeso y obesidad de 49,1 % en las mujeres versus 33,8 % en los hombres. Independientemente, los hombres presentaron mejores índices morfométricos que las mujeres. Se observaron altas correlaciones ($r > 0,5$) en todos los parámetros en estudio, asociados a riesgo metabólico. Se sugiere enfocar las intervenciones educativas según sello de vida saludable, incentivando la actividad física y mejorar los hábitos alimenticios en las y los adolescentes escolarizados (28).

También en Chile año 2020, el estudio sobre Respuesta a la prueba de caminata de seis minutos en niños con riesgo cardiovascular, cuyo Objetivo fue: Establecer la relación entre capacidad cardiorrespiratoria, estimada a través de la prueba de caminata de seis minutos (PC6M), y el RCV en niños con síndrome metabólico. Método: Se analizaron 42 niños, edad 5 a 15 años, que asistieron a la Unidad de Cardiología Infantil del Hospital Carlos Van Buren entre los años 2015 y 2017. Cada participante se categorizó de acuerdo al puntaje de RCV de Alustiza, que define 3 niveles de riesgo: bajo (0 a 6 puntos), medio (7 a 8 puntos) y alto (9 o más puntos), lo que se traduciría en una mayor probabilidad de desarrollar una enfermedad cardiovascular, y realizó concomitantemente la PC6M. Resultados: La edad media del grupo de niños fue de $10,9 \pm 2,7$ años, con un Índice de Masa Corporal (IMC) = $31,0 \pm 4,6$ kg/m² (z-score $3,2 \pm 0,7$). Los niños recorren $75,2 \pm 8,9$ por ciento de la distancia teórica, con un porcentaje de frecuencia cardíaca de reserva (FCR) = $31,0 \pm 9,4$. No se observaron relaciones estadísticamente significativas entre RCV y PC6M. Conclusiones: No se encuentra relación entre la capacidad cardiorrespiratoria y RCV. Se cuestiona la utilidad de la PC6M para valorar el RCV en la población de estudio. (35).

En Madrid – España año 2021, el estudio de Prevalencia de síndrome metabólico en una población de niños y adolescentes con obesidad tuvo como objetivos determinar la prevalencia de síndrome metabólico (SM) en una población infanto - juvenil con obesidad, y comparación de parámetros antropométricos y bioquímicos en pacientes con 1 o 2 parámetros de SM frente a los pacientes que cumplen criterios de SM. Material y métodos: fue un estudio transversal descriptivo en niños y adolescentes con obesidad (>p97) tratados en el Servicio de Endocrinología del Hospital de Getafe. Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, talla, peso, índice de masa corporal (IMC), circunferencia de cintura (CC), glucemia basal y tras sobrecarga oral de glucosa (SOG), insulinemia, resistencia a la insulina (RI) medida mediante HOMA, triglicéridos (TG), HDL, tensión arterial sistólica y diastólica (TAS y TAD). Resultados: 133 pacientes, 67 varones (50,4%) y 66 mujeres (49,6%), con edad media de 12, 17 años. Todos los pacientes presentaban obesidad superior al p97 para edad y sexo. La prevalencia de los distintos parámetros del SM fue la siguiente: 100% CC>p90 para edad y sexo; 26,08% hipertensión arterial; 15,94% hipertrigliceridemia superior a 150mg/dl; 10,86% HDL <40mg/dl; 7,97% glucemia en ayunas por encima

de 100mg/dl. En conjunto, la prevalencia de SM fue del 19,6%. Cuando comparamos distintos parámetros antropométricos y bioquímicos en los pacientes con 1 o 2 criterios de SM frente a los que presentan SM completo, se observa que, a mayor número de criterios de SM, el grado de obesidad y la RI son significativamente mayores. Conclusiones: En la obesidad infanto-juvenil, la prevalencia de SM es elevada; y La hipertensión arterial, la hipertrigliceridemia son las alteraciones metabólicas más prevalentes en la población estudiada y es fundamental realizar una intervención temprana en el control de la obesidad infantil, como mecanismo de prevención de morbi-mortalidad cardiovascular en el futuro (36).

1.2.2 A nivel Nacional

El estudio de la ciudad de Tacna por la Universidad Jorge Basadre Groman en el año 2013, refiere que la macrosomía fetal es un factor de riesgo para trastorno metabólico y obesidad en la niñez y edad adulta. El objetivo del estudio fue: Determinar el estado nutricional y las alteraciones metabólicas de niños con antecedente de macrosomía fetal en Tacna. Diseño: Estudio descriptivo, prospectivo y longitudinal. Método: población cincuenta niños de 8 a 10 años con antecedente de peso al nacer de 4,500 gramos a más y que nacieron en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna. Se excluyó los niños con alguna enfermedad que predispusiera a sobrepeso u obesidad. Intervenciones: El estado nutricional fue evaluado mediante índice de masa corporal actual (IMC) y edad, utilizando gráficas de la Organización Mundial de la Salud; se midió la presión arterial en milímetros de mercurio. Se tomó la muestra de sangre sérica en ayunas para análisis mediante métodos enzimáticos, para evaluar glucosa, triglicéridos, colesterol total, colesterol HDL y colesterol LDL. Resultados: El 86% (43/59) de los niños que nacieron con macrosomía fetal, a los 8 a 10 años de edad presentaron sobrepeso (30%) u obesidad (56%). Se observó asociación significativa entre estado nutricional de niños con macrosomía fetal y el sexo; las mujeres tenían más sobrepeso y obesidad que los hombres ($p=0,014$). La frecuencia de diabetes mellitus, hipercolesterolemia, colesterol HDL bajo, colesterol LDL alto, hipertrigliceridemia y prehipertensión diastólica en niños con historia de macrosomía fetal, a los 8 y 10 años de edad, fue 6%, 8%, 30%, 14%, 46% y 10%, respectivamente. Conclusiones: Los niños con antecedente de macrosomía fetal, a los 8 y 10 años de edad presentaron una frecuencia alta de obesidad y alteraciones metabólicas (3).

En la ciudad de Moquegua – Perú año 2017, el estudio de sobrepeso y obesidad infantil en el hospital regional Moquegua, con el objetivo establecer la prevalencia, características epidemiológicas, clínicas, bioquímicas y de imágenes del sobrepeso y la obesidad en niños de 5 a 10 años de edad atendidos en consulta externa de pediatría del Hospital Regional Moquegua entre los meses de agosto a diciembre del 2017. Métodos: Estudio descriptivo, observacional, transversal; se creó una base de datos en el programa SPSS versión 23, se empleó estadística descriptiva, para determinar si existían diferencias significativas entre las variables, se utilizó Chi cuadrado. Resultados: De un total de 170 niños de 5 a 10 años atendidos en consultorio externo de pediatría del Hospital Regional Moquegua se encontró 88 niños (51.8%) con sobrepeso y obesidad según criterios de diagnóstico OMS 2007; 36 niños (21.2%) con sobrepeso y 52 niños (30.6. %) con obesidad. Conclusión: El presente estudio nos muestra un incremento en la prevalencia sobrepeso y obesidad en los niños y niñas de 5 a 10 años, con características epidemiológicas, clínicas, bioquímicas y de imágenes muy importantes para desarrollar enfermedades no trasmisibles como diabetes, hipertensión arterial, dislipidemias, cáncer, síndrome metabólico, entre otras, ocasionando una calidad de vida no adecuada, resultando un problema de salud pública y por ende un aumento de la morbimortalidad en nuestra Región Moquegua.(37).

Otro estudio de Chiclayo- Perú en el año 2018, cuyo objetivo fue: Identificar el riesgo de síndrome metabólico (RSM) en niños de 10 -16 años, de 6 instituciones educativas del distrito de Pimentel, 2015. Material y métodos: estudio descriptivo transversal. El muestreo por conveniencia, participaron 723 niños. Se pesó con balanza digital calibrada, se usó tallímetro y se midió la cintura con centímetro. Las medidas obtenidas se ingresaron a la aplicación móvil Pediatripedia, para obtener el índice de masa corporal (IMC) y el percentil para la edad. Con los resultados de la razón cintura estatura en relación al IMC determinamos el Riesgo a Síndrome Metabólico dado por un meta análisis de Chile. Resultados: mayoría fueron niñas (51,04 %), el 55,90 % de la población tiene de 10-11 años. 18,26 % tiene sobrepeso y 13,97 % tiene obesidad. La Obesidad y sobrepeso fueron más prevalente en colegios nacionales. Respecto al Riesgo de Síndrome Metabólico (RSM). Conclusiones: La prevalencia de sobrepeso y obesidad ha aumentado en 9.56 % y 10.97 % respectivamente. La

obesidad y el sobrepeso fue más frecuente en los colegios nacionales que en los particulares (38).

En el Perú en el año 2019, el estudio tuvo como objetivo determinar la utilidad del índice triglicéridos/HDL-C (TG/HDL-C) para el diagnóstico de síndrome metabólico (SM) en niños obesos de 2 a 14 años. Material y métodos: Estudio transversal tipo prueba de diagnóstico. Fueron incluidos 360 niños obesos exógenos (199M/161F), divididos en tres grupos etarios: 2 a <6 años, 6 a <10 años y 10 a 14 años. Se definió SM según los criterios de la International Diabetes Federation (IDF) y se evaluó al índice TG/HDL-C como diagnóstico en dos puntos de corte: $\geq 2,32$ y $\geq 3,5$, en cada grupo etario. Se aplicó Chi cuadrado, considerándose significativo $p < 0,05$. Se determinó la sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivo y negativo, para cada punto de corte. Resultados: La frecuencia de SM fue 15,79% de 2 a <6 años, 20,25% de 6 a <10 años, 19,63% de 10 a 14 años. En los niños con SM el 97,1% presentó HDL bajo, 83,8% triglicéridos elevados. Se encontró diferencia significativa en la frecuencia del índice TG/HDL-C en ambos puntos de corte, entre los niños con y sin SM en todos los grupos etarios. La sensibilidad para ambos puntos de corte fue alta (86- 100%) y la especificidad fue mejor para el punto de corte $\geq 3,5$ (72-80%). Conclusiones: El índice TG/HDL-C $\geq 3,5$ representaría un marcador sensible y específico para el diagnóstico de síndrome metabólico desde los primeros años de vida (39).

El estudio de Tingo María – Perú en el año 2019, el estudio tuvo como objetivo determinar los factores asociados a la obesidad infantil en escolares de 6-12 años de la Institución Educativa Leoncio Prado Gutiérrez Tingo María. El método de Estudio fue tipo observacional, correlacional, de corte transversal, con una muestra de 253 estudiantes. La técnica utilizada fue la encuesta y el instrumento; ficha de recolección de datos. Resultados: los Factores asociados sociodemográficos fueron La edad el 24,1% niños de 7 y 9 años, femenino el 51,4%, el 48,2% ninguno de sus hermanos presenta obesidad, el 41,1% ninguno de padres presenta obesidad. Factores de la actividad física, realizan ejercicios fuera del horario escolar el 56,1% y 30 minutos o más el 55,7%, caminata el 55,3%. Factores tecnológicos; miran televisión todos los días el 60,9%; el 91,3% usan video juegos y aparatos tecnológicos el 86,6% 3 veces/semana. Factores alimentarios: el 90,1% consumen carne; 56,5% de vez en



cuando; el 82,2% pescados y el 33,2% más de 3 veces/semana; frutas en la dieta diaria el 99,2%; verduras el 96,0%; cereales una o más veces/día el 92,9%, legumbres el 33,2% diario, comidas con fritura/chatarras el 70,0% y golosinas el 81,0% de vez en cuando; consumen alimentos fuera del horario el 64,03% saludable, consumen alimentos mientras miran televisión el 23,72% saludable. Conclusión: Relación con características demográficas, con edad comprobado con hermanos con obesidad; padres con obesidad relación con factores de actividad física, tecnológicos y alimentarios, comprobado con cual es menor de $p \leq 0.05$ (40).

1.2.3 A nivel Local

En la búsqueda de antecedentes de estudio respecto al problema planteado no se han encontrado estudio a nivel de posgrado.

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Identificación del problema

La obesidad infantil constituye un problema creciente de salud pública a nivel mundial, como consecuencia de los cambios en el estilo de vida que han modificado los hábitos alimentarios, y una disminución en la actividad física. La Organización Mundial de la Salud (OMS) (41), reconoce a la obesidad como un problema de Salud Pública desde hace mucho tiempo sus implicancias y su asociación con las dislipidemias, hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 y algunos tipos de cánceres así lo han determinado. Por otro lado, el costo social y económico que significa para los países, amerita una responsabilidad no sólo institucional sino también estatal.

Hoy en día en los países desarrollados, estudios recientes realizados demuestran que entre el 5 y el 10 % de los niños en edad escolar, son obesos o tienen sobre peso; y en los adolescentes la proporción aumenta hasta situarse en cifras del 10 al 20 %, constituyéndose en un problema sanitario de primer orden actualmente, al ser un factor común para diversas patologías futuras. En Perú la información tanto nacionales y regionales reportan altas prevalencias de sobrepeso y obesidad, especialmente en el estrato escolar en las edades de 6 a 17 años, lo que indica una presencia importante de este problema de síndrome metabólico en los niños siendo con mayor presencia en los niveles socioeconómicos altos y en las áreas urbanas que en los niños de áreas rurales (42).

La evidencia actual muestra que la familia es el principal factor ambiental que influye sobre el peso, mientras que la escuela es una buena oportunidad para desplegar estrategias de prevención (43). Otro de los factores medioambientales viene a ser la actividad física, se ha observado en distintos estudios que el ejercicio no se está fomentando adecuadamente pues con la aparición de la tecnología estos se reducen a una actividad sedentaria el cual es otro problema muy latente lo que implica que a la falta de éstos existe problemas de salud.

Otro dato importante es el Índice Masa Corporal (IMC), no es un criterio diagnóstico para síndrome metabólico, pero se encontró un 15% presenta rangos de sobrepeso u obesidad, el cual es un importante factor de riesgo para desarrollar síndrome metabólico en el futuro. La prevención, mediante el cambio de estilo de vida (nutrición y sedentarismo) es el principal mecanismo para evitar que se desarrollen los criterios diagnósticos y demás factores de riesgo, así como de la modificación de los factores afectados, mejorando el pronóstico del paciente (44).

La mayor importancia de este síndrome es que puede aparecer desde la infancia o adolescencia y los que la padecen tienen un riesgo de 10 a 20% de desarrollar un evento coronario o también considerarse como un factor de riesgo para el desarrollo de diabetes tipo 2, enfermedad cerebrovascular y disminución de la supervivencia en la edad adulta, también la obesidad central en la infancia y adolescencia constituye un factor de riesgo que condiciona tempranamente hiperinsulinemia, factor clave en el desarrollo del síndrome metabólico (45).

En el Perú, el sobrepeso y la obesidad, ha aumentado en estos últimos 30 años, en el género femenino, ha pasado de 11,2 a 18,6%, mientras que en el masculino pasó de 4 a 9,7%, lo que respecta a la resistencia a la insulina, en cuanto a sobrepeso 12,3% y obesidad un incremento a 16,2%, un estudio ha mostrado que, a partir de los 10 años, todo niño que presenta sobrepeso u obesidad ya tiene valores de circunferencia de la cintura por encima del 90 percentil. Así mismo, se ha encontrado, en niños obesos de 6 a 17 años, una elevada prevalencia de dislipidemias, Estos hallazgos permiten apreciar la presencia de factores de riesgo a muy temprana edad (2).

En nuestro medio no existen datos que puedan proporcionar una estadística más concretas pero si existe datos de estudios nutricionales los que han llegado a la conclusión que en

la actualidad es un problema el sobrepeso y la obesidad dando la probabilidad de desarrollar síndrome metabólico infantil si no es tratado oportunamente; considerando éstas razones cobra importancia investigar y conocer los factores asociados al síndrome metabólico en niños que acuden a consulta en el hospital III Essalud Puno.

2.2 Enunciado del problema:

¿Cuáles son los factores asociados al síndrome metabólico en niños de 6 a 12 años de edad que acuden a consulta en el Hospital III Base Essalud Puno 2019-2020?

2.3. Justificación

El síndrome metabólico se ha convertido en uno de los principales problemas de salud pública del siglo actual; su presencia se ha asociado a un incremento de 5 veces la prevalencia de diabetes Mellitus tipo 2 y hasta 3 veces de enfermedad cardiovascular, siendo estas enfermedades las principales causas de muerte en pacientes con enfermedades no transmisibles en la edad adulta, razón por lo cual es de suma importancia investigar los factores asociados en la niñez y adolescencia para poder prevenir y sobre todo disminuir la aparición del síndrome metabólico y sus repercusiones tanto en lo fisiológico, psicológico.

Los resultados de la investigación se compartirán con el sector educación y salud para poder encontrar las estrategias de poder trabajar con las entidades educativas primarias, con tutores de aula, padres de familia y los profesionales de enfermería involucrados en las estrategias vinculadas a la salud del niño del mismo la investigación será el punto de partida para otras investigaciones considerando los resultados para que pueden ampliar inclusive comparar con otras realidades a nivel nacional y porque no a nivel internacional.

2.4. Objetivos

2.4.1. Objetivo General

Determinar los factores genéticos, ambientales, IMC y mediciones bioquímicas asociados para la presencia del síndrome metabólico en niños de 6 a 12 años de edad atendidos en el Hospital III Base Essalud- Puno 2019 - 2020.

2.4.2. Objetivos Específicos

1. Identificar al Síndrome metabólico según factores genéticos: peso al nacer, diabetes tipo1, diabetes tipo 2, obesidad e hipertensión arterial en los padres.

2. Identificar al síndrome metabólicos según factores ambientales: grado de instrucción, ocupación de los padres, hábitos alimentarios y actividad física del niño
3. Identificar al síndrome metabólico según: las mediciones antropométricas (IMC).
4. Identificar al síndrome metabólico según las mediciones bioquímicas de laboratorio: glucosa, colesterol total colesterol HDL, colesterol LDL y triglicéridos.

2.5. Hipótesis

2.5.1 Hipótesis general

Existen factores asociados al síndrome metabólico en niños de 6 a 12 años de edad atendidos en el Hospital III Base Essalud- Puno, 2019-2020.

2.5.2. Hipótesis específicas:

1. Los factores genéticos: peso al nacer, diabetes tipo1, diabetes tipo 2, obesidad e hipertensión arterial en los padres están asociados al síndrome metabólico.
2. Los factores ambientales: grado de instrucción, hábitos alimentarios y actividad física del niño están asociados al síndrome metabólico.
3. Las mediciones bioquímicas de laboratorio: glucosa, colesterol total colesterol HDL, colesterol LDL y triglicéridos están asociados al síndrome metabólico.



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar de estudio

El departamento de Puno se encuentra ubicado a 3,824msnm, el hospital III Base Essalud-Puno se encuentra ubicado en la avenida La Cultura del distrito de Salcedo. Los servicios que brinda son de un establecimiento de salud de IV nivel pues cuenta con diversas especialidades, profesionales especialistas entre otros.

3.2 Población

La población en el presente estudio son los niños de 6 a 12 años de edad que acuden a consultorio de pediatría de ambos sexos.

3.3 Muestra

La muestra en el presente estudio de investigación ha sido no probabilística por conveniencia (46), representado por 93 niños que acudieron a consultorio de pediatría del Hospital III Base Essalud Puno, durante el periodo de noviembre del 2019 a marzo del 2020 donde se dio el decreto de emergencia sanitaria dictada por el gobierno por el problema de la Pandemia.

a. Criterios de inclusión:

- Niños que se encuentren entre las edades de 6 a 12 años de ambos sexos.

b. Criterios de exclusión:

- Niños que sean menores de 6 años y mayores de 12 años.

3.4 Método de Investigación

La investigación fue descriptivo, analítico correlacional de corte transversal. Para el presente estudio se aplicó el muestreo no probabilístico intencional o por conveniencia, método que se caracteriza por buscar conseguir muestras representativas mediante la inclusión de grupos aparentemente típicos. Es decir, cumplen con características de interés del investigador, además de seleccionar intencionalmente a los individuos de la población a los que generalmente se tiene fácil acceso hasta alcanzar el número necesario para la muestra (43).

3.5 Descripción detallada de métodos por objetivo específico.

Primeramente, se realizó las coordinaciones para obtener autorización para la ejecución del trabajo de investigación en el Hospital III Base Essalud específicamente en consultorios de pediatría, admisión, laboratorio, se detalla en lo siguiente para la obtención de datos:

3.5.1 Síndrome metabólico según: las mediciones antropométricas (IMC).

- **Peso corporal:** para tomar el peso a los niños se tuvo la colaboración de profesionales quienes facilitaron una balanza con tallímetro se pesó a cada niño que venía a consulta de pediatría, tratando de disminuir la ropa que portaba en el momento luego se registró en el instrumento correspondiente.
- **Longitud corporal (talla):** la estatura se tomó en posición de pie, en algunos casos se tuvo que implementar con cinta métrica apoyada sobre una superficie vertical plana y firme (pared), haciendo coincidir el cero con el plano horizontal (piso). El niño fue medido sin calzado ni objetos en la cabeza (plano de Frankfurt), luego de realizar una inspiración profunda, se registró la medida.
- **Perímetro abdominal o circunferencia de cintura:** se utilizó una cinta métrica flexible, milimetrada, con un ancho no mayor a 10 mm. Procedimiento: estando el niño o niña de pie, se pasó la cinta alrededor del abdomen, 1 cm aproximadamente por arriba de las crestas ilíacas y realizar la lectura a nivel del ombligo. **Perímetro abdominal:** para la edad de 6 a 12 años: niños 67cm – 88cm, en niñas 66cm – 85cm

- **Presión arterial:** se utilizó un tensiómetro aneroides marca Riester y luego un tensiómetro digital; del procedimiento: en el ambiente sentado, en reposo el brazo seleccionado desprovisto de ropa del brazo izquierdo a tomar se apoyó sobre un soporte o mesa quedando a la altura del corazón. Valor normal: Presión arterial sistólica 100mmHg; Presión arterial diastólica:80mmHg.
- Para la obtención del Índice de Masa Corporal (IMC): se realizó con la Tabla Ministerio de Salud según edad y sexo. Teniendo en cuenta los siguientes datos:
 - Normal: 18,5-24,9 kg/m²
 - Sobrepeso: 25-29,9 kg/m²
 - Obesidad: >30-34,9 kg/m²

3.5.2 Síndrome metabólico según las mediciones bioquímicas de laboratorio: glucosa, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL y triglicéridos.

- Para obtener las mediciones bioquímicas de laboratorio, con la colaboración del pediatra se solicitaron exámenes a cada paciente luego se revisó los resultados en la Historia clínica de cada niño/niña considerando los siguientes parámetros: glucosa, colesterol total (HDL, LDL) y triglicéridos, los que fueron registrados en el instrumento esto se hizo previa coordinación con el área de admisión y laboratorio. La toma de muestra y resultados estuvo a cargo del personal de laboratorio. Para el recojo de la información solicitada se acudió al servicio de admisión donde se revisó las historias clínicas de los pacientes sacando la relación de niños atendidos en fechas señaladas por la investigadora.
- De los exámenes de laboratorio se tuvo que tomar en cuenta los valores normales de cada examen solicitado, así:
 1. Triglicéridos > 150 mg/dl.
 2. Colesterol > 200 mg/dl.
 3. Glucemia basal > 100 mg/dl.

3.5.3. Técnicas e instrumentos.

Se utilizó la técnica de encuesta cuyo instrumento fue un cuestionario. El instrumento permitió el recojo de información para ambas variables; esta consta de cuatro partes principales: una primera parte son los datos generales (3 ítems), la segunda parte: factores epigenéticos (genéticos y ambientales) 9 ítems considerando: mediciones

antropométricas del niño (4ítems), mediciones bioquímicas de laboratorio (5 ítems) (anexo 1)

- **Validez y confiabilidad.** El instrumento fue revisado por juicio de expertos, considerando a 03 pediatras y 01 endocrinólogo pediatra, quienes revisaron cada uno desde su punto de vista el instrumento que fue elaborado para la presente investigación de acuerdo al marco teórico, una vez analizado en contenido, criterio y constructo fue considerado válido para el recojo de la información para la presente investigación. Así mismo se llevó a prueba piloto en una muestra del 5% (5 participantes) meses antes de la aplicación del instrumento para verificar la viabilidad, y mejorar el diseño de preguntas el cual no fue necesario. (Anexo 3)
- **Criterios para riesgo de síndrome metabólico en niños:**

Si el niño presenta 3 alteraciones de 5 indicadores se considera *factor de riesgo*

1. Circunferencia de cintura elevada (CC)
2. Presión arterial elevada (HTA)
3. Mediciones de laboratorios: Triglicéridos (TG) y Bajo colesterol HDL (HDL) Glucosa o insulina elevadas.
4. IMC (Índice de Masa corporal)
5. Factores epigenéticos asociados. (factores genéticos, factores ambientales)

Estos hallazgos sugieren la existencia de los factores de riesgo presentes en el síndrome metabólico desde los primeros años de vida asociados a la obesidad de inicio en la infancia y adolescencia.

3.5.4. Evaluación de los criterios:

- **Presenta riesgo:** 3 a más criterios, que pueden ser cualquiera de los que se tomaron en cuenta para determinar síndrome metabólico en el niño: IMC, Mediciones Bioquímicas (Triglicéridos, Colesterol: LDL, HDL y glucosa) y factores epigenéticos (genéticos y ambientales).
- **No presenta riesgo:** menos de 3 criterios.

3.5.5. Procedimientos y recolección de Datos.

Para el desarrollo de la presente investigación se detalla de la siguiente manera:

1. Presentación de documento a la Gerencia de la Red. Puno específicamente a la Unidad de capacitación para la autorización.
2. Presentación de la carta de aceptación a la Dirección del Hospital III Base Essalud-Puno.
3. Coordinación con los consultorios de pediatría, servicio de Laboratorio, servicio de nutrición y admisión para la recolección de los datos de la presente investigación.
4. Coordinación con consultorios de pediatría para poder acceder a los pacientes pediátricos también al consultorio de nutrición para su captación de los niños.
5. Se trabajó en los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo hasta el 15, fecha en que se decretó la emergencia sanitaria
6. Durante la ejecución el instrumento fue aplicado en una primera parte captando a los niños que acudían a consultorio de pediatría quienes primero tenían que ser pesados, tallados para obtener el índice de masa corporal, además, también se le controló presión arterial y la medición de la circunferencia de cintura, completando con el apoyo del pediatra la solicitud de sus exámenes de laboratorio.
7. Como segunda parte, para obtener los resultados se tuvo que revisar cada historia clínica del niño captado esta revisión se hizo en el servicio de admisión revisando las historias clínicas todo esto con ayuda del personal de admisión quienes colaboraron para ubicar las historias clínicas.
8. La recolección de los datos demoró un promedio de 5 meses acudiendo en días que se disponía de tiempo para realizar la ejecución del instrumento y otro tiempo para revisar las historias clínicas.
9. Al finalizar la recolección de datos se llevó al análisis correspondiente.

3.5.5. Análisis estadístico.

Para la presente investigación se utilizó Chi cuadrado, considerada como una prueba no paramétrica que se utiliza para probar la independencia de dos variables entre sí, mediante la presentación de los datos en tablas de contingencia.

La fórmula estadística es la siguiente:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dónde:

- χ^2 = Chi calculado.
- O_{ij} = Frecuencia observada.
- E_{ij} = Frecuencia del valor esperada.
- I = Número de filas.
- J = Número de columnas.

Si existe concordancia perfecta entre las frecuencias observadas y las esperadas el estadístico tomará un valor igual a 0; por el contrario, si existe una gran discrepancia entre estas frecuencias el estadístico tomará un valor grande y, en consecuencia, se rechazará la hipótesis nula.

3.5.6 Hipótesis estadística:

3.5.6.1 Hipótesis nula:

La presencia de los factores: genéticos, ambientales, medidas antropométricas (IMC) y las mediciones bioquímicas no están asociados a la presencia del síndrome metabólico en niños atendidos en el Hospital III Essalud- Puno, 2019 -2020.

3.5.6.2 Hipótesis alterna:

La presencia de los factores: genéticos, ambientales, medidas antropométricas (IMC) y las mediciones bioquímicas están asociados a la presencia del síndrome metabólico en niños atendidos en el Hospital III Essalud- Puno, 2019 -2020.

Criterio de decisión: $p < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula

Tabla 1.

Pruebas de Chi-cuadrado (Factores genéticos, ambientales, medidas antropométricas (IMC) y las mediciones bioquímicas)

	Valor		Sig. asintótica gl (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	10 4,772 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	10 3,214	4	,000
Asociación lineal por lineal	77, 328	1	,000
N de casos válidos	46 5		

a. Hipótesis específicas 1

Hipótesis nula:

Los factores genéticos: peso al nacer, diabetes tipo1, diabetes tipo 2, obesidad e hipertensión arterial en los padres no están asociados al síndrome metabólico.

Hipótesis alterna:

Los factores genéticos: peso al nacer, diabetes tipo1, diabetes tipo 2, obesidad e hipertensión arterial en los padres no están asociados al síndrome metabólico.

Criterio de decisión: $p < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula

Tabla 2.

Pruebas de Chi-cuadrado Factor Genético

	Valor	gl	Sig.	A sintónica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	174,892 ^a	4	,000	
Razón de verosimilitud	207,459	4	,000	
Asociación lineal por lineal	37,293	1	,588	
N de casos válidos	465			

b. Objetivo específico 2

Hipótesis nula:

Los factores ambientales: grado de instrucción, hábitos alimentarios y actividad física del niño no están asociados al síndrome metabólico.

Hipótesis alterna:

Los factores ambientales: grado de instrucción, hábitos alimentarios y actividad física del niño no están asociados al síndrome metabólico.

Criterio de decisión: $p < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula

Tabla 3.

Pruebas de Chi-cuadrado factor ambiental

	Va lor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	181,454 ^a	2	,000
Razón de verosimilitud	212,952	2	,000
Asociación lineal por lineal	3,737	1	,053
N de casos válidos	279		

c. Objetivo específico 3

Hipótesis nula:

Las mediciones bioquímicas de laboratorio: glucosa, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL y triglicéridos no están asociados al síndrome metabólico.

Hipótesis alterna:

Las mediciones bioquímicas de laboratorio: glucosa, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL y triglicéridos están asociados al síndrome metabólico.

Criterio de decisión: $p < 0.05$ se rechaza la hipótesis nula

Tabla 4.

Pruebas de Chi-cuadrado Mediciones de laboratorio

	Valor	Gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	69,855 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	62,049	4	,000
Asociación lineal por lineal	37,282	1	,000
N de casos válidos	465		

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

4.1.1. Determinar los factores genéticos, ambientales, IMC y mediciones bioquímicas asociados para la presencia del síndrome metabólico en niños de 6 a 12 años de edad atendidos en el Hospital III Base Essalud- Puno 2019 - 2020.

Tabla 5

Factores asociados al síndrome metabólico en niños atendidos en el hospital III base Essalud- Puno 2019-2020.

Riesgo	Factores									
	Cir. Cintura		P/A.		Laboratorio		IMC		Factores epigenéticos	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Con riesgo	4	0,9	1	0,2	2	0,4	21	9.0	42	9,0
Sin riesgo	89	19.1	92	19.8	91	19,6	72	15.5	51	11.0
Total	93	20.0	93	20.0	93	20.0	93	20.0	93	20.0

En la tabla se aprecia la asociación de los factores relacionados al riesgo de síndrome metabólico, los factores como circunferencia de cintura, Índice de Masa corporal y factores epigenéticos (genéticos y ambientales) tienen un 0.9%, un 0,4% en las mediciones de laboratorio están con riesgo; y sin riesgo se encuentra la presión arterial en un 19.8% y las mediciones de laboratorio en un 19,6%.

Según Chi-cuadrado de Pearson, dio un valor de significancia de < 0.05 , por lo se rechaza de la hipótesis nula; mostrándose que existe evidencia estadística suficiente para aceptar la Hipótesis alterna, existiendo asociación de 3 factores para el síndrome metabólico como son la circunferencia de cintura, índice de masa corporal y factores epigenéticos (genético y ambientales) en los niños de 6 a 12 años atendidos en el hospital III Base Essalud Puno.

Estos resultados obtenidos sobre los factores asociados al síndrome metabólico en niños la circunferencia de cintura, índice de masa corporal y factores epigenéticos (genético y ambientales), además se considera el factor de las mediciones de laboratorio importantes ya que si bien no han sido significativos existe valores que se encuentran en situación de riesgo y no así la presión arterial que no tienen una asociación.

Según Corella (27), en sus resultados los factores de riesgo de síndrome metabólico fueron la presión arterial diastólica la Hipertensión arterial, la concentración de triglicéridos, la hipertrigliceridemia, el HDL-colesterol bajo, colesterol total/HDL-colesterol y el LDL-colesterol/HDL colesterol. Por su parte Quezada (30), encontró valores de circunferencia de cintura aumentada, hipertrigliceridemia e hipertensión arterial y valores disminuidos de HDL. Así mismo Guijarro de Armas (33), menciona que la prevalencia de Síndrome metabólico es elevada; la hipertensión arterial, la hipertrigliceridemia son las alteraciones metabólicas más prevalentes en la población estudiada y es fundamental realizar una intervención temprana en el control de la obesidad infantil, como mecanismo de prevención de morbi-mortalidad cardiovascular en el futuro.

También, Manuel et al. (3), indica cuando comparamos distintos parámetros antropométricos y bioquímicos en los pacientes con 1 o 2 criterios de Síndrome metabólico se observa que, a mayor número de criterios de Síndrome Metabólico, son significativamente mayores; por otro lado el informe de Essalud (32) reveló que el peso adicional de los niños con diagnóstico de obesidad puede ocasionar que presenten padecimientos que anteriormente solo las sufrían de adultos, tales como la diabetes, presión arterial alta, colesterol alto, trastorno del sueño y baja autoestima, Ciriaco (2); también refiere que en niños obesos de 6 a 17 años hay una elevada prevalencia de dislipidemias, estos hallazgos permiten considerar la presencia de factores de riesgo a muy temprana edad basándose en los criterios para Síndrome metabólico encontrando que la proporción de niños con 1 - 2 ó más factores de riesgo.

Para Cubas-Gamonal (35), existen más niños con obesidad y sobrepeso en los colegios estatales concluyendo que la prevalencia de sobrepeso y obesidad ha aumentado para desarrollar Síndrome Metabólico, siendo más frecuente en los colegios nacionales que en los particulares.

El síndrome metabólico fundamentalmente central considera el sobrepeso y obesidad causa la hipertensión, diabetes, dislipemia, y un estado protrombótico y proinflamatorio que son factores de riesgo de enfermedad cardiovascular más adelante en la vida adulta. La epigenética pueden explicar la exposición ambiental (incluyendo la nutrición y la actividad física), por lo que se presenta como un posible factor implicado en el desarrollo de enfermedades como la obesidad (25). En el estudio de Medina J. (34) muestra un incremento en la prevalencia sobrepeso y obesidad en los niños y niñas de 5 a 10 años, con características epidemiológicas, clínicas, bioquímicas y de imágenes muy importantes para desarrollar enfermedades no transmisibles más adelante como diabetes, hipertensión arterial, dislipidemias, cáncer, síndrome metabólico, entre otras, ocasionando una calidad de vida no adecuada, resultando un problema de salud pública y por ende un aumento de la morbilidad en la Región Moquegua.

El presente estudio no tienen semejanza con los resultados de los autores citados anteriormente, los criterios tomados en la presente investigación han sido: las medidas antropométricas especialmente el índice de masa corporal ya que es un indicador para ver la condición del niño y que estos están más relacionados con el sobrepeso y la obesidad pues son considerados el inicio de padecer síndrome metabólico; también los factores epigenéticos (genéticos y ambientales) los que hoy en día son los factores más probables que podrían estar afectando a los niños.

4.1.2. Identificar al Síndrome metabólico según factores genéticos: peso al nacer, diabetes tipo 1, diabetes tipo 2, obesidad e hipertensión arterial en los padres.

Tabla 6

Síndrome metabólico según factores genéticos

Factores genéticos		N°	%
Peso al nacer:	Pre-termino	11	11.8
	Normal	63	67.7
	Macrosomico	19	20.5
	Total	93	100.0
Diabetes tipo 1 Padres	Padre no diabetes	89	95.7
	Padre con diabetes	1	1.1
	Madre con diabetes	3	3.2
	Total	93	100.0
Diabetes tipo 2 padres	Padre no diabetes	57	61.3
	Padre con diabetes	33	35.5
	Madre con diabetes	3	3.2
	Total	93	100.0
Obesidad de los padres.	Padre	22	23.7
	Madre	25	26.9
	No presentan	46	49.5
	Total	93	100.0
Hipertensión padres	Padre	28	30.1
	Madre	16	17.2
	No presentan	49	52.7
Total		93	100.0

La tabla describe los factores genéticos del niño: el peso normal es 67.7%, en macrosomios 20.5% en pre términos 11.8%; en cuanto a los antecedentes de los padres que no tienen diabetes tipo 1, es el 95.7%, y el 61.3% de padres no tienen diabetes tipo 2, el 49.5% de padres no son obesos, y finalmente el 52.7% de padres no son hipertensos.

Según Chi-cuadrado de Pearson, dio un valor de significancia de < 0.05 , por lo se rechaza de la hipótesis nula; mostrándose que existe evidencia estadística suficiente para aceptar la hipótesis alterna existiendo asociación de los factores genéticos en: diabetes tipo 1, diabetes tipo 2 de los padres, y la obesidad de los padres para el desarrollo del síndrome metabólico en los niños de 6 a 12 años atendidos en el hospital III Base Essalud Puno.

Los factores genéticos del niño, como los antecedentes de prematuridad y retardo en el Crecimiento Intrauterino (RCIU), así como los antecedentes familiares se consideran importantes; el marco teórico menciona que el microambiente dentro del útero donde se desarrolla el feto parece influir en el desarrollo del síndrome metabólico, a juzgar por el hecho de que los niños que sufren desnutrición intrauterina, identificada por bajo peso al nacer, baja talla o bajo peso de la placenta, tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 en la edad adulta (27). Manuel (3) indica que el 86% de los niños que nacieron con macrosomía fetal, a los 8 a 10 años de edad presentaron sobrepeso u obesidad. Según Bojorges – Velásquez (47) indican que los factores de riesgo genéticos que se encontraron en su estudio poseen antecedentes heredofamiliares de cardiopatía isquémica, hipertensión arterial, dislipidemias, diabetes mellitus tipo 2 y obesidad. Rojas (18) menciona que los antecedentes de hipertensión arterial en familiares de primera línea son una causa que puede asociarse al síndrome metabólico; Agosto (40) en su estudio ninguno de los padres presentó obesidad.

Los factores genéticos hacen sospechar la existencia de probables aspectos genéticos en el desarrollo de la obesidad de un niño, también los hijos de padres obesos, son obesos en mayor proporción que los hijos de padres no obesos. Bororges-Velasquez (46) un 80%-85% de pacientes con diabetes tipo 1 no tienen antecedentes familiares de diabetes tipo 1 pero se dice que el riesgo relativo aumenta de 1 en 300 a 1 en 20 en parientes de primer grado. Munera (25) los antecedentes familiares y los personales no mostraron ninguna asociación con el síndrome metabólico y sólo se presentó en jóvenes con obesidad. Burrows (4), en la población general de niños obesos. 5% está asociado a sobrepeso y antecedentes parentales de NTCD.

La diabetes tipo 2 es común en ciertas familias, esta tendencia se debe a que los niños aprenden malos hábitos alimenticios, una mala dieta, la falta de ejercicio de sus padres existiendo también un aspecto genético para desarrollar diabetes tipo 2, el riesgo de que el niño desarrolle diabetes es 1 de 7 si a los padres le diagnosticaron antes de los 50 años;

y 1 de 13 si se les diagnosticaron después de los 50 años. Algunos científicos creen que el riesgo de un niño es mayor cuando es la madre tiene diabetes tipo 2 o si la pareja tiene diabetes tipo 2, el riesgo de su hijo es de aproximadamente 1 de 2 (19). Para Bojorges-Velasquez (46) el 51 % presentaron algunos de los factores de riesgo de síndrome metabólico, el 35,26 % estaban con sobrepeso y el 15,80 % obesidad; refiere además que el 78 % poseen antecedentes heredofamiliares de cardiopatía isquémica, hipertensión arterial, dislipidemias, diabetes mellitus tipo 2 y poseen hábitos dietéticos no saludables.

Analizando los resultados de la presente investigación con las anteriormente referidas y considerando el marco teórico, podemos indicar que existe una relación con los factores genéticos como lo expresan los autores citados (3, 18, 19 25,27,46) y solo Augusto (40) difiere pues en su estudio no encontró más datos, la mayor parte de la población adulta hoy en día sufre de enfermedades no transmisibles quizá la influencia de los nuevos hábitos adquiridos conlleva a problemas de salud que no solo se involucra las personas adultas sino que también los demás miembros de la familia en este caso los niños; los hábitos alimenticios han cambiado tanto en la zona urbana como rural, la alimentación está dada por alimentos que se encuentra más al alcance de las familias que por motivos de trabajo acuden a una alimentación rápida (comida rápida), además en las instituciones educativas expenden también productos de fácil alcance ya que los niños tienen posibilidades a poder adquirirlos porque llevan dinero para poder comprarlos algunas veces sin control de los padres permitiendo en algunas ocasiones que el niño (a) consuma lo que le parece bien dejando de lado quizá los refrigerios que llevan desde sus hogares, la disponibilidad de dinero es otro motivo para poder adquirir la comida rápida con mayor frecuencia al utilizar los delíverys; todas estas situación hacen posible el sobrepeso y obesidad de todos los miembros de la familia por lo tanto asociarse al síndrome metabólico que puede tempranamente padecer un niño.

4.1.3. Identificar al síndrome metabólicos según factores ambientales: grado de instrucción, ocupación de los padres, hábitos alimentarios y actividad física del niño

Tabla 7

Síndrome metabólico según factores ambientales

Factores ambientales		N°	%
Grado de instrucción de padres	Primaria	4	4.3
	Secundaria	4	4.3
	Superior	85	91.4
Total		93	100.0
Ocupación del padre	Publico	70	75.3
	Privado	21	22.6
	Trabajo independiente	2	2.2
Total		93	100.0
Ocupación de la madre	Público	22	23.7
	privado	25	26.9
	Trabajo Independiente	38	40.9
	Ama de casa	8	8.9
Total		93	100.0
Hábitos alimenticios	Sin riesgo	91	97,8
	Con riesgo	2	2,2
Total		93	100.0
Actividad física	Si	19	20.4
	No	74	79.6
Total		93	100.0

La tabla revela el síndrome metabólico según el factor ambiental: el 91.4% de padres tienen instrucción superior, su ocupación es el sector público en un 75.3%; mientras que las madres desarrollan un trabajo independiente en un 40.9%, el hábito alimenticio del niño es sin riesgo en un 97.8%; y con riesgo 2.2% así mismo el 79.6% no desarrollan actividad física.

Considerando la Chi-cuadrado de Pearson, dio un valor de significancia de < 0.05 , por lo se rechaza de la hipótesis nula; indicándose que existe evidencia estadística suficiente

para aceptar la hipótesis alterna constando asociación de los factores ambientales en: grado de instrucción de los padres, actividad física del niño para el desarrollo del síndrome metabólico en los niños de 6 a 12 años atendidos en el hospital III Base Essalud Puno.

Según Munera (25) el peso, la ingestión de alimentos y la actividad física son factores de riesgo ambientales asociados con los componentes del síndrome metabólico; en su estudio fueron el mayor consumo de calorías, carbohidratos complejos y simples, todos relacionados directamente con el IMC; y por el contrario, el nivel de actividad física, los antecedentes familiares y los personales no mostraron ninguna asociación. Rojas (18) encontró antecedente para síndrome metabólico los hábitos alimentarios. Sin embargo, Munera (25) los factores de riesgo ambientales asociados con los componentes del síndrome metabólico fueron el mayor consumo de calorías, carbohidratos complejos y simples, todos relacionados directamente con el IMC; por el contrario, el nivel de actividad física, los antecedentes familiares y los personales no mostraron ninguna asociación al síndrome metabólico.

Los resultados de la investigación son similares a los mencionados ya que se encontró una población infantil sin riesgo, pues en sus hábitos alimentarios la dieta que consumen son buenos y una menor proporción se encontraba en riesgo pero estas pueden estar expuestas a cambiar los hábitos alimentario más adelante y más aún si no tienen actividad física fuera del colegio además en la ciudad de Puno no existen áreas verdes ni centros recreacionales donde el niño puede desarrollar actividad física sin correr peligro ya que actualmente se encuentran frente a monitores de computadoras distraídos en los diferentes juegos por Red que son proporcionados por los mismos padres a fin de mantenerlos dentro de casa pero sin actividad física.

4.1.4. Identificar al síndrome metabólico según: las mediciones antropométricas (IMC).

Tabla 8

Mediciones antropométricas – índice de masa corporal en niños de 6 a 12 años

Índice de masa corporal	N°	%
Normal	37	39.8
Sobrepeso	35	37.6
Obesidad	21	22.6
Total	93	100.0

En la tabla se evidencia las mediciones antropométricas en especial el índice de masa corporal, donde el 39.8% están normal, el 37.6% con sobrepeso y el 22.6% con obesidad.

Según Cañete (5), la obesidad infantil es el principal factor de riesgo de obesidad en el adulto, así como de síndrome metabólico, diabetes mellitus tipo 2 y del desarrollo de enfermedades cardiovasculares, que reducen la calidad y duración de la vida; para Espinoza-Navarro (31) tienen un mayor riesgo de Síndrome Metabólico aquellos niños que presentan obesidad desde los primeros meses de vida, en comparación a aquellos que la desarrollan en edades posteriores; la población tiene como antecedente desarrollar síndrome metabólico en la edad pediátrica por otro lado Hirschler et al. (14), la obesidad infantil es considerado el principal factor de riesgo para el desarrollo del síndrome metabólico (SM) durante la infancia, la adolescencia y la edad adulta.

En el estudio de Fernández (13), indica alarma en la comunidad científica, donde se observa los incrementos importantes en las enfermedades asociadas a Síndrome Metabólico (SM) en la vida adulta como resultado del sobre peso y obesidad en los niños. Medina (34) muestra un incremento en la prevalencia sobrepeso y obesidad en los niños y niñas de 5 a 10 años, con características epidemiológicas, clínicas, bioquímicas y de imágenes muy importantes para desarrollar enfermedades no transmisibles como diabetes, hipertensión arterial, dislipidemias, cáncer, síndrome metabólico, entre otras, ocasionando una calidad de vida no adecuada, resultando un problema de salud pública y por ende un aumento de la morbimortalidad en la Región Moquegua. Para Cubas-Gamonal (35) la obesidad y sobrepeso fueron más prevalente en colegios nacionales.



Rodríguez (29) desarrollar hábitos y estilo de vida saludables a una edad temprana, evita consecuencias del Síndrome Metabólico.

La mayor parte de las investigaciones se refieren a que los problemas de sobrepeso y obesidad como el inicio para poder asociarse al síndrome metabólico en la edad pediátrica, comparando con los resultados obtenidos y los autores citados se podría indicar que son parecidos, hoy en día afrontar el sobrepeso y obesidad en la población infantil en nuestra región quizá es necesario por el consumo mayor de hidratos de carbono y grasas saturadas, hábitos alimentarios que la mayor parte de las familias tienen, la falta de actividad física reducida solo a un muy escaso tiempo (centros educativos), pues en las instituciones educativas donde hay profesional de enfermería reportan sobrepeso; no podríamos aseverar que será un problema más adelante siempre y cuando esta sea intervenida oportunamente pero es cierto que éstos problemas de estilos de vida incorporados en la actualidad hacen referencias otras investigaciones y no así no hacen como un problema que podría ser la causa de enfermedades no transmisibles más adelante.

4.1.5. Identificar al síndrome metabólico según las mediciones bioquímicas de laboratorio: glucosa, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL y triglicéridos.

Tabla 9

Mediciones bioquímicas de laboratorio en niños de 6 a 12 años

Mediciones de laboratorio		N°	%
Glucosa	No diabetes <100	76	81.7
	Pre-diabetes >100-125	17	18.3
Total		93	100.0
Colesterol	Normal < 170	86	92.5
	Riesgo moderado 171-200	4	4.3
	Alto riesgo >201	3	3.2
Total		93	100.0
HDL (lipoproteínas alta densidad)	Normal <45	21	22.6
	Alto riesgo > 45	72	77.6
Total		93	100.0
LDL (lipoproteína baja densidad)	Normal < 130	90	96.8
	Alto riesgo > 130	3	3.2
Total		93	100.0
Triglicéridos	Normal < 100	64	68.8
	Alto riesgo > 100	29	31.2
Total		93	100.0

La presente tabla evidencia las mediciones de laboratorio donde: 18.3% de glucosa son valores para pre diabetes, el 81.7% no diabetes; en cuanto al perfil lipídico: en colesterol el 92.5% es normal, el 4.3% con riesgo moderado y un 3.2% de alto riesgo; se puede apreciar también que en HDL (lipoproteínas de alta densidad) el 77.6% tiene alto riesgo, y el 22.6% es normal; LDL (lipoproteínas de baja densidad) el 96.8% es normal, el 3.2% de alto riesgo; los triglicéridos el 68.8% normal, el 31.2% es de alto riesgo.

Según Chi-cuadrado de Pearson, para la presente tabla tiene un valor de significancia de < 0.05, por lo se rechaza de la hipótesis nula; mostrándose que existe evidencia estadística

suficiente para aceptar la hipótesis alterna existiendo asociación en las mediciones bioquímicas para el síndrome metabólico en triglicéridos en los niños de 6 a 12 años atendidos en el hospital III Base Essalud Puno; no obstante estos valores pueden variar según los periodos en que se controlen y desarrollen los niños.

En el estudio de Corella (27) los factores de riesgo de síndrome metabólico fueron la concentración de triglicéridos, la hipertrigliceridemia, el HDL-colesterol bajo, el índice colesterol total/HDL-colesterol y el índice LDL-colesterol/HDL colesterol bajo. Quezada (30), encontró valores de hipertrigliceridemia y valores disminuidos de HDL; llegando a la conclusión que estos resultados preliminares indican la necesidad de profundizar los estudios para detectar precozmente este síndrome en la edad pediátrica y así evitar el desarrollo de enfermedades crónicas en el futuro.

Guzmán-Guzmán (26), encontró elevados el c-HDL, triglicéridos, glucosa en ayunas y colesterol total, mientras que en el grupo de peso normal predominaron niveles elevados de glucosa y colesterol total y niveles más bajos de c-HDL. Así mismo Cabello (36), indica que los niños con SM el 97,1% presentó HDL bajo, 83,8% triglicéridos elevados, Múnera (25) refiere los componentes del síndrome metabólico fue de 40,9 % para hipertrigliceridemia; 15,6 % para c-HDL bajo; y 0,9 % para la hiperglucemia. Berenson (11), en pediatría el aumento de glicemia tiene poco impacto aún, siendo su frecuencia menor a un 5% de los niños y adolescentes obesos; diversos autores han propuesto puntos de corte para definir alteración de cada factor, sin haber un consenso real y que sean aplicables a nuestro medio nacional. En años recientes se han propuesto otros indicadores de riesgo, que pueden tenerse en cuenta para estudiarlos y analizar la intensidad del síndrome metabólico. Rodríguez (29) encontró en su estudio que el 4,9% tenía la glicemia basal elevada, sin embargo, el 48,8 % de la población de estudio presento hipertrigliceridemia.

Los resultados encontrados tienen cierta similitud con las investigaciones citadas, a pesar de encontrar valores normales existen datos que llevan a encontrar valores de laboratorio significativos, se debe mencionar que los datos de laboratorio son tomados en ayunas lo que permite evidenciar datos más verídicos; el perfil lipídico no siempre puede ser resultado positivo así mismo la glucosa pues éstas pueden indicar valores aceptables dentro de parámetros normales pero los otros antecedentes se consideran importantes.

CONCLUSIONES

- PRIMERA:** Existe factores asociados para la presencia del síndrome metabólico en niños de 6 a 12 años de edad en el presente estudio como es: el índice de masa corporal, circunferencia de cintura, y factores epigenéticos (genéticos y ambientales) para asociarse al síndrome metabólico; además a la prueba de Chi cuadrado de Pearson se encontró un valor de significancia de < 0.05 , lo que indica rechazo de la hipótesis nula, manifestando que existe evidencia estadística para aceptar la Hipótesis alterna.
- SEGUNDA:** Los factores genéticos encontrados fueron: diabetes tipo 1 y 2 en los padres, obesidad en uno de los padres (madre) como factores asociados para el desarrollo del síndrome metabólico.
- TERCERA:** Los factores ambientales que se encontraron en el estudio fueron: grado de instrucción de los padres y la actividad física que no desarrollan la mayor parte de los niños los que se asocian al síndrome metabólico.
- CUARTA:** El índice de masa corporal en los niños investigados fueron el sobrepeso y la obesidad significativamente aceptable para el desarrollo del síndrome metabólico.
- QUINTA:** Según las mediciones bioquímicas encontrados en los niños se tiene que el valor de la glucosa para pre-diabetes es significativo, el colesterol HDL (colesterol de alta densidad) se encontró con alto riesgo, siendo los triglicéridos los valores que se asocian al síndrome metabólico.

RECOMENDACIONES

A LAS PROFESIONALES DE ENFERMERÍA DEL MINSA y ESSALUD

1. En las actividades de promoción de la salud donde participa los profesionales de la salud (enfermera, nutricionista) implementar talleres activos de alimentación y actividad física de dirigidos a estudiantes de 6 a 12 años conjuntamente con los padres considerando los resultados obtenidos en la presente investigación especialmente los factores ambientales.
2. Al profesional de enfermería que tienen una relación laboral en las diferentes instituciones educativas implementar sus actividades en la detección oportuna del índice de masa corporal para detectar precozmente el sobrepeso y obesidad; así derivar al profesional correspondiente para su manejo nutricional.
3. A los profesionales de salud ligados a la salud del niño difundir sus actividades preventivo promocionales en los colegios, medios de comunicación con el fin de conseguir concientizar a la población sobre los hábitos saludables en alimentación y actividad física especialmente.

A LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS

1. Al sector educación proponer que la actividad física se desarrolle con más horas en los colegios por lo menos dos veces por semana el que garantizaría de alguna manera se reduce exitosamente valores bioquímicos (colesterol-HDL, LDL, glucosa), especialmente los niveles de triglicéridos los que son frecuentes en los niños.
2. Promover un estudio con otro diseño de estudio como un estudio de casos y controles, para determinar los principales factores asociados.

BIBLIOGRAFIA

1. Rosende A, Pellegrini C, Iglesias R. Obesidad y síndrome metabólico en niños y Adolescentes. Med [Internet]. 2013 Mar 1 [cited 2021 Feb 4];73(5):470–81. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0716864012702936>
2. Ciriaco FT y M. La epidemia de obesidad infantil en el Perú - Salud con lupa [Internet]. 8 julio 2019. 2019 [cited 2021 Jun 20]. Available from: <https://saludconlupa.com/series/la-salud-en-la-mesa-del-poder/el-boom-de-la-obesidad-infantil-en-el-peru/>
3. Manuel V et al. Estado nutricional y alteraciones metabólicas en niños de 8 a 10 años con antecedente de macrosomía fetal, en Tacna, Perú. scielo Rev Peru Ginecol y Obstet [Internet]. 2016 [cited 2021 May 7];79(1):29–40. Available from: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rgo/v60n2/a04v60n2.pdf>
4. Burrows R, Atalah E, Leiva L, Rojas P, Maza MP de la, Vásquez F, et al. [Metabolic syndrome prevalence in Chilean children and adolescent with family history of chronic noncommunicable diseases]. Arch Latinoam Nutr [Internet]. 2012 Jun [cited 2021 Feb 4];62(2):155–60. Available from: <https://www.alanrevista.org/ediciones/2012/2/art-8/>
5. Cañete R, Gil-Campos M, Aguilera CM, Gil A. Development of insulin resistance and its relation to diet in the obese child. Eur J Nutr [Internet]. 2007 Jun 26 [cited 2021 Jun 18];46(4):181–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17387444/>
6. Menéndez SA, Marcosb MD, E. Escribano Ceruelo. Síndrome metabólico [Internet]. Revista Pediatría de Atención Primaria. 2009 [cited 2021 Apr 28]. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322009000600009
7. Golley RK, Magarey AM, Steinbeck KS, Baur LA, Daniels LA. Comparison of metabolic syndrome prevalence using six different definitions in overweight pre-pubertal children enrolled in a weight management study. Int J Obes [Internet]. 2006 May [cited 2021 Jun 18];30(5):853–60. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16404409/>

8. Arbañil-Huamán HC. Síndrome metabólico: Definición y prevalencia. 2011 [Internet]. 2011 [cited 2021 Jun 18]; Rev Per Gi. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322011000400004
9. Monasta L, Batty GD, Cattaneo A, Lutje V, Ronfani L, Van Lenthe FJ, et al. Early-life determinants of overweight and obesity: A review of systematic reviews [Internet]. Vol. 11, Obesity Reviews. Obes Rev; 2010 [cited 2021 Jun 18]. p. 695–708. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20331509/>
10. Reinehr T, Kleber M, Toschke AM. Lifestyle intervention in obese children is associated with a decrease of the metabolic syndrome prevalence. *Atherosclerosis*. 2009 Nov 1;207(1):174–80.
11. Berenson GS, Agirbasli M, Nguyen QM, Chen W, Srinivasan SR. Glycemic Status, Metabolic Syndrome, and Cardiovascular Risk in Children [Internet]. Vol. 95, Medical Clinics of North America. Med Clin North Am; 2011 [cited 2021 Jun 18]. p. 409–17. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21281842/>
12. Mederico M, Paoli M, Zerpa Y, Briceño Y, Gómez-Pérez R, Martínez JL, et al. Reference values of waist circumference and waist/hip ratio in children and adolescents of Mérida, Venezuela: Comparison with international references. *Endocrinol y Nutr (English Ed)*. 2013 May 1;60(5):235–42.
13. Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr* [Internet]. 2004 Oct [cited 2021 Jun 18];145(4):439–44. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15480363/>
14. Hirschler V et al. Percentilos de circunferencia de cintura en niños del Altiplano - Artículos - IntraMed. INTRAMED [Internet]. 2016 [cited 2021 Apr 22]; Available from: <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=88571>
15. Cragno A, Álvarez F, Panizoni E, Lenta R, Wagner Y, Reyes J. The dying process in medical education: Perceptions of medical students. *Educ Medica*. 2019 Jan 16;
16. Neri D, Espinoza A, Bravo A, Rebollo MJ, Moraga F, Mericq V, et al. Adiposidad

- visceral y su asociación con lípidos séricos e insulinemia en adolescentes obesas. Rev Med Chil [Internet]. 2007 Mar [cited 2021 Jun 18];135(3):294–300. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872007000300003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
17. Aguilera CM. Epigenética de la obesidad [Internet]. 2018. 2018 [cited 2021 Jun 18]. p. 47–60. Available from: <http://www.nutricionclinicaenmedicina.com/index.php/19-revista/153-5062>
 18. Rojas Concepción AA, Guerra González Y, Guerra Chagime R, Sánchez Alvarez de la Campa AI, Moreno Corominas Y. Factores de riesgo del síndrome metabólico en adolescentes de San Juan y Martínez. Rev Ciencias Médicas Pinar del Río [Internet]. 2020 Apr [cited 2021 May 1];24(2):178–85. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-31942020000200178&script=sci_arttext&tlng=en
 19. Asociación A diabetes. Genetics of Diabetes | ADA [Internet]. [cited 2021 Jun 18]. Available from: <https://www.diabetes.org/diabetes/genetics-diabetes>
 20. Cabello E, Martínez M, Cabrera Y, Villafuerte S, González I. Utilidad del índice triglicéridos/HDL-C desde los primeros años de vida en el diagnóstico de síndrome metabólico en niños obesos. Rev Medica Hered [Internet]. 2020 Jan 13 [cited 2021 Jun 20];30(4):249–55. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2019000400006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 21. Herrera OA. Síndrome metabólico en la infancia, un enfoque para la atención primaria. 2015 [Internet]. [cited 2021 Jun 20];(15613119). Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75312015000100010&script=sci_abstract
 22. OMS. Obesidad y sobrepeso [Internet]. 2013 [cited 2021 Jun 20]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
 23. Caceres M, Teran CG, Rodriguez S, Medina M. Prevalence of insulin resistance and its association with metabolic syndrome criteria among Bolivian children and adolescents with obesity. BMC Pediatr [Internet]. 2008 Aug 12 [cited 2021 Jun

- 18];8(1):1–6. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2431/8/31>
24. A L. Facultad de Medicina UNAM [Internet]. 2002 [cited 2021 Jun 16]. Available from: http://www.facmed.unam.mx/eventos/seam2k1/2008/may_01_ponencia.html
25. Múnera NE, Uscátegui RM, Parra BE, Manjarrés LM, Patiño F, Velásquez CM, et al. Environmental risk factors and metabolic syndrome components in overweight youngsters. *Biomédica* [Internet]. 2011 Sep 15 [cited 2021 Apr 28];32(1):77–91. Available from: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/595/1594>
26. Guzmán-Guzmán IP, Salgado-Bernabé AB, Muñoz Valle JF, Vences-Velázquez A, Parra-Rojas I. Prevalencia de síndrome metabólico en niños con obesidad y sin ella. *Med Clin (Barc)*. 2015 Mar 9;144(5):198–203.
27. Corella Del Toro I, Miguel-Soca PE, Aguilera Fuentes PL, Suárez Peña E. Factores de riesgo asociados al síndrome metabólico en niños y adolescentes con obesidad. *Rev Cubana Pediatr* [Internet]. 2016 [cited 2021 Feb 9];88(1):8–20. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312016000100003
28. Romero-Velarde E, Aguirre-Salas LM, Álvarez-Román YA, Vásquez-Garibay EM, Casillas-Toral E, Fonseca-Reyes S. Prevalence of metabolic syndrome and associated factors in children and adolescents with obesity. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* [Internet]. 2016 Sep 1 [cited 2021 Feb 4];54(5):568–75. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27428337/>
29. Rodríguez M et al. Síndrome metabólico, factores de riesgo en niños y adolescentes con sobrepeso [Internet]. 1 de diciembre de 2016. 2016 [cited 2021 Jul 20]. p. 5. Available from: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662016000200008
30. Pierlot R, Cuevas-Romero E, Rodríguez-Antolín J, Méndez-Hernández P, Martínez-Gómez M. Prevalencia de síndrome metabólico en niños y adolescentes de américa. *TIP*. 2017 Jan 1;20(1):40–9.

31. Ávila-Curiel A, Galindo-Gómez C, Juárez-Martínez L, Osorio-Victoria ML. Metabolic syndrome in children aged 6 to 12 years with obesity in public schools of seven municipalities in the State of Mexico. *Salud Publica Mex* [Internet]. 2018 Jun 28 [cited 2021 Feb 9];60(4, jul-ago):395. Available from: <http://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/8470>
32. Quezada A. Prevalencia del síndrome metabólico en niños de Comodoro Rivadavia. *Pediatría Atención Primaria* [Internet]. 2020;21:e179–91. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322019000400004&lang=pt
33. Espinoza-Navarro O., & Brito-Hernández L. Patrones Morfológicos Asociados a Factores de Riesgo Metabólico en Población de Adolescentes Escolarizados. *scieloInternational J Morphol* [Internet]. 2020 [cited 2021 Feb 4]; Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v38n6/0717-9502-ijmorphol-38-06-1645.pdf>
34. Espinoza-Navarro, O. Y Brito-Hernández L. Resumen - *Revista Internacional de Morfología* [Internet]. 2020. 2020 [cited 2021 Jun 20]. p. :1645-1650. Available from: http://www.intjmorphol.com/abstract/?art_id=7275
35. Ciudad D, Arellano E, Díaz P, Donoso R, Rival Y, Rojas V, et al. Response to the six-minute walk test in children with cardiovascular risk. *Rev Chil Pediatr* [Internet]. 2020 [cited 2021 Feb 4];91(4):561–7. Available from: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062020000400561&lng=es&nrm=iso&tlng=es
36. Guijarro de Armas MG, Monereo Megías S, Merino Viveros M, Iglesias Bolaños P, Vega Piñero B. Prevalencia de síndrome metabólico en una población de niños y adolescentes con obesidad. *Endocrinol y Nutr* [Internet]. 2012 Mar [cited 2021 Feb 9];59(3):155–9. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-pdf-S1575092212000150>
37. Medina JL. Sobrepeso y obesidad infantil en el hospital regional Moquegua. *Rev la Fac Med Humana* [Internet]. 2019 Apr 10 [cited 2021 Feb 4];19(2):16–26. Available from: <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH>

38. Cubas-Gamonal E, Joo-Salinas J, Luis Fernández-Mogollón J. Risk of metabolic syndrome in children. 2018.
39. Cabello E, Martínez M, Cabrera Y, Villafuerte S, González I. Utilidad del índice triglicéridos/HDL-C desde los primeros años de vida en el diagnóstico de síndrome metabólico en niños obesos. *Rev Medica Hered* [Internet]. 2020 Jan 13 [cited 2021 Feb 4];30(4):249–55. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2019000400006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
40. Augusto M. “Factores asociados a la obesidad infantil en escolares de 6 a 12 años de la institución educativa Leoncio Prado Gutierrez Tingo María, 2019” [Internet]. 2020. Universidad de Huanuco; 2020 [cited 2021 Apr 16]. Available from: [http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2656/Augusto Garrido%20Mercedes.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2656/Augusto%20Mercedes.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
41. Pajuelo-Ramírez J, Jaime Pajuelo-Ramírez C. Citar como: Pajuelo Ramírez J. La obesidad en el Perú. *An Fac med*. 2017;78(2):179–85.
42. Eyzaguirre F, Silva R, Román R, Palacio A, Cosentino M, Vega V, et al. Prevalencia de síndrome metabólico en niños y adolescentes que consultan por obesidad. *Rev Med Chil* [Internet]. 2011 Jun [cited 2021 Jun 20];139(6):732–8. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872011000600006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
43. Medrano A. ¡Alerta! Obesidad infantil se duplica por malos hábitos durante confinamiento | Noticias | Agencia Peruana de Noticias Andina [Internet]. Lima; 2021 [cited 2021 Apr 16]. p. 13–4. Available from: <https://andina.pe/agencia/noticia-alerta-obesidad-infantil-se-duplica-malos-habitos-durante-confinamiento-813434.aspx>
44. Dasso A, Ramírez E, Runzer F, Schiafino F, Lister P, Acarley A, et al. Incidencia del síndrome metabólico en adolescentes de 12 a 17 años del distrito de Ateú Vitarte de Lima metropolitana junio-2005. *Horiz méd* [Internet]. 2007 [cited 2021 Jun 20];109–17. Available from: <http://www.horizontemedicina.usmp.edu.pe/index.php/horizontemed/article/view>



/219/234

45. Jorge Braguinski. (PDF) Obesidad: Patogenia, clínica y tratamiento. Int J Obes [Internet]. 1999 [cited 2021 Jun 20];394 páginas. Available from: https://www.researchgate.net/publication/240225980_OBESIDAD_Patogenia_clinica_y_tratamiento
46. Sampierie RH. Metodologia de la investigacion cientifica. 4ta. edici. McGraw-Hili, Interamericana _, editors. Mexico; 2006. 882 p.
47. Bojorges Velázquez LA, Castillo Herrera JA, Jiménez Tamayo R. Factores de riesgo de síndrome metabólico en estudiantes de la universidad Pablo Guardado Chávez, año 2013. Revista Cubana de Investigaciones Biomedicas [Internet]. 2013 [cited 2021 May 1];32(4). Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002013000400001



ANEXOS

Anexo 1: Instrumento de investigación.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
ESCUELA DE POSGRADO

INSTRUMENTO DE INVESTIGACION.

FACTORES ASOCIADOS DEL SINDROME METABOLICO EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS DE EDAD DEL HOSPITAL III BASE ESSALUD PUNO

I.- DATOS GENERALES:

CASO N° _____

1. **Edad:** 6 años () 7 años () 8 años () 9 años () 10 años () 11 años ()
12 años ()
2. **Sexo:** femenino () masculino ()
3. **Residencia:** urbano () rural () periurbano ()

II.- FACTORES EPIGENETICOS ASOCIADOS AL SÍNDROME METABOLICO:

Factores genéticos:

1. **Tipo de Parto:** normal () prematuro () RCIU () macrosómico ()
2. **Presencia de diabetes en los padres:**
Si () no () desconoce ()
3. **Sobre peso en :** madre () padre () Ninguno ()

Factores ambientales:

1. **Grado de instrucción de los padres.**
Primaria () secundaria () superior ()
2. **Hábitos alimenticios saludables:**
Si () No ()
3. **Realiza actividad física:**
Si () No ()

III.- MEDICIONES ANTROPOMETRICAS DEL NIÑO

1. Peso actual: _____ Talla: _____
2. Presión arterial: _____



3. Perímetro abdominal_____
4. Índice de masa corporal (IMC): _____

IV. MEDICIONES BIOQUIMICAS DE LABORATORIO

CASO	APELLIDOS Y NOMBRES	COLESTER OL TOTAL	TRIGLICERI DOS	HLD	LDL	GLUCOSA

Anexo 2: Consentimiento informado

Señor padre de familia, el presente documento que se presenta es para que usted se informe sobre el estudio que se hará a su niño (a) con el de poder descartar el síndrome metabólico en la infancia.

El objetivo de esta investigación es detectar los factores asociados con el síndrome metabólico que es un problema que por sí solos generan un riesgo para la salud y que en su conjunto se potencializan, dentro de los factores que se asocian están los genéticos y ambientales relacionados a los cambios en los estilos de vida, especialmente la sobrealimentación y la inactividad física.

- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted o su hijo, se revisarán Historias clínicas para los valores de laboratorio, solo se pesará, tallará y medirá el perímetro abdominal, pero en su presencia.
- No tendrá que hacer gasto alguno.
- La información obtenida en este estudio, será mantenida con estricta confidencialidad

Por lo cual necesito la autorización con la firma que usted plasme para poder intervenir en el presente proyecto de investigación.

.....
Firma del padre y/o madre de familia
Nombre.....
DNI.....

Anexo 3: Frecuencia según edad de los niños

EDAD EN AÑOS	N	%
6 años	11	11,8
7 años	16	17,2
8 años	18	19,4
9 años	11	11,8
10 años	18	19,4
11 años	11	11,8
12 años	9	9,6
TOTAL	93	100,0

Anexo 4: Frecuencia según sexo del niño

SEXO	N°	%
Femenino	52	55,9
Masculino	41	44,1
Total	93	100,0

Anexo 5: Edad y sexo de los niños

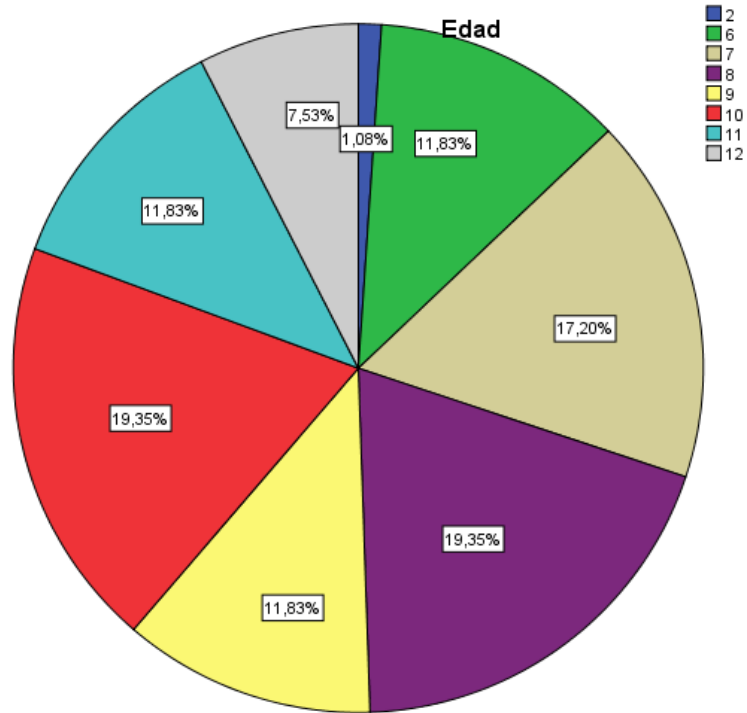


Figura 1. Edad de los niños

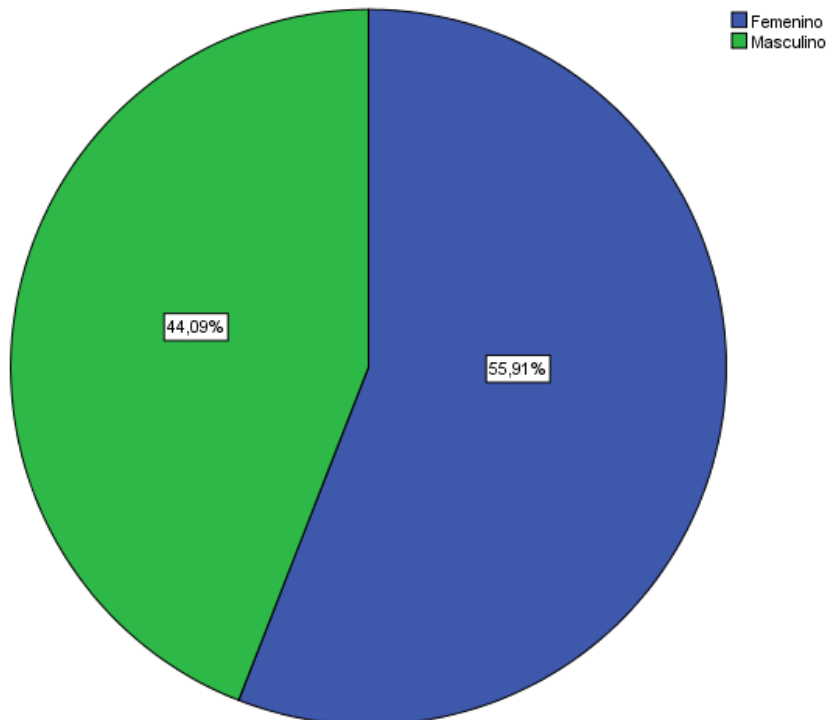


Figura 2. Sexo de los niños

Anexo 6: Factores genéticos de los niños

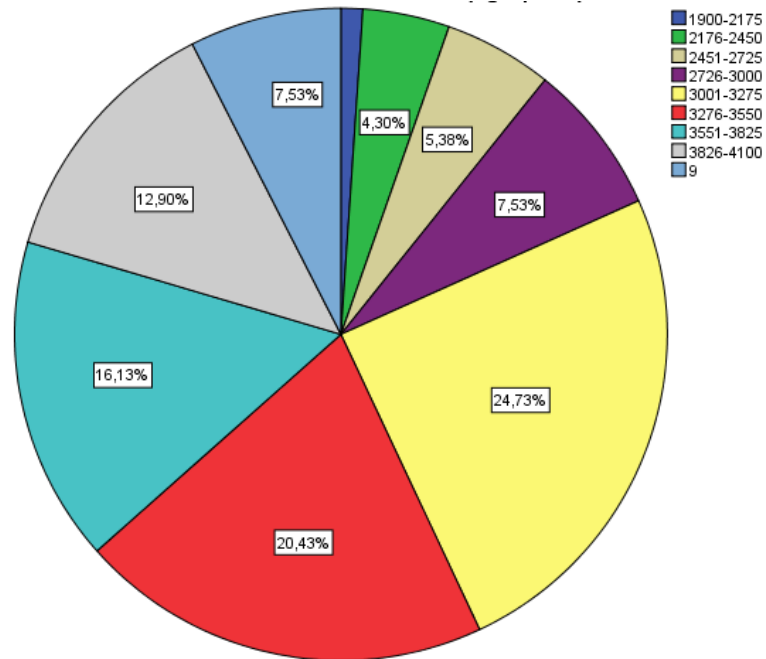


Figura 3. Peso al nacer (agrupados) de los niños.

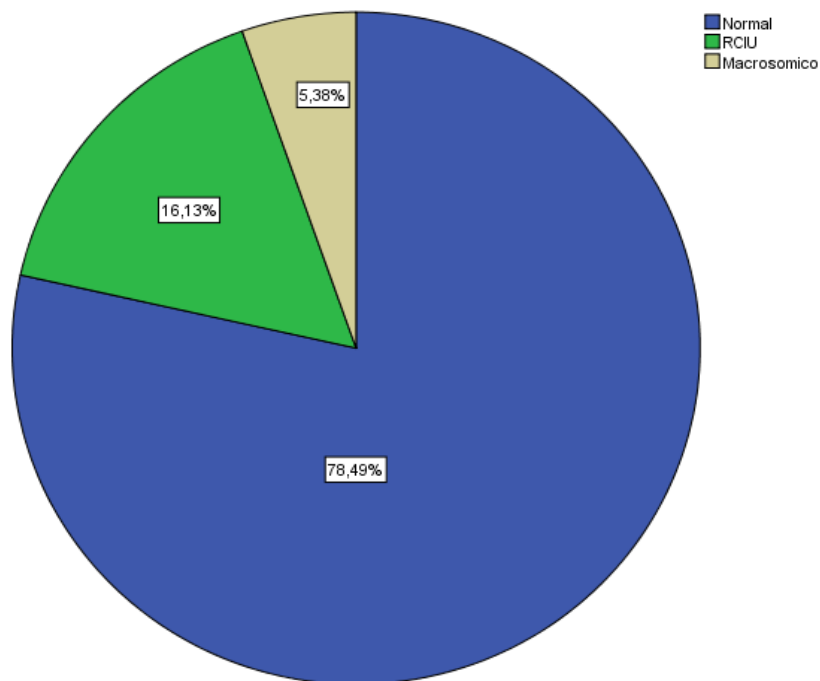


Figura 4. Tipo de parto del niño al nacer

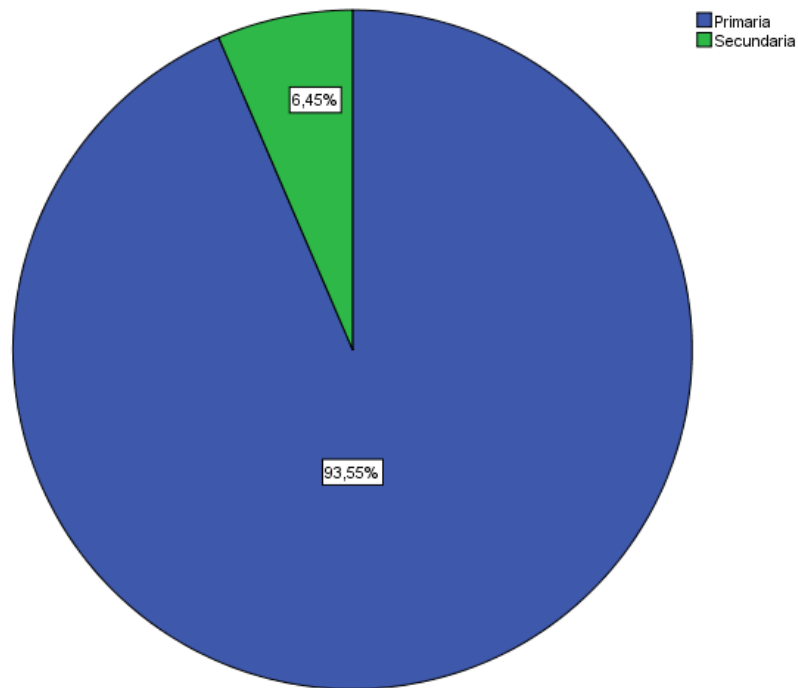


Figura 5. Grado de instrucción de los padres.

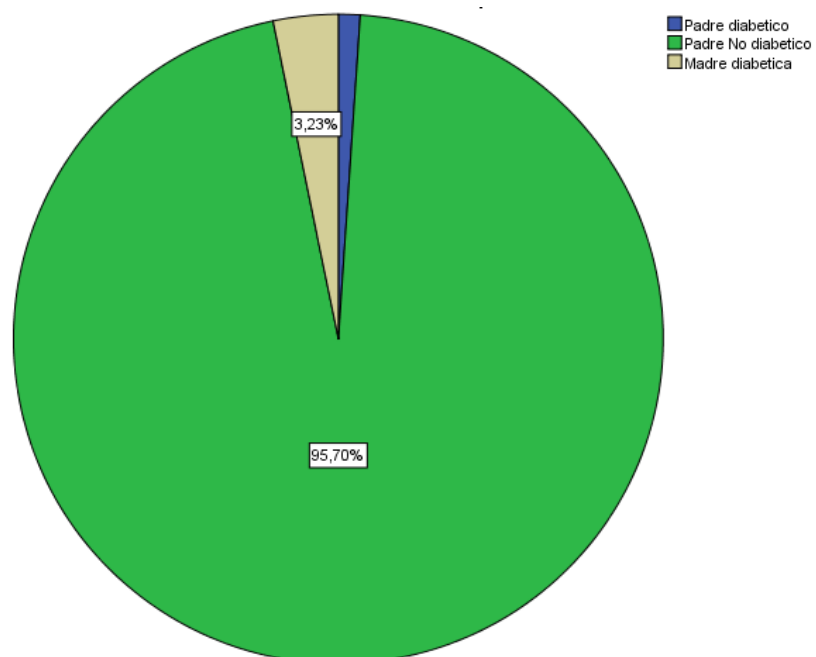


Figura 6. Presencia de Diabetes Tipo 1 en los padres.

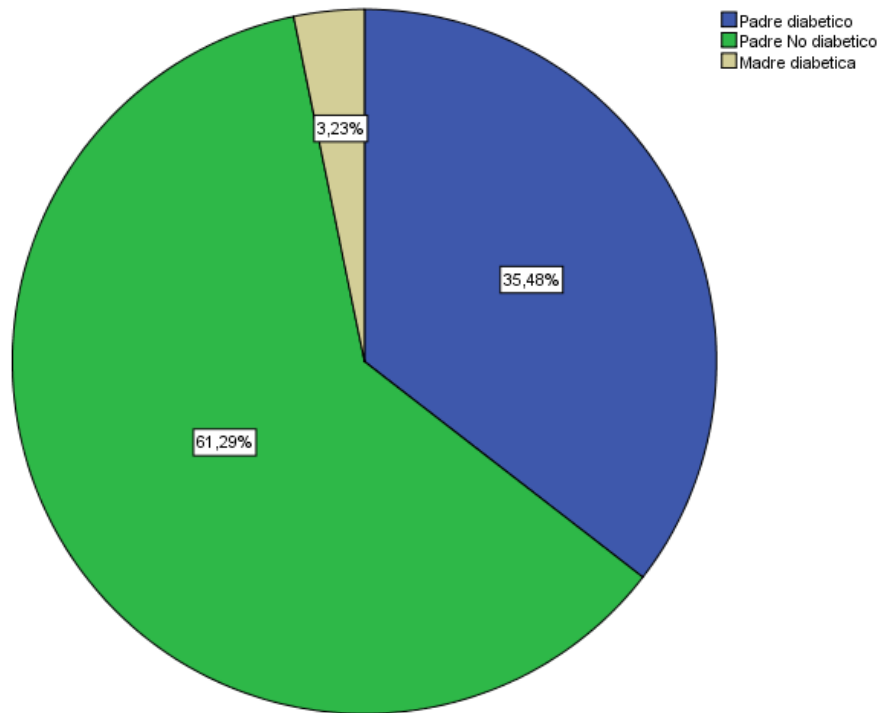


Figura 7. Presencia de Diabetes Tipo 2 en los padres.

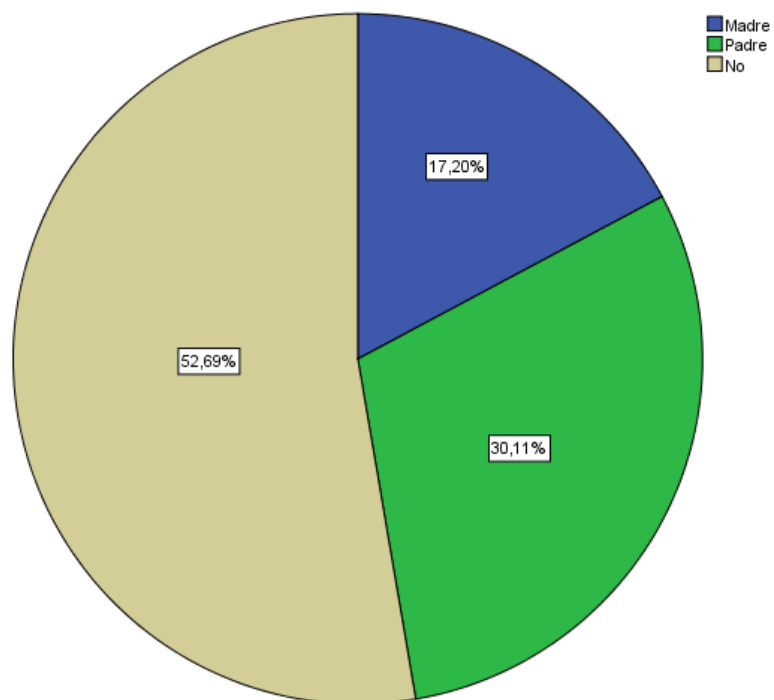


Figura 8. Hipertensión en los padres.

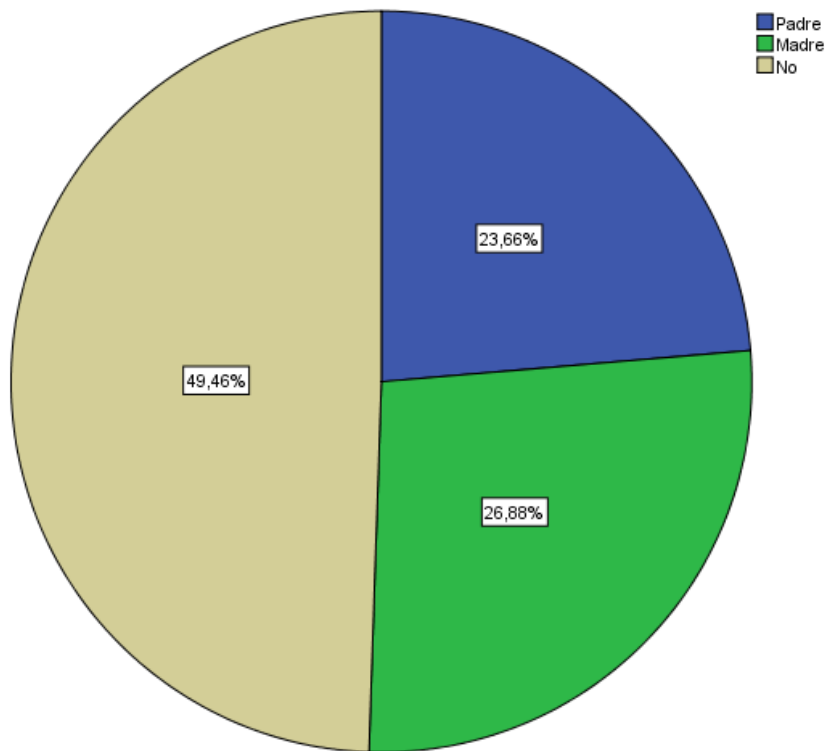


Figura 9. Obesidad en los Padres.

Anexo 7: Gráficos factores ambientales

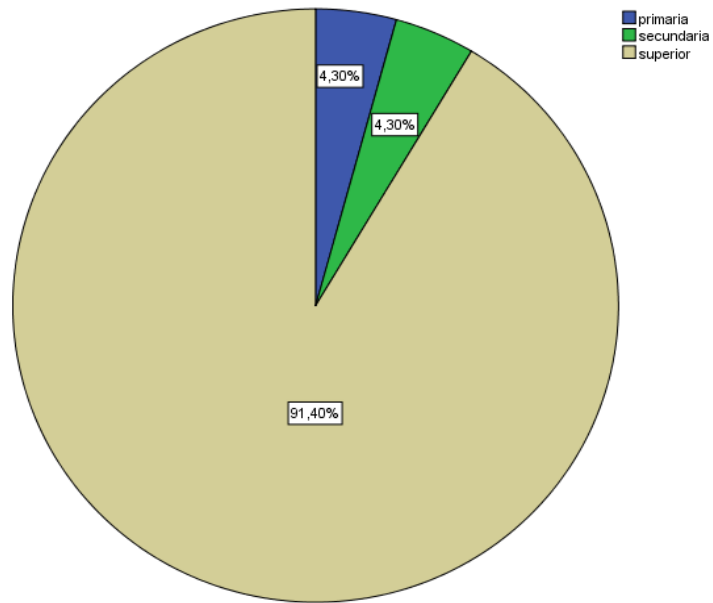


Figura 10. Grado de instrucción de los padres.

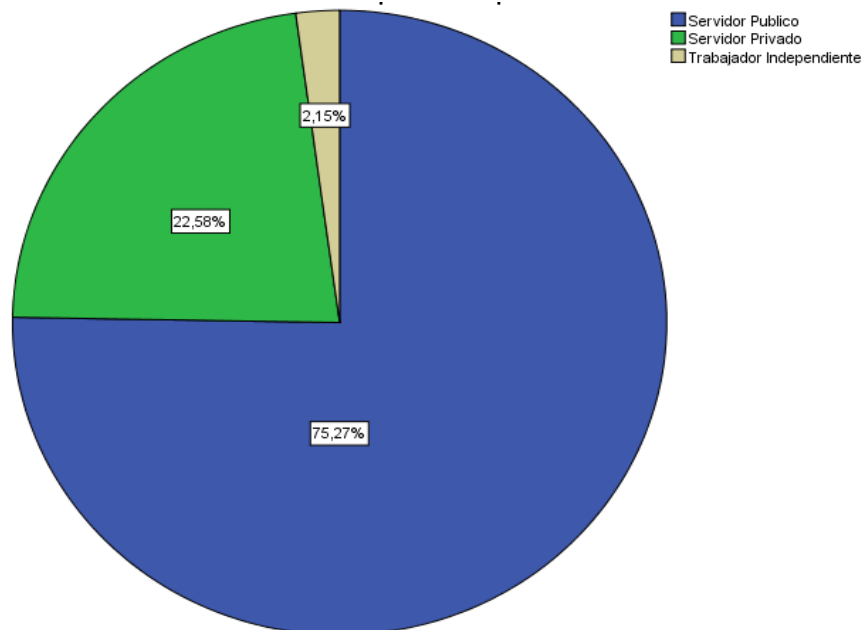


Figura 11. Ocupación del padre.

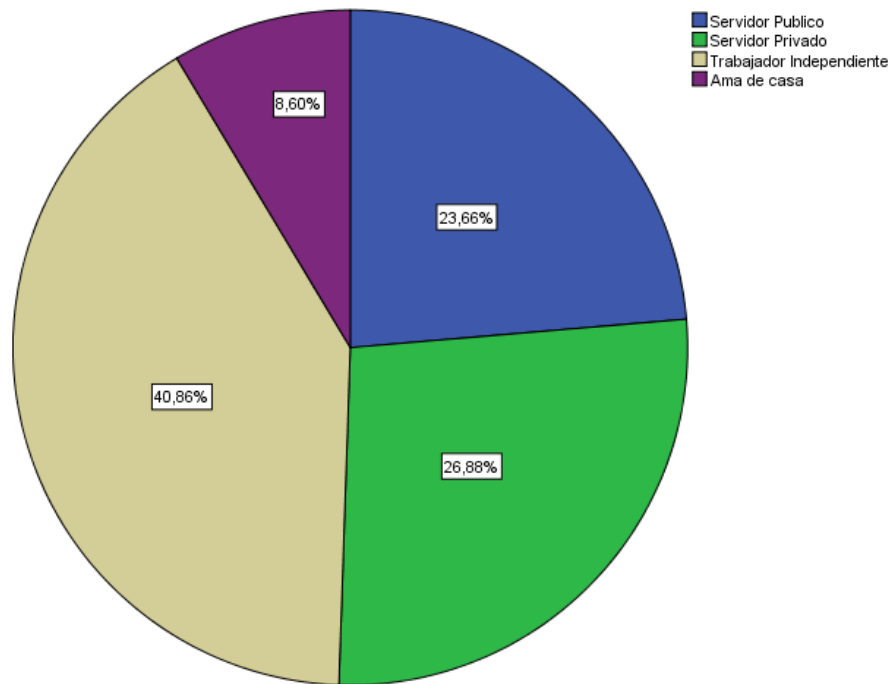


Figura 12. Ocupación de la madre.

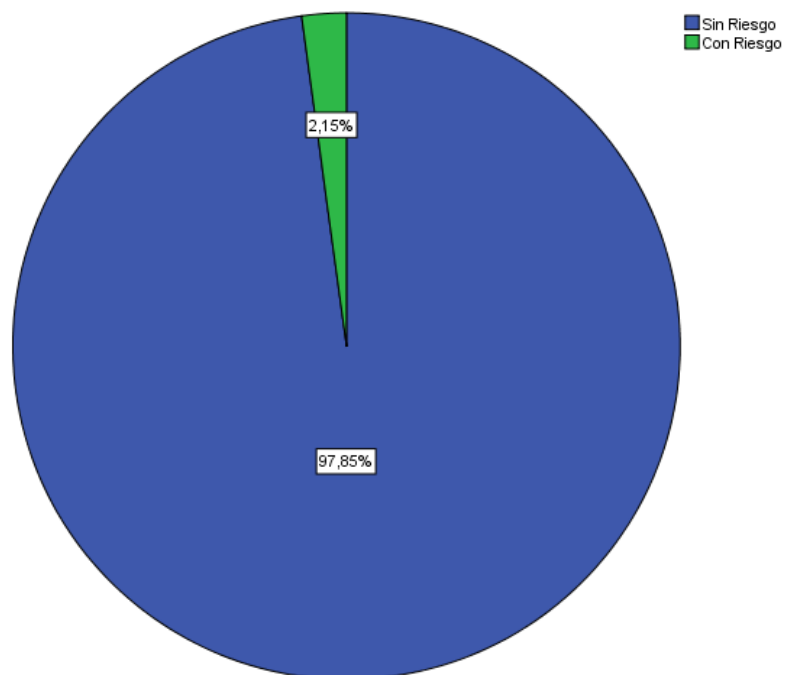


Figura 13. Hábitos alimenticios saludables.

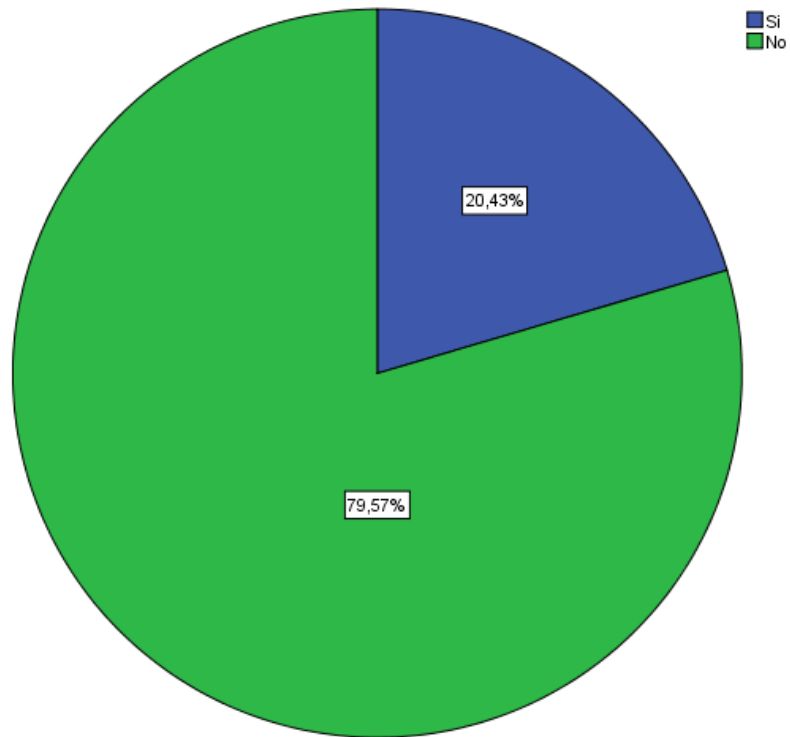


Figura 14. Actividad Física

Anexo 8: Juicio de expertos

CRITERIOS A EVALUAR.

TEM	CLARIDAD EN LA REDACCION		COHERENCIA INTERNA		INDUCCION A LA RESPUESTA		LENGUAJE ADECUADO AL GRUPO		MIDE LO QUE PRETENDE.		OBSERVACIONES.
	I	O	I	O	I	O	I	O	I	O	
ASPECTOS GENERALES									I	O	
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.											
Los Ítems permite el logro de los objetivos de la investigación											
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial											
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa la respuesta sugiera los ítems a añadir.											
VALIDEZ											
APLICABLE						NO APLICABLE					
APLICABLE ATENDIENDO LAS OBSERVACIONES											
VALIDADO POR:				CI:				FECHA:			
FIRMA:				TELEFONO:				E mail.			

Anexo 9: Mediciones antropométricas

Se mide por el Índice de masa corporal (IMC), considerando peso, talla del niño. Donde se clasifica en:

CLASIFICACION	ESTADO	EDAD: 5 – 19 AÑOS Indicador y Valor.
Según índice de masa corporal del niño (IMC)	Obesidad	Mayor de 2 Desviación estandar. (DE)
	sobrepeso	Mayor de 1 Desviación estandar (DE)
	Normal	≥ -2 y ≤ 1 Desviación Estandar (DE)
	Delgadez	< -2 desviación Estandar (DE)

Fuente: OMS: clasificación del estado nutricional del niño y adolescente basada en la antropometría.

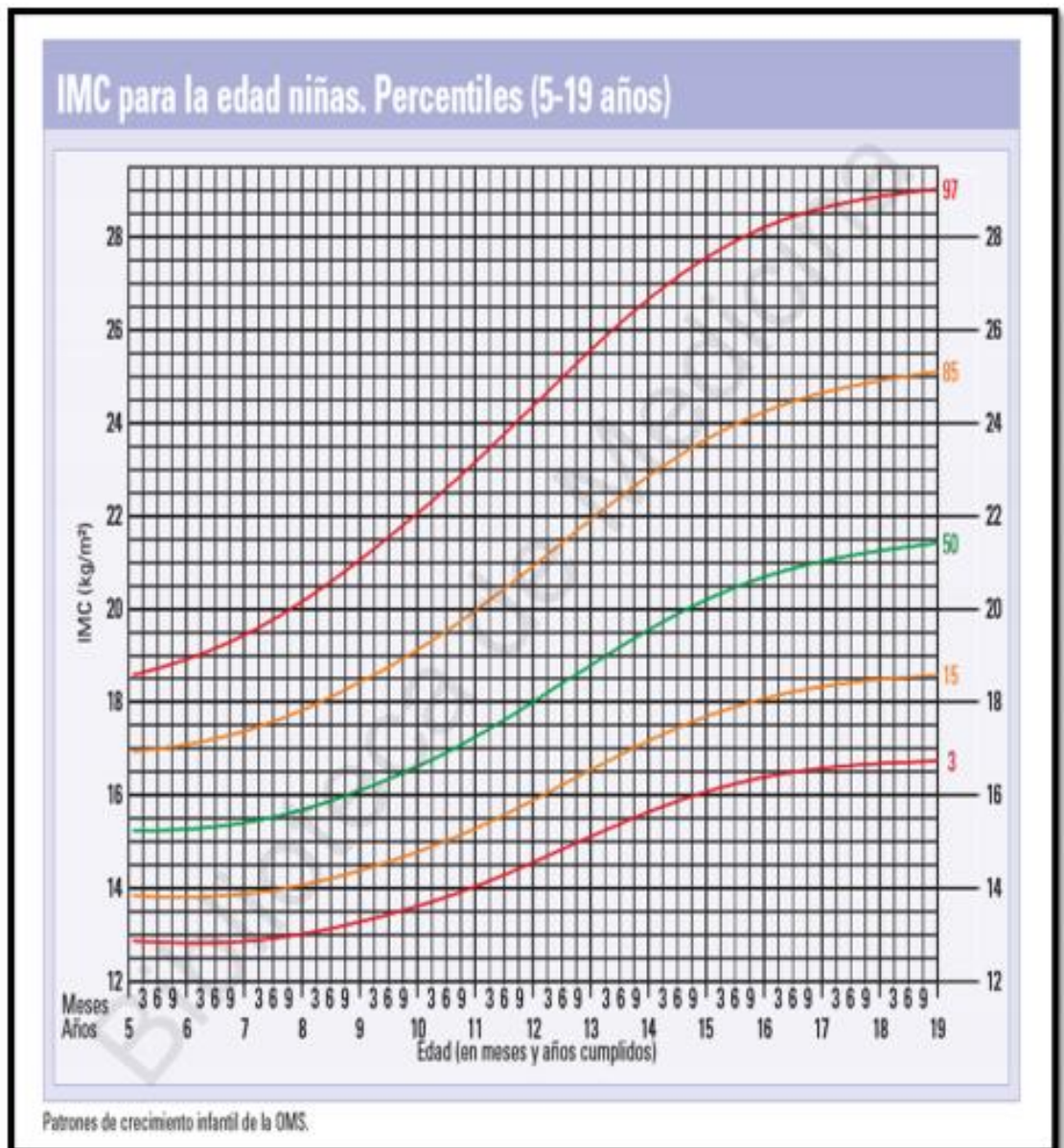
CLASIFICACION DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN NIÑOS Y ADOLESCENTES

Clasificación	IMC (Kg./m ²)	Riesgo
Peso bajo	$< p 10$	Bajo
Normal	$< p 10 - 85$	Promedio
Sobrepeso	$\geq p 85$	Moderado
Obesidad	≥ 95	Alto
Obesidad mórbida	≥ 97	Muy alto

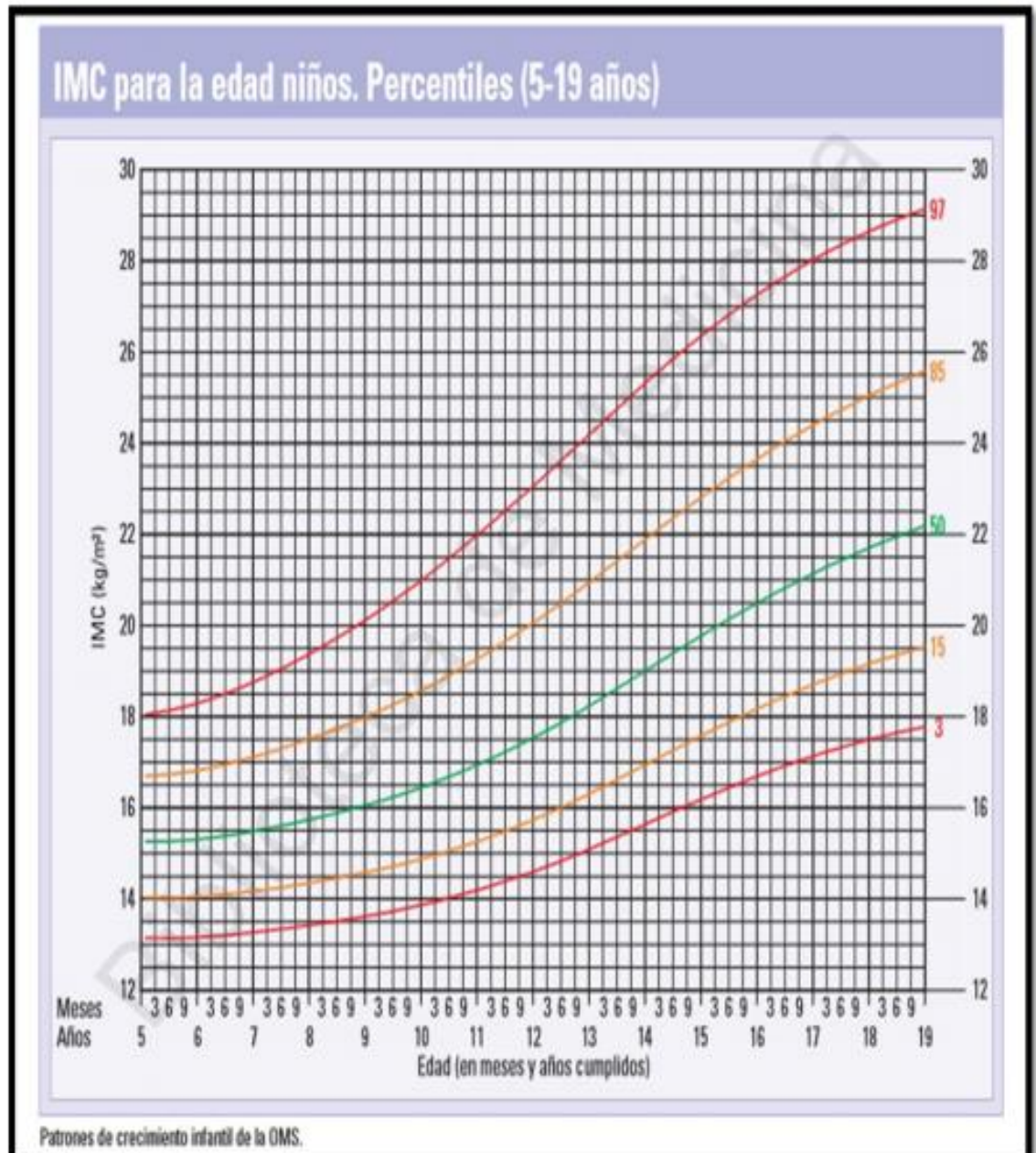
Esta clasificación arbitraria permitirá identificar individuos con alto riesgo de desarrollar componentes del síndrome metabólico y para tomar decisiones para solicitar exámenes de laboratorio y para su manejo.

P = percentilo

Anexo 10: Índice de masa corporal en niñas



Anexo 11: Índice de masa corporal en niños



Anexo 12: Valores de mediciones de bioquímica

**INTERVALOS DE REFERENCIA CONSENSO/NIVELES DE DECISIÓN
MÉDICA PARA PRUEBAS DE BIOQUÍMICA CLÍNICA.**

ANALITICA	INTERVALO DE REFERENCIA	GRUPO CONSENSO
GLUCOSA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ < 100mg/dL no diabetico ▪ 100-125mg/dL prediabetico ▪ > 126 mg/dL diabetes 	American diabetes association (ADA)
COLESTEROL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ < 170mg/dL deseable ▪ 170mg – 199mg/dL riesgo moderado ▪ > 200mg/dL alto riesgo 	American Heart Association (AHA) Nacional Cholesterol Education Panel (NCEP)
TRIGLICERIDOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ < 75mg/dL – 100mg/dL limite ▪ > 100mg/dL riesgo alto 	American Heart Association (AHA) Nacional Cholesterol Education Panel (NCEP)
LDL (lipoproteínas de baja densidad)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 130mg/dL límite ▪ > 130mg/dL riesgo alto 	American Academy of pediatric (AAP)
HDL (lipoproteínas de alta densidad)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ > 45mg/dL – 60mg/dL límite ▪ < 45 mg/dl riesgo alto 	American Academy of pediatric (AAP)

Fuente: bioquímica clínica- Roberta Reed. 2017

Anexo 13: Valores de presión arterial según percentiles

Según los percentiles de PA correspondientes a la edad, el sexo y la talla, se distinguen las siguientes categorías diagnósticas:

- PA normal: PAS y PAD <P90.
- PA normal-alta: PAS y/o PAD \geq P90 pero <P95 (en adolescentes también \geq 120/80 mmHg, aunque estos valores estén por debajo del P90).
- Hipertensión estadio 1: PAS y/o PAD \geq P95 y <P99 + 5 mmHg.
- Hipertensión estadio 2: PAS y/o PAD >P99 + 5 mmHg.

VALORES DE PA POR ENCIMA DE LOS CUALES SE DEBEN CONSULTAR LAS TABLAS DE REFERENCIA PARA IDENTIFICAR LA HIPERTENSIÓN EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA

EDAD EN AÑOS	P/A SISTOLICA mmHg	P/A DIASTOLICA mmHg.
3 – 6	≥ 100	>60
6 – 9	≥ 105	>70
9 – 12	≥ 110	>75
12 -15	≥ 115	>75
Mayor de 15 años	≥ 120	≥ 80

Fuente: Asociación Española de Pediatría.

Anexo 14: Presión arterial en niños

Tabla I. Niveles de TA en niños según edad y percentil de talla

Edad	Percentil	SBP mmHg							DBP mmHg						
		Percentil de talla							Percentil de talla						
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
1	50	80	81	83	85	87	88	89	34	35	36	37	38	39	39
	90	94	95	97	99	100	102	103	49	50	51	52	53	53	54
	95	98	99	101	103	104	106	106	54	54	55	56	57	58	58
	99	105	106	108	110	112	113	114	61	62	63	64	65	66	66
2	50	84	85	87	88	90	92	92	39	40	41	42	43	44	44
	90	97	99	100	102	104	105	106	54	55	56	57	58	58	59
	95	101	102	104	106	108	109	110	59	59	60	61	62	63	63
	99	109	110	111	113	115	117	117	66	67	68	69	70	71	71
3	50	86	87	89	91	93	94	95	44	44	45	46	47	48	48
	90	100	101	103	105	107	108	109	59	59	60	61	62	63	63
	95	104	105	107	109	110	112	113	63	63	64	65	66	67	67
	99	111	112	114	116	118	119	120	71	71	72	73	74	75	75
4	50	88	89	91	93	95	96	97	47	48	49	50	51	51	52
	90	102	103	105	107	109	110	111	62	63	64	65	66	66	67
	95	106	107	109	111	112	114	115	66	67	68	69	70	71	71
	99	113	114	116	118	120	121	122	74	75	76	77	78	78	79
5	50	90	91	93	95	96	98	98	50	51	52	53	54	55	55
	90	104	105	106	108	110	111	112	65	66	67	68	69	69	70
	95	108	109	110	112	114	115	116	69	70	71	72	73	74	74
	99	115	116	118	120	121	123	123	77	78	79	80	81	81	82
6	50	91	92	94	96	98	99	100	53	53	54	55	56	57	57
	90	105	106	108	110	111	113	113	68	68	69	70	71	72	72
	95	109	110	112	114	115	117	117	72	72	73	74	75	76	76
	99	116	117	119	121	123	124	125	80	80	81	82	83	84	84
7	50	92	94	95	97	99	100	101	55	55	56	57	58	59	59
	90	106	107	109	111	113	114	115	70	70	71	72	73	74	74
	95	110	111	113	115	117	118	119	74	74	75	76	77	78	78
	99	117	118	120	122	124	125	126	82	82	83	84	85	86	86
8	50	94	95	97	99	100	102	102	56	57	58	59	60	60	61
	90	107	109	110	112	114	115	116	71	72	72	73	74	75	76
	95	111	112	114	116	118	119	120	75	76	77	78	79	79	80
	99	119	120	122	123	125	127	127	83	84	85	86	87	87	88
9	50	95	96	98	100	102	103	104	57	58	59	60	61	61	62
	90	109	110	112	114	115	117	118	72	73	74	75	76	76	77
	95	113	114	116	118	119	121	121	76	77	78	79	80	81	81
	99	120	121	123	125	127	128	129	84	85	86	87	88	88	89
10	50	97	98	100	102	103	105	106	58	59	60	61	61	62	63
	90	111	112	114	115	117	119	119	73	73	74	75	76	77	78
	95	115	116	117	119	121	122	123	77	78	79	80	81	81	82
	99	122	123	125	127	128	130	130	85	86	86	88	88	89	90
11	50	99	100	102	104	105	107	107	59	59	60	61	62	63	63
	90	113	114	115	117	119	120	121	74	74	75	76	77	78	78
	95	117	118	119	121	123	124	125	78	78	79	80	81	82	82
	99	124	125	127	129	130	132	132	86	86	87	88	89	90	90
12	50	101	102	104	106	108	109	110	59	60	61	62	63	63	64
	90	115	116	118	120	121	123	123	74	75	75	76	77	78	79
	95	119	120	122	123	125	127	127	78	79	80	81	82	82	83
	99	126	127	129	131	133	134	135	86	87	88	89	90	90	91
13	50	104	105	106	108	110	111	112	60	60	61	62	63	64	64
	90	117	118	120	122	124	125	126	75	75	76	77	78	79	79
	95	121	122	124	126	128	129	130	79	79	80	81	82	83	83
	99	128	130	131	133	135	136	137	87	87	88	89	90	91	91
14	50	106	107	109	111	113	114	115	60	61	62	63	64	65	65
	90	120	121	123	125	126	128	128	75	76	77	78	79	79	80
	95	124	125	127	128	130	132	132	80	80	81	82	83	84	84
	99	131	132	134	136	138	139	140	87	88	89	90	91	92	92
15	50	109	110	112	113	115	117	117	61	62	63	64	65	66	66
	90	122	124	125	127	129	130	131	76	77	78	79	80	80	81
	95	126	127	129	131	133	134	135	81	81	82	83	84	85	85
	99	134	135	136	138	140	142	142	88	89	90	91	92	93	93
16	50	111	112	114	116	118	119	120	63	63	64	65	66	67	67
	90	125	126	128	130	131	133	134	78	78	79	80	81	82	82
	95	129	130	132	134	135	137	137	82	83	83	84	85	86	87
	99	136	137	139	141	143	144	145	90	90	91	92	93	94	94
17	50	114	115	116	118	120	121	122	65	66	66	67	68	69	70
	90	127	128	130	132	134	135	136	80	80	81	82	83	84	84
	95	131	132	134	136	138	139	140	84	85	86	87	87	88	89
	99	139	140	141	143	145	146	147	92	93	93	94	95	96	97

Anexo 15: Presión arterial en niñas

Tabla II. Niveles de TA en niñas según edad y percentil de talla

Edad	Percentil	SBP mmHg							DBP mmHg						
		Percentil de talla							Percentil de talla						
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
1	50	83	84	85	86	88	89	90	38	39	39	40	41	41	42
	90	97	97	98	100	101	102	103	52	53	53	54	55	55	56
	95	100	101	102	104	105	106	107	56	57	57	58	59	59	60
	99	108	108	109	111	112	113	114	64	64	65	65	66	67	67
2	50	85	85	87	88	89	91	91	43	44	44	45	46	46	47
	90	98	99	100	101	103	104	105	57	58	58	59	60	61	61
	95	102	103	104	105	107	108	109	61	62	62	63	64	65	65
	99	109	110	111	112	114	115	116	69	69	70	70	71	72	72
3	50	86	87	88	89	91	92	93	47	48	48	49	50	50	51
	90	100	100	102	103	104	106	106	61	62	62	63	64	64	65
	95	104	104	105	107	108	109	110	65	66	66	67	68	68	69
	99	111	111	113	114	115	116	117	73	73	74	74	75	76	76
4	50	88	88	90	91	92	94	94	50	50	51	52	52	53	54
	90	101	102	103	104	106	107	108	64	64	65	66	67	67	68
	95	105	106	107	108	110	111	112	68	68	69	70	71	71	72
	99	112	113	114	115	117	118	119	76	76	76	77	78	79	79
5	50	89	90	91	93	94	95	96	52	53	53	54	55	55	56
	90	103	103	105	106	107	109	109	66	67	67	68	69	69	70
	95	107	107	108	110	111	112	113	70	71	71	72	73	73	74
	99	114	114	116	117	118	120	120	78	78	79	79	80	81	81
6	50	91	92	93	94	96	97	98	54	54	55	56	56	57	58
	90	104	105	106	108	109	110	111	68	68	69	70	70	71	72
	95	108	109	110	111	113	114	115	72	72	73	74	74	75	76
	99	115	116	117	119	120	121	122	80	80	80	81	82	83	83
7	50	93	93	95	96	97	99	99	55	56	56	57	58	58	59
	90	106	107	108	109	111	112	113	69	70	70	71	72	72	73
	95	110	111	112	113	115	116	116	73	74	74	75	76	76	77
	99	117	118	119	120	122	123	124	81	81	82	82	83	84	84
8	50	95	95	96	98	99	100	101	57	57	57	58	59	60	60
	90	108	109	110	111	113	114	114	71	71	71	72	73	74	74
	95	112	112	114	115	116	118	118	75	75	75	76	77	78	78
	99	119	120	121	122	123	125	125	82	82	83	83	84	85	86
9	50	96	97	98	100	101	102	103	58	58	58	59	60	61	61
	90	110	110	112	113	114	116	116	72	72	72	73	74	75	75
	95	114	114	115	117	118	119	120	76	76	76	77	78	79	79
	99	121	121	123	124	125	127	127	83	83	84	84	85	86	87
10	50	98	99	100	102	103	104	105	59	59	59	60	61	62	62
	90	112	112	114	115	116	118	118	73	73	73	74	75	76	76
	95	116	116	117	119	120	121	122	77	77	77	78	79	80	80
	99	123	123	125	126	127	129	129	84	84	85	86	86	87	88
11	50	100	101	102	103	105	106	107	60	60	60	61	62	63	63
	90	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	75	76	77	77
	95	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	81
	99	125	125	126	128	129	130	131	85	85	86	86	87	88	89
12	50	102	103	104	105	107	108	109	61	61	61	62	63	64	64
	90	116	116	117	119	120	121	122	75	75	75	76	77	78	78
	95	119	120	121	123	124	125	126	79	79	79	80	81	82	82
	99	127	127	128	130	131	132	133	86	86	87	88	88	89	90
13	50	104	105	106	107	109	110	110	62	62	62	63	64	65	65
	90	117	118	119	121	122	123	124	76	76	76	77	78	79	79
	95	121	122	123	124	126	127	128	80	80	80	81	82	83	83
	99	128	129	130	132	133	134	135	87	87	88	89	89	90	91
14	50	106	106	107	109	110	111	112	63	63	63	64	65	66	66
	90	119	120	121	122	124	125	125	77	77	77	78	79	80	80
	95	123	123	125	126	127	129	129	81	81	81	82	83	84	84
	99	130	131	132	133	135	136	136	88	88	89	90	90	91	92
15	50	107	108	109	110	111	113	113	64	64	64	65	66	67	67
	90	120	121	122	123	125	126	127	78	78	78	79	80	81	81
	95	124	125	126	127	129	130	131	82	82	82	83	84	85	85
	99	131	132	133	134	136	137	138	89	89	90	91	91	92	93
16	50	108	108	110	111	112	114	114	64	64	65	66	66	67	68
	90	121	122	123	124	126	127	128	78	78	79	80	81	81	82
	95	125	126	127	128	130	131	132	82	82	83	84	85	85	86
	99	132	133	134	135	137	138	139	90	90	90	91	92	93	93
17	50	108	109	110	111	113	114	115	64	65	65	66	67	67	68
	90	122	122	123	125	126	127	128	78	79	79	80	81	81	82
	95	125	126	127	129	130	131	132	82	83	83	84	85	85	86
	99	133	133	134	136	137	138	139	90	90	91	91	92	93	93

Anexo 16: Perímetro de circunferencia abdominal en niños. propuesto por ALAD para niños y adolescentes

Tabla 4. Valores correspondientes al percentilo 90 y 75 de circunferencia de cintura, en centímetros en población Mexicano-americana

Edad (años)	Percentilo 90		Percentilo 75	
	NIÑOS	NIÑAS	NIÑOS	NIÑAS
6	67	66	61	60
7	71	69	63	63
8	74	73	66	66
9	78	76	69	68
10	81	79	72	71
11	85	82	74	73
12	88	85	77	76
13	92	88	88	79
14	95	92	83	81
15	98	95	85	84
16	102	98	88	86
17	105	101	91	89
18	109	104	93	92

Modificado de Fernandez JR. J Pediatr 2004;145,439-444. Los valores fueron llevados al entero más próximo para quitar los decimales



Lista de acrónimos

SM	síndrome metabólico
RVC	riesgo cardiovascular
PC.	perímetro de cintura
TG	TRIGLICERIDOS
HDL	colesterol lipoproteínas de alta densidad
LDL	lipoproteínas de baja densidad
IDF	internacional diabetes federation
CC.	circunferencia de cintura
RCIU	retraso de crecimiento intrauterino
IMC	índice de masa corporal
FRCV	factores de riesgo cardiovascular
ECNT	enfermedades crónicas no transmisibles
CV	cardiovascular
NCEP.	national cholesterol education program
ATP III	adult treatment panel III
NHANES.	national health and nutrition examination survey
ICT	índice cintura-talla
TAS	tensión arterial sistólica
TAD	tensión arterial diastólica
RI.	resistencia insulínica
OMS.	organización mundial de la salud (oms)