

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Medicina

SÍNDROME METABÓLICO EN ADOLESCENTES OBESOS QUE ASISTEN A
LA CONSULTA DE ENDOCRINOLOGÍA DEL HOSPITAL INFANTIL DOCTOR
ROBERT REID CABRAL. ENERO-JUNIO, 2019.



Trabajo de grado presentado por Karen Yamel Cabrera Rosario y Zoila Lisbeth Moya
Domínguez para la obtención del grado de:
DOCTOR EN MEDICINA

Santo Domingo, D.N.

2019

CONTENIDO

Agradecimiento	
Dedicatoria	
Resumen	
Abstract	
I. Introducción	11
I.1. Antecedentes	12
I.2. Justificación	18
II. Planteamiento del problema	20
III. Objetivos	21
III.1. General	21
III.2. Específicos	21
IV. Marco teórico	22
IV.1. Síndrome metabólico	22
IV.1.1. Historia	22
IV.1.2. Definición	23
IV.1.3. Etiopatogenia	24
IV.1.4. Epidemiología	28
IV.1.5. Diagnóstico	30
IV.1.6. Diagnóstico diferencial	33
IV.1.7. Tratamiento	34
IV.1.8. Complicaciones	38
IV.1.9. Pronóstico y evolución	38
IV.1.10. Prevención	40
V. Operacionalización de las variables	41
VI. Material y métodos	43
VI.1. Tipo de estudio	43
VI.2. Área de estudio	43
VI.3. Universo	44
VI.4. Muestra	44

VI.5. Criterio	44
VI.5.1. De inclusión	44
VI.5.2. De exclusión	44
VI. 6. Instrumento de recolección de datos	45
VI. 7. Procedimiento	45
VI.8. Tabulación	47
VI.9. Análisis	47
VI.10. Aspectos éticos	48
VII. Resultados	49
VIII. Discusión	57
IX. Conclusiones	60
X. Recomendaciones	61
XI. Referencias	62
XII. Anexos	66
XII.1. Cronograma	66
XII.2. Consentimiento informado	67
XII.3. Instrumento de recolección de datos	68
XII.4. Costos y recursos	69
XII.5. Curva de percentiles relación estatura y peso para niños de 2 a 20 años según Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC).	70
XII.6. Curva de percentiles velocidad de crecimiento e índice de masa corporal para niños de 2 a 20 años según Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC).	71
XII.7. Curva de percentiles relación estatura y peso para niñas de 2 a 20 años según Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC).	72
XII.8. Curva de percentiles velocidad de crecimiento e índice de masa corporal para niñas de 2 a 20 años según Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC).	73

XII. 9.Tabla Mediana y percentil 90 de circunferencia de cintura según sexo y edad según la OMS.	74
XII.10.Evaluación	75

AGRADECIMIENTO

A Dios, por emprender esta lucha por mí y dirigirse siempre delante de mí, por ayudarme en los momentos de mayores dificultades y por permitirme lograr mi sueño como profesional.

A mis padres Carmen Rosario y Carlos Cabrera, por suplirme los recursos necesarios para culminar mis estudios, por apoyarme con amor y dedicación y por ser unos padres muy responsables.

A mi abuelita Silvia Hungría, a mi tía Silvia Rosario y a mi hermana Carla Cabrera por brindarme su apoyo desde mi núcleo familiar.

A mi Alma Mater Universidad Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), por brindarme las herramientas necesarias para mi formación como profesional y por ofrecerme la preparación que hoy poseo. Por enseñarme la disciplina para ganarme las cosas y aprender de ello que las metas se logran con mucho esfuerzo, por ofrecerme su privilegiado campus, su valioso personal y sobre todo por dirigirme hacia el conocimiento de la ciencia.

A mis maestros, por ofertarme sus conocimientos y orientaciones para que hoy pertenezca al grupo de los profesionales que necesita y exige nuestra generación. En especial los doctores Sócrates Bello, Asilis Záiter, Héctor I. Pillot, Belisa Soriano y Enrique J. Jiménez Then por sus clases sobresalientes, peculiaridad y sobre todo excelente humanismo, de ellos aprendí que no pude haber elegido mejor carrera que la de ser médico y que así como de importante es ser buen conocedor de la ciencia mucho más importante es ser un buen ser humano y que pase lo que pase nunca debo olvidarme de ello.

A mis asesores, Dra. Adonise Rosario y Rubén Darío Pimentel por trabajar con nosotras para que nuestro trabajo llegara a un feliz término.

A los grandes amigos que me llevé Elvira Paola Jimenez Vargas, William Arias y Carlos Volquez por permanecer a mi lado en la mayoría de este proceso y por brindarme su amistad desinteresada.

A mis compañeros de rotación y a mi compañera de tesis por compartir conmigo este recorrido.

Karen Yamel Cabrera Rosario

A Dios por permitirme culminar mi carrera, mantenerme perseverante, por guiarme por los pasos correctos, amarme y siempre ser mi motor.

A mis padres, Zoilo y Quisqueya, por estar siempre presente, por brindarme su apoyo, amor y comprensión, que nunca me haya faltado nada, por permitirme realizar mis estudios en la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña y que siempre hayan confiado en mí, los amo.

A mi alma mater, por haberme dado los conocimientos que tengo, por permitirme tener docentes capacitados y de excelencia.

A mis asesores, la Dra. Adonise Rosario y Ruben Darío Pimentel, por guiarnos en la realización de nuestro trabajo de tesis, aportar sus conocimientos y su tiempo.

A mis hermanos Xavier y Laura, mis tíos, Ysileida, Harlem, Carmen, Luciano, Mercedes, Abel, Paulina, Manuel, a mi primo Edwin y a todos mis familiares que siempre me apoyaron durante mi carrera.

A mis abuelos, Zoilo, Duva y Lidia, por apoyarme siempre en cada decisión, por haber sido parte de mi crianza y haberme enseñado los valores que hoy me forjan como persona y a mi abuelo Ramon, aunque no está con nosotros sé que me cuida desde el cielo y que estaría feliz por esto.

A mis amigas de toda la vida Dionarys, Lidi, Carolina y Jenniffer, por siempre apoyarme, siempre estar ahí cuando las necesito y por su amistad incondicional y por sus consejos.

A Arturo, mi pareja, por apoyarme durante mi carrera y estar siempre presente cuando lo necesitaba.

A las amigas que me regaló la universidad, Maria, Saray, Jhennifer, Clariloren y Sharon, por estar conmigo durante todo este tiempo.

A Karen, mi compañera de tesis, por trabajar junto conmigo en este trabajo de investigación y por brindarme su amistad y cariño.

A mis compañeros de rotación, Angeline, Laura, Susana, Karen y Marcos, desde el primer día del preinternado supe que no me pudieron tocar mejores compañeros y amigos.

Zoila Lisbeth Moya Domínguez

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, Carmen Rosario y Carlos Cabrera por privarse de muchas cosas para suplirme todas las herramientas para que yo pueda culminar mis estudios, así sea sentimental, económico y espiritual, por brindarme su ejemplo de seres humanos que hacen siempre lo correcto no importa las circunstancias.

A mi abuela, por todos sus consejos y palabras de aliento basadas en las experiencias que le han marcado los años, por tenerme siempre presente en sus oraciones y promesas de amor, por creer en mí aun cuando yo no podía hacerlo y por disciplinarme en todo momento.

Karen Yamel Cabrera Rosario

Dedico este trabajo de grado a mis padres, Zoilo Moya y Quisqueya Domínguez, quienes me han dado todo, mi educación, mis valores, siempre se han sacrificado por darme la mejor educación, todo su amor y entrega, siempre dándome consejos y sobre todo libertad para decidir mi futuro, ellos se merecen esto y más, son el mejor ejemplo que puedo seguir y espero seguir siempre sus pasos.

A mis abuelos, Zoilo, Duva, Lidia y Ramón, ellos criaron los mejores padres y le dieron valores y una buena educación, gracias a ellos esto es posible también, siempre tan orgullosos de su nieta, los amo.

Zoila Lisbeth Moya Domínguez

RESUMEN

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal de recolección prospectiva de datos para determinar el comportamiento del síndrome metabólico en adolescentes obesos que asisten a la consulta de endocrinología en el Hospital Dr. Robert Reid Cabral en el periodo de enero-junio 2019.

Para incluirse en el estudio los adolescentes debían tener entre 10 a 16 años y obesidad diagnosticada por medio de las curvas de crecimiento de peso para edad, talla para edad e índice de masa corporal para edad del Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) para niños y niñas de dos a 20 años, los cuales respondían al diagnóstico si se encontraban en los percentiles 90 o >90.

Se investigó datos sociodemográficos, medidas antropométricas para el diagnóstico de obesidad y síndrome metabólico, factores de riesgo y manifestaciones clínicas. Para determinar si el paciente padecía síndrome metabólico se sometieron a los criterios de la Federación Internacional de Diabetes a razón de: circunferencia abdominal: $> \text{ó} = 90$ percentil, triglicéridos >150 mg/dl, presión arterial $>130/85$ mmHg, glucemia >100 mg/dl, colesterol HDL <40 mg/dl.

En los resultados de un total de 57 adolescentes obesos, en 14 (24.6%) existió la presencia de síndrome metabólico, el género femenino 11 (79%) fue más frecuente que el masculino 3 (21.4%), la procedencia rural 8 (57.1%) más que la urbana 6 (42.9%), la edad de 10 años 5 (35.7%) más que las mayores. Los componentes del síndrome metabólico presentaron los siguientes porcentajes: obesidad abdominal (29.8%), hiperglucemia en ayunas (20.5%), triglicéridos aumentados (20.5%), colesterol de alta densidad bajo (18.2%), hipertensión

arterial (13.6%) diastólica y (2.3%) sistólica. De las manifestaciones clínicas asociadas la fatiga (31.6%) presentó mayor frecuencia frente a (26.3%) para aumento de la sed, (21.1%) para aumento de la micción (15.8%) para acantosis nigricans y (5.3%) para cefalea, y en los factores asociados se evidenció que (58.8%) presentaban predisposición genética, (23.5%) realizaban alguna actividad física, (11.8%) se encontraban en dieta estructurada y (5.9%) en no estructurada.

Palabras clave: síndrome metabólico, obesidad, metabolismo, endocrinología, percentiles, glucemia, dislipidemia.

ABSTRACT

An observational, descriptive and cross-sectional study of prospective data collection was conducted to determine the metabolic syndrome behavior in obese adolescents attending the endocrinology clinic at the Dr. Robert Reid Cabral Hospital from January 2019 to June 2019.

Adolescent children 10 to 16 years and obesity are diagnosed in the course of weight growth curves for age, body mass index for age, the Center for Disease Control and Prevention (CDC) for children and 20-year-old girls, who respond to the diagnosis and are in the 90th or > 90th percentiles.

Sociodemographic data, anthropometric measures for the diagnosis of obesity and metabolic syndrome, risk factors and clinical manifestations were investigated. To determine if the patient suffered from metabolic syndrome, they were subjected to the criteria of the International Diabetes Federation at the rate of: abdominal circumference: > or = 90 percentile, triglycerides > 150 mg / dl, blood pressure > 130/85 mmHg, blood glucose > 100mg / dl, HDL cholesterol <40mg / dl.

In the results of a total of 57 obese adolescents, in 14 (24.6%) there was the presence of metabolic syndrome, the female gender 11 (79%) was more frequent than the male 3 (21.4%), the rural origin 8 (57.1 %) more than the urban 6 (42.9%), the age of 10 years 5 (35.7%) more than the older. The components of the metabolic syndrome had the following percentages: abdominal obesity (29.8%), fasting hyperglycemia (20.5%), increased triglycerides (18.2%), low high density cholesterol (20.5%), diastolic arterial hypertension (13.6%) and (2.3%) systolic. Of the associated clinical manifestations, fatigue (31.6%) presented a higher

frequency compared to (26.3%) for increased thirst, (21.1%) for increased urination (15.8%) for acanthosis nigricans and (5.3%) for headache, and in the associated factors it was evidenced that (58.8%) presented genetic predisposition, (23.5%) performed some physical activity, (11.8%) were in structured diet and (5.9%) in unstructured.

Keywords: metabolic syndrome, obesity, metabolism, endocrinology, percentiles, glycemia, dyslipidemia.

I. INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico es una de las complicaciones más significativas de la obesidad ajustándose a una importante transcendencia para salud, pues indudablemente el incremento del sobrepeso en nuestras poblaciones hace pensar que cada vez más personas serán vulnerables a presentar anomalías metabólicas que potenciarán el riesgo de padecer este síndrome. Estas alteraciones metabólicas que van a desencadenarlo son: intolerancia a la glucosa, diabetes, dislipidemia e hipertensión. Los cuales trastornos que, según estudios prospectivos realizados por diversos autores, tanto en adultos como en niños y adolescentes ocurren en individuos «obesos».¹

A partir de los primeros hallazgos de los estudios poblacionales Framingham, la comunidad médica ha puesto gran interés en los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares y ha evidenciado la coexistencia de padecimientos. Oficialmente, el síndrome metabólico surgió en 1988, cuando Gerald Reaven llamó «síndrome X» a la agrupación de resistencia a la insulina-hiperinsulinemia (disglucemia), dislipidemia e hipertensión, «nueva» entidad nosológica que en 1999 la Organización Mundial de la Salud denominó «síndrome metabólico».²

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. La obesidad es mayor que dos desviaciones típicas por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento infantil de la Organización Mundial de la Salud (OMS).³

Según estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2016, 41 millones de niños menores de cinco años tenían sobrepeso o eran obesos y había más de 340 millones de niños y adolescentes (de 5 a 19 años) con sobrepeso u obesidad.³

La obesidad desde la infancia, aunque si bien es cierto que componentes genéticos podrían estar involucrados, la exposición al «ambiente obesogénico» hace que se desencadene la misma, pues sin el alto consumo

de alimentos elevados en grasa y calorías, así como la falta o reducida actividad física el componente genético no podrá desarrollarse. Esta situación es realmente alarmante porque no solo suele persistir en la edad adulta, sino que constituye un factor de riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles en el adulto como diabetes mellitus de tipo dos, la enfermedad cardiovascular aterosclerótica y afecciones respiratorias y hepáticas.¹

Del mismo modo, estudios realizados en niños y adolescentes obesos han expuesto claramente una diversidad de cambios en las definiciones de Síndrome Metabólico que determinan la prevalencia importante de la enfermedad y su relación estrecha con la obesidad misma. Por eso, con la idea de intentar superar los conflictos generados por las diferentes definiciones, el grupo de consenso de la *International Diabetes Federation* (IDF) ha propuesto una definición concreta de Síndrome Metabólico en la infancia y adolescencia. Según estos criterios no se puede diagnosticar síndrome metabólico en los menores de diez años (prepúberes) por las modificaciones de crecimiento y pubertad, se propone entonces un diagnóstico basado en percentiles teniendo en cuenta que la identificación precoz de componentes específicos del síndrome tienen fundamental importancia para controlar la evolución y tratamiento de los niños que desarrollarán alteraciones metabólicas y cardiovasculares en la vida adulta.⁴

I.1. Antecedentes

Internacionales

Pajuelo J, Bernui I, Nolberto V, Peña A, Zevillanos L⁵ (2007) realizaron un estudio en el servicio de endocrinología en el Hospital Nacional Dos de Mayo en la ciudad de Lima Perú con el objetivo de conocer y cuantificar la presencia de síndrome metabólico en una población adolescente que presenta sobrepeso y obesidad. Se estudió una muestra de 195 adolescentes comprendidos entre los 10 a 19 años. El criterio de inclusión fue que presentasen sobrepeso u obesidad, de acuerdo al índice de masa corporal (IMC). Para ello, se hizo uso de la población de referencia de Must,

con los siguientes criterios diagnósticos: de 85 a 95 percentil, sobrepeso; y mayor del 95 percentil, obesos. El peso, la talla y la circunferencia de la cintura (CC) fueron tomados siguiendo las recomendaciones internacionales. El síndrome metabólico fue definido mediante la recomendación de Cook (triglicéridos > 110, colesterol HDL < 40 mg/dL, glicemia > 110 mg/dL y CC > 90 percentil), la presencia de tres o más de estos criterios indicó síndrome metabólico. En los resultados encontraron que en 8,8 por ciento de la muestra estudiada existió la presencia de síndrome metabólico. Los obesos presentaron mayor prevalencia de síndrome metabólico que los con sobrepeso (22,9 y 3%, respectivamente); el género masculino (24,1%) más que el femenino (2,9%). Los de 15 años y más tuvieron un 9,7 por ciento, con relación a los menores, 7,4 por ciento. Conforme se incrementaba la circunferencia de la cintura (CC), la presencia de síndrome metabólico fue mayor. Sus conclusiones fueron que el síndrome metabólico se encuentra presente en la población adolescente, si bien con prevalencias bajas, pero que están íntimamente relacionadas al estado nutricional (sobrepeso y obesidad).

Velasco-Martínez R, Jiménez-Cruz A, Higuera Domínguez F, Dominguez de la Piedra E, Bacardi-Gascón M ⁶ (2009) en su estudio de escuelas privadas y públicas de Chiapas con el objetivo de valorar la asociación de sobrepeso y obesidad con la resistencia a la insulina, la hipertensión, y las hiperlipidemias en un grupo de adolescentes de 12 a 15 años. Fué un estudio transversal mediante selección aleatoria de 259 jóvenes de 12 a 15 años de edad de escuelas públicas y privadas. Mediante métodos convencionales se midieron el peso, la estatura, la presión arterial, y se valoraron después de ayuno de 14 horas, glucosa, lípidos totales, colesterol total, colesterol de baja densidad (LDL), triglicéridos, insulina. Se estimaron el colesterol de alta densidad (HDL) y el índice de resistencia a la insulina (HOMA-IR). Las percentiles de peso para edad, talla para edad e índice de masa corporal (IMC) para edad se calcularon utilizando las tablas de crecimiento de la CDC (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades). Para valorar la diferencia de prevalencia de sobrepeso y

obesidad entre sexo y tipos de escuelas se realizó la X² y el t-test para diferencias entre promedios de los marcadores bioquímicos entre los que presentaban peso normal y obesidad. Se utilizó la prueba de Mann Whitney para valorar diferencias entre presión arterial. En los resultados se observó alta prevalencia de sobrepeso (19%) y obesidad (13%) sin diferencias significativas por tipo de escuela, género o grupo de edad, y alta prevalencia de hipercolesterolemia (26%), colesterol de baja densidad (LDL) (7%), triglicéridos (10%), de hipolipoproteinemia de alta densidad (3%), presión arterial sistólica (6%) y síndrome metabólico (1,6%). El índice de masa corporal (IMC) se asoció positivamente con los lípidos totales, el colesterol total, la insulina, y la resistencia a la insulina (HOMA-IR), y negativamente con el colesterol de alta densidad (HDL). Los adolescentes con sobrepeso y obesidad tuvieron niveles más altos de insulina, índice de resistencia a la insulina (Homa-IR), triglicéridos, y presión arterial y más bajos de colesterol de alta densidad (HDL).

Cárdenas Villarreal V, López Alvarenga JC, Bastarrachea R ⁷ (2009) en su estudio en la Ciudad de Monterrey, Nuevo León con el objetivo de determinar la prevalencia del síndrome metabólico (SM). En un estudio transversal que incluyó a 254 escolares con edades entre 10 a 19 años. Se investigó: características personales, mediciones antropométricas, glucosa, triglicéridos y colesterol de alta densidad (HDL). Para determinar si un sujeto padecía Síndrome Metabólico, se adaptó la definición recomendada por el *Nacional Cholesterol Education Program–Adult Treatment Panel III* (NCEP–ATPIII). En los resultados la prevalencia de Síndrome Metabólico fue de 9.4 por ciento (IC95%: 5.8 a 13.0), sin que se observaran diferencias significativas entre sexos. Los distintos componentes de Síndrome Metabólico (SM) tuvieron la siguiente prevalencia: hipertigliceridemia, 24.4 por ciento; obesidad abdominal, 20.1 por ciento; colesterol de alta densidad (HDL–c) bajo, 19.0 por ciento; niveles de glucosa elevados, 11.4 por ciento, e hipertensión arterial: 9.1 por ciento diastólica y 5.9 por ciento sistólica. Los fenotipos de predicción de SM fueron índice de masa corporal (IMC) (OR = 4.93, IC95%: 2.26, 10.73), e interacción entre el IMC del adolescente y sus antecedentes

familiares de obesidad (OR = 1.37, IC95%: 1.0, 1.87). Se observó que la diabetes tipo 2 familiar sólo tuvo un efecto marginal. En las conclusiones definieron que la prevalencia del síndrome era alta, situación que resulta alarmante si este riesgo se mantiene durante el desarrollo y hasta la vida adulta.

Cardoso–Saldaña G, Yamamoto–Kimura L, Medina–Urrutia A, Posada Sánchez R, Caracas Portilla N A, Posadas Romero C ⁸ (2010) en un estudio realizado en la Ciudad de México, en el mismo realizaron una investigación con el objetivo conocer la prevalencia del síndrome metabólico y sus componentes. De manera transversal con 772 varones y 1,078 mujeres de 12 a 16 años edad, en ocho escuelas secundarias seleccionadas al azar, se realizaron medidas antropométricas, lípidos y lipoproteínas, Apo–A1 y B, glucosa e insulina. En los resultados la prevalencia del síndrome metabólico fue de 12.5%, 11.5% en los varones y 13.5% en las mujeres (p = ns). La concentración baja de colesterol de alta densidad (HDL) fue el componente del síndrome metabólico más frecuente (38%), seguido de triglicéridos elevados (25.5%), hipertensión arterial (19.2%), obesidad central (11.8%) y glucosa en ayuno elevada (1.7%). Excepto por la hipertrigliceridemia, 28.2% en las mujeres y 21.6% en los varones (p < 0.001), la prevalencia de los componentes del síndrome metabólico fue similar en ambos géneros. En sus conclusiones definieron que la prevalencia elevada de componentes bioquímicos y fisiológicos del síndrome metabólico, asociada con el sobrepeso y la obesidad en los adolescentes de la Ciudad de México, incrementa el riesgo en este grupo de la población de desarrollar de manera prematura aterosclerosis coronaria y diabetes mellitus.

Santiago MY, Miguel SPE, Ricardo SA, Marrero HMM, Peña PI ⁹ (2010) en su estudio en 20 consultorios del municipio Urbano Noris, de Holguín, atendidos en abril-mayo de 2010, con el objetivo de determinar algunas características clínicas, antropométricas y de laboratorio en niños obesos con síndrome metabólico. Fué un estudio transversal con 59 niños y adolescentes obesos con edades entre 2 y 14 años, seleccionados por muestreo aleatorio simple de. Se empleó el análisis de varianza y la prueba

χ^2 en *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) y nivel de significación del 0,05. La pesquisa se realizó según los criterios cubanos basados en el Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol de Estados Unidos. En sus resultados encontraron que la frecuencia del síndrome metabólico fue del 55,9 por ciento. Estos pacientes presentaron valores superiores de la presión arterial, los triglicéridos, la glucemia, colesterol de baja densidad (LDL) y de los índices aterogénicos y concentraciones más bajas de lipoproteínas de alta densidad, que el grupo sin síndrome metabólico (n= 26). Se encontró una asociación significativa entre el síndrome metabólico y la hipertensión arterial, no así con la microalbuminuria y la diabetes mellitus. No se encontraron diferencias de género. En sus conclusiones definieron que es importante el diagnóstico del síndrome metabólico en niños y adolescentes para una mejor caracterización de este estado, y se recomienda una intervención basada en cambios de estilos de vida.

Ruiz Bámacas B ¹⁰ (2011) realizó un estudio en Guatemala con el objetivo de determinar la prevalencia de obesidad y síndrome metabólico en los niños que consultaron a la clínica de nutrición pediátrica de la consulta externa del Seguro Social. Fué un estudio descriptivo prospectivo transversal en donde fueron estudiados 117 pacientes entre las edades de 1 a 12 años durante el periodo comprendido del 1 enero 2010 al 31 de Junio del 2011. Se determinó que la tasa de prevalencia de obesidad a nivel intrahospitalario en este estudio fue de 402 x cada 1000 niños que eran referidos por problemas de obesidad presentaban la misma según las guías de la OMS (Organización Mundial de la Salud) y según el Índice de masa corporal la prevalencia fue de 316 por cada 1000 niños estudiados presentaron obesidad; las edades de mayor presentación fueron de 1 a 4 años con una edad media de 3 años 8 meses; además se encontró efecto protector de la lactancia frente a la obesidad, y si se documentó la predisposición genética para desarrollar obesidad. Se documentaron también como factores de riesgo el consumo de altos contenidos de carbohidratos en la dieta y uso de biberones en mayor cantidad de lo recomendado para la edad de los pacientes.

López P, Araujo C, Leguizamón C, Ayala A, Scott C, Maldonado D¹¹ (2012) en su estudio realizado en Paraguay, con el objetivo de determinar la prevalencia de síndrome metabólico y sus criterios en adolescentes con sobrepeso y obesidad. Fue un estudio observacional, descriptivo de corte transversal en adolescentes de 11 a 18 años a quienes se les tomó las medidas antropométricas, circunferencia abdominal y Presión Arterial (PA). Se incluyeron todos los pacientes que presentaron sobrepeso u obesidad según índice de masa corporal (IMC) y que acudieron voluntariamente, con el consentimiento informado de los padres; a quienes se les extrajo muestras laboratoriales. En los resultados se estudiaron un total de 503 adolescentes en un colegio, de los cuales 80 (15,9%) presentaron sobrepeso u obesidad. La muestra estudiada fue de 67 pacientes, con edad promedio de 14 años, con un DE de $\pm 2,7$ años; en relación al sexo, 27 pacientes (40%) corresponden al sexo masculino, y 40 (60%) al sexo femenino. Evaluando el índice de masa corporal (IMC), 27 (40,3%) se encontraban con sobrepeso y 40 (59,7%) con obesidad; en promedio el índice de masa corporal (IMC) fue de 27,7. Con respecto a la una presión arterial (PA), 15 pacientes (22,3%) tenían una presión arterial (PA) \geq al p 90. De la muestra, 47 pacientes (70%) tenía la circunferencia abdominal \geq p90. En la muestra se encontró que 5 pacientes (7,4%) conforman el diagnóstico de síndrome metabólico; 13 pacientes (17,9%) reúnen 2 criterios; 33 (49,3%) un criterio y 17 (25,4%) no presentaron ningún criterio diagnóstico. De los pacientes con diagnóstico de síndrome metabólico, 2 (40 %) son varones y 3(60%) son mujeres, todas ellas presentan obesidad, y uno de los varones. Como conclusión el criterio de Síndrome Metabólico (SM) que se presenta con mayor frecuencia es la modificación de la circunferencia abdominal; el sexo femenino prevalece sobre el masculino; el síndrome metabólico se observó con mayor frecuencia en adolescentes con obesidad.

Nacionales

Díaz C, Almanzar R ¹² (2011) realizaron un estudio en varios centros escolares públicos y privados con el objetivo de conocer la incidencia de

sobre peso y obesidad de los niños de 5-10 años que asisten a los centros evaluados. Se evaluaron prospectivamente a 824 niños y niñas. Utilizando las tablas de peso, talla e índice de masa corporal del centro nacional de estadísticas en salud (NCHS) de CDC. En los resultados se demostró del total de niños 436 fueron femeninas (53%) y 388 masculinos (47%). El diagnóstico nutricional arrojó los siguientes resultados: desnutridos 34(4%), sobrepeso 138 (17%), eutrófico 487 (60%), obesos 165 (19%). En las conclusiones se obtuvo que el 60% de los niños evaluados se encuentran eutróficos, es decir en buen estado nutricional para edad y sexo, pero es bueno resaltar que el 40% restante padece de algún estado de mal nutrición, siendo el sobre peso y la obesidad los de mayor puntuación; notando similitud con estadísticas de otros países donde la obesidad infantil va en aumento y con ella las complicaciones asociadas a la misma.

Gutiérrez E, Cruz A, Peña K, Fernández P, Rodríguez M¹³ (2014) en un estudio realizado en el distrito Educativo 08-05 de la ciudad de Santiago, en el período Enero-Mayo 2013, con el objetivo de determinar la existencia de relación entre los conocimientos, actitudes y prácticas sobre nutrición y el Índice de Masa Corporal (IMC) de los adolescentes. Fue un estudio aleatorio, transversal, que determinó los conocimientos, actitudes y prácticas sobre nutrición de 485 adolescentes entre 12 y 19 años. Previa obtención de consentimiento y asentimiento informados, se administró un cuestionario a los participantes y sus medidas de peso y talla fueron tomadas. Por medio de la Tabla de Percentiles de IMC los participantes fueron clasificados como normopeso o Sobrepeso/obesidad. En los resultados se encontró que de 485 estudiantes, 116 (23.9%) se encontraban en Sobrepeso/obesidad. Sólo 2.5% de la población estudiada posee buenos conocimientos sobre nutrición y realiza prácticas saludables, mientras que, el 29.1% tiene actitudes negativas frente a la nutrición saludable. Se observó que mientras mejor es el CAP (Conocimientos, actitudes y prácticas), menor es el Índice de Masa Corporal (IMC) de los participantes, excepto en el grupo de edad entre 12 y 15 años.

I.2. Justificación

La obesidad se está haciendo presente tanto en países en desarrollo como en sociedades desarrolladas sin distinción alguna, a pesar de que se ha demostrado una alta asociación a diferentes problemas de salud y altos estándares de contribución al incremento de morbi-mortalidad. Su aparición durante la edad pediátrica es un alto coadyuvante de patologías, dentro de éstas está síndrome metabólico, una entidad que constituye un estado previo al desarrollo de las enfermedades crónicas no transmisibles y que en la actualidad forman las principales causas de muerte en República Dominicana y en todo el mundo.¹⁴

En pasadas investigaciones se ha evidenciado que la gran mayoría de los pacientes que son diagnosticados con síndrome metabólico presentan antecedentes de obesidad desde la infancia, pues por ese motivo la presente investigación estuvo posicionada en una población de adolescentes obesos, etapa mínima del desarrollo humano en la que se puede realizar el diagnóstico del síndrome. Esto constituiría una ventana para observar cómo es el curso y cuáles son los factores que lo predisponen para así conducir a la idea que se desarrollen programas de prevención precoz en el futuro, todo porque se ha visto que la prevención de la salud es la manera más efectiva de practicar la curación de enfermedades y disminuir la tasa de mortalidad asociada.¹⁵

Este tema ha sido poco abordado en nuestro país, sobre todo en edades pediátricas. Por ello, la importancia de esta investigación radica, entonces, en que la información obtenida puede ser útil para que las instituciones de salud pública realicen campañas de prevención de esas enfermedades crónicas a partir de la detección precoz del síndrome metabólico, que se realicen estudios en poblaciones más grandes y que se abunde sobre su información, para dar a conocer a nuestros habitantes la importancia de la misma y qué podría pasar si se desarrolla. También para que se ayuden a resolver algunos de los problemas de origen económico en el país a raíz del gasto en recursos, muchos de los cuales son invertidos en todas estas enfermedades crónicas no transmisibles una vez establecidas, que en su mayoría son producto del síndrome metabólico.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La obesidad infantil es uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI. Se calcula que en 2016 más de 41 millones de niños menores de cinco años en todo el mundo tenían sobrepeso o eran obesos.

Los niños obesos y con sobrepeso tienden a seguir siéndolo en la edad adulta y tienen más probabilidades de padecer enfermedades no transmisibles como la diabetes y las enfermedades cardiovasculares. El sobrepeso, la obesidad y las enfermedades conexas son en gran medida prevenibles. Por consiguiente, hay que dar prioridad a la prevención de la obesidad infantil en edades tempranas del desarrollo.

El síndrome metabólico es una de las complicaciones más importantes de la obesidad. Se trata de un conjunto de factores de riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus tipo dos de forma precoz. Sus elementos son cinco: obesidad de predominio central o abdominal, hipertensión, hipertrigliceridemia, hiperglucemia y descenso del colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad. La medida prioritaria para prevenir y tratar a estos pacientes es la intervención sobre los hábitos de vida: alimentación saludable, aumento de la actividad física y disminución del sedentarismo.

Por consiguiente, planteamos la siguiente interrogante:

¿Cuál es el comportamiento del Síndrome Metabólico en adolescentes obesos que asisten a la consulta de endocrinología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral durante el mes de enero 2019 a junio 2019.

III. OBJETIVOS

III.1. General

1. Determinar el comportamiento del Síndrome Metabólico en adolescentes obesos que asisten a la consulta de endocrinología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral durante el mes de enero a junio 2019, según los criterios diagnósticos de la Federación Internacional de Diabetes.

III.2. Específicos:

1. Describir las manifestaciones clínicas asociadas al síndrome metabólico en la población en estudio.
2. Describir los datos sociodemográficos predominantes en la población a estudiar.
3. Determinar los factores de riesgo para el desarrollo síndrome metabólico en la población en estudio.

IV. MARCO TEÓRICO

IV.1. Síndrome Metabólico

IV. 1.1. Historia

Las primeras descripciones que mencionan las consecuencias clínicas de la obesidad datan del siglo XVII, cuando en 1761, Giovanni Battista Morgagni¹, patólogo italiano, describió la asociación entre obesidad visceral e hipertensión arterial y gota.^{16.17.18}

A inicios del siglo pasado, en la década de los 20's, durante la Primera Guerra Mundial, Karl Hitzemberger y Martin Richter-Quittner, médicos suizos, describieron la relación entre factores metabólicos, hipertensión arterial, diabetes y enfermedad vascular. Posteriormente, William Preble, médico de Boston, concluyó después de analizar cerca de mil casos, que la obesidad conduce a enfermedades del corazón, arteriales y de los riñones, diabetes e hipertensión arterial.^{16.17.18}

En 1965, Margaret Albrink y J. Wister Meigs, describieron la relación entre obesidad, dislipidemia e hiperglicemia.^{19.20}

En 1977, Haller empleó el término «síndrome metabólico» para referirse a una asociación entre obesidad, diabetes mellitus e hígado graso, describiendo además los factores de riesgo de la arteriosclerosis.²¹ El mismo término fue usado por Singer ese año para referirse a una combinación de síntomas tales como la obesidad, bocio, diabetes mellitus y la hipertensión arterial.

Sin embargo, fue Gerald Reaven quien sugirió en su conferencia de Banting, en 1988, que estos factores tendían a ocurrir en un mismo individuo en la forma de un síndrome que denominó «X» en el que la resistencia a la insulina constituía el mecanismo fisiopatológico básico, proponiendo 5

consecuencias de ésta, todas ellas relacionadas con un mayor riesgo de enfermedad coronaria, cardiopatía isquémica, disfunción ventricular izquierda y fallo cardíaco.²⁰

A lo largo de los años se ha ido añadiendo más componentes a la definición de este síndrome, a la vez que comenzó a recibir nuevas denominaciones como Síndrome X plus, Cuarteto mortífero, Síndrome plurimetabólico, Síndrome de insulinoresistencia, entre otros. En 1998, un grupo consultor de la Organización Mundial de Salud (OMS) propuso que se denominara Síndrome metabólico (SM) y sugirió una definición de trabajo que sería la primera definición unificada del mismo.²²

En el siguiente cuadro podemos ver los diferentes nombres propuestos para denominar al síndrome a lo largo de la historia.²

Nombres propuestos para el síndrome metabólico

Nombre	Autor(es), año
Hipertensión-hiperglucemia-hiperuricemia	Kylin, 1923
Trisíndrome metabólico	Camus, 1966
Síndrome plurimetabólico	Avogaro y Crepaldi, 1967
Síndrome de afluencia	Mehnert y Kuhlmann, 1968
Síndrome metabólico	Hanefeld y Leonhardt, 1981
Obesidad diabetogena	Vague, 1987
Síndrome X	Reaven, 1988
El cuarteto de la muerte	Kaplan, 1989
Síndrome x plus	Serjenston y Zimmet, 1991
Síndrome de resistencia a la insulina	DeFronzo y Ferrannini, 1991
<i>Diabesity</i>	Shafrir, 1996
Síndrome de la grasa visceral	Matsuzawa, 1997

Córdova-Pluma VH, Castro-Martínez G, Rubio-Guerra A, Hegewisch ME. Breve crónica de la definición del síndrome metabólico. Med Int Méx 2014; 30: 312.

IV.1.2. Definición

El Síndrome Metabólico también conocido como síndrome de resistencia insulínica (RI) o síndrome X.⁴ Es un conjunto de alteraciones, que requieren la presencia de: alteración de la glucosa, elevación de la presión arterial, elevación de los niveles de triglicéridos, disminución de los niveles del colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (HDL- colesterol) y obesidad (particularmente de tipo central). Es una entidad integrada por diversas anomalías metabólicas que en conjunto constituyen un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedad coronaria y de diabetes.²

Fue descrito por primera vez en 1988 y los criterios diagnósticos en adultos han sido revisados recientemente, aunque en relación con los pacientes pediátricos no hay un consenso reconocido internacionalmente. Existen diferentes definiciones de síndrome metabólico, entre las que cabe destacar la realizada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la plasmada en el tercer informe de la *National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults*. Estos criterios han sido modificados para la utilización en adolescentes por Cook *et al*, y se han basado en los criterios del Tercer Panel de Expertos del Programa de Educación Nacional de Colesterol de EEUU (NCEP-ATPIII), los de la Asociación Americana de Diabetes y la *Task Force* para el diagnóstico de hipertensión arterial.

Los criterios establecidos por la *Internacional Diabetes Federation* (IDF) en 2007 postulan una modificación sobre los criterios del del Tercer Panel de Expertos del Programa de Educación Nacional de Colesterol de EEUU (ATP-III), donde se especifican puntos de corte para el perímetro de la cintura propios de la población europea (y otras poblaciones) y, además, resulta ser también una clasificación de uso clínico fácil y asequible. La nueva definición ha sido dividida en los siguientes grupos de edades: de 6 a 10, de 10 a 16 y =16 años. Se sugiere que por debajo de los 10 años, no debería hablarse de síndrome metabólico, pero hay que tener en cuenta la existencia de comorbilidad y la historia familiar. De 10 a 16 años existirían criterios diagnósticos específicos, y por encima de los 16 años se utilizarían los

criterios de la IDF para adultos. En la siguiente tabla se exponen estos criterios.²³

IV.1.3. Etiopatogenia

Las interrelaciones de los cinco elementos del Síndrome Metabólico (SM) (obesidad abdominal, glucemia, presión arterial, triglicéridos y HDL-colesterol) y el papel de la Resistencia a la Insulina no están del todo perfilados, pero parece ser ésta la responsable primera del síndrome: la resistencia insulínica (RI) se involucra en la patogénesis de la hipertensión arterial (aumenta la absorción renal de sodio y la actividad adrenérgica y antagoniza la acción del óxido nítrico) y de la dislipemia aterogénica (produce hipertrigliceridemia, descenso de colesterol-HDL (unido a lipoproteínas de alta densidad) y cambios cualitativos en las partículas de LDL-colesterol (unido a lipoproteínas de baja densidad), haciéndolas más pequeñas y densas, mucho más aterogénicas).

Hablamos de Resistencia Insulínica (RI) cuando la acción de esta hormona, la captación de glucosa por los tejidos periféricos y la supresión de la liberación de glucosa del hígado, se ve dificultada. En condiciones normales la Resistencia Insulínica (RI) se acompañará de una hiperinsulinemia por secreción aumentada compensadora para mantener la adecuada homeostasis de la glucosa. Antes de observar hiperinsulinemia basal, ya existe postprandial.

La captación celular de glucosa mediada por insulina varía entre una y diez veces en los sujetos sanos. Un 50 por ciento aproximadamente de esta variabilidad puede atribuirse a factores exógenos (hábitos de vida) y el otro 50 por ciento a características endógenas del individuo.

Factores exógenos

El sobrepeso y la obesidad son los factores más importantes que se asocian con Resistencia Insulínica (RI), sobre todo la obesidad central, de predominio abdominal, siendo rara su presencia en normopeso. El acúmulo de grasa visceral segrega un exceso de ácidos grasos libres que llegan al

hígado y alteran la acción de la insulina. Otros productos del tejido adiposo visceral, «adipocinas», que aumentan la Resistencia Insulínica (RI) son el interferón alfa, las interleucinas uno y 6 y el inhibidor del activador del plasminógeno, mientras que la adiponectina la disminuye. El perímetro de cintura y el cociente cintura-talla son indicadores fiables del contenido de grasa intra-abdominal.

La ganancia ponderal rápida, tanto pre como postnatal, parece ser la más involucrada en la Resistencia Insulínica (RI). Afectaría a niños tales como los pequeños y grandes al nacer para su edad gestacional, los hijos de madres obesas, de madres con diabetes gestacional y con diabetes tipo 1. Según la hipótesis de la «programación metabólica», la malnutrición podría originar un fenotipo «económico» o «ahorrador» de supervivencia que en condiciones de deprivación calórica aumenta la Resistencia Insulínica (RI) en músculo y grasa para preservar el aporte energético al cerebro y corazón. En condiciones distintas de aporte calórico, excesivo o incluso adecuado, se convierte en proclive al Síndrome Metabólico (SM). En un reciente estudio se ha visto que el factor más asociado con la aparición del Síndrome Metabólico (SM) a los 21 años de edad es la ganancia de peso en los tres primeros meses de vida.

La actividad física es otro factor insulín sensibilizante muy importante. Aunque no llegue a producir cambios en el peso o en la cantidad de grasa corporal, la actividad física reduce la Resistencia Insulínica (RI) y lo hace de forma relativamente rápida, en la primera semana de intervención.

La dieta. Igual que ocurre con la actividad física, hay alimentos que, de forma independiente del cambio de peso, producen sensibilidad insulínica. Son los carbohidratos con bajo índice glucémico y la fibra.

El estrés psicosocial, la falta de sueño y la depresión, a través del aumento de la producción de cortisol por activación del eje hipotálamo-hipófiso-suprarrenal, se han relacionado con la aparición del Síndrome Metabólico (SM).

El uso crónico de algunos medicamentos, tales como los antipsicóticos atípicos (sobre todo la clozapina) o los antirretrovirales, también se asocia

con Resistencia Insulínica (RI), así como el antecedente de haber recibido quimioterapia en niños supervivientes de cáncer.

Factores endógenos

La raza: Las diferencias étnicas son muy poderosas, siendo las poblaciones de origen euroasiático más insulín sensibles y las africanas y americanas más insulín resistentes.

La pubertad: Esta fase del crecimiento se asocia con una reducción del 30 por ciento de la sensibilidad insulínica, con su pico en el estadio III de Tanner y recuperación en el V. Este fenómeno ocurre igual en delgados, obesos, los dos sexos y las diferentes razas. Los niveles de esteroides sexuales no son los responsables, pues ambos siguen elevados al terminar la pubertad, mientras que la Resistencia Insulínica (RI) revierte, quizás sean los cambios transitorios en la producción de hormona del crecimiento.

La predisposición genética a la Resistencia Insulínica (RI), expresada en los antecedentes familiares de la misma.

Ciertos síndromes se asocian con Resistencia Insulínica (RI), tales como el de Turner.

Cuantificación de la resistencia insulínica

Existen muchas formas de medir la Resistencia Insulínica (RI), pero de ninguna se han definido los valores normales en las edades pediátricas. La prueba “estándar de oro” es el clampo normoglucémico hiperinsulínico, difícil de realizar en el entorno asistencial, pues implica canalizar una vía venosa y durante varias horas medir el ritmo de infusión de glucosa necesaria para mantener la glucemia en rango normal en un sujeto que recibe una infusión de insulina.

Para cuantificar la Resistencia Insulínica (RI) de una forma menos exacta, pero en una sola determinación analítica se utiliza la insulinemia y el índice «HOMA (*Homeostasis model assessment*, modelo homeostático con datos basales)».

La insulinemia basal refleja fundamentalmente la Resistencia Insulínica (RI) a nivel hepático, que es la que predomina en ayunas, y no a nivel muscular. Esta determinación tiene además como inconvenientes su gran variabilidad intraindividual (de hasta el 30%) debido a la pulsatilidad de la secreción de insulina en respuesta al estrés y al ejercicio, el considerable solapamiento existente entre individuos normales e insulín resistentes, la falta de estandarización del método bioquímico, su escasa validez en sujetos con intolerancia a la glucosa y la ausencia de valores normales en niños y adolescentes.

El índice HOMA (*Homeostasis model assessment*, modelo homeostático con datos basales), estima la RI como el producto entre la insulinemia en ayunas en $\mu\text{U/ml}$ por la glucemia en ayunas en mmol/l y dividido por 22,5. Al basarse en la determinación de insulina, arrastra todas las limitaciones de aquella. En cuanto a establecer el punto de corte entre un HOMA (*Homeostasis model assessment*, modelo homeostático con datos basales) normal y patológico, en un estudio español con adultos no diabéticos se calculó el p 90 en 3,8 y este umbral ha sido el más utilizado en toda la bibliografía nacional, incluida la pediátrica. Posteriormente se han publicado dos estudios con niños y adolescentes en nuestro país, uno establece el punto de corte (p 90) en 3,0 para niños de siete a 16 años y otro en 3,43 para menores de 18 años (siendo diferente, 3,23, 4,27 y 4,87, según estadios de Tanner II, III y IV, respectivamente).

Dadas las limitaciones de la determinación de insulinemia actualmente no se recomienda su uso clínico (ni de ésta ni los índices derivados de la misma, como el HOMA) para diagnóstico de Resistencia insulínica (RI) en un individuo, solo en estudios epidemiológicos.⁴

IV.1.4. Epidemiología

En Europa

La prevalencia en la infancia se incrementa en los niños y adolescentes obesos; tanto más, cuanto más obesos son.

En España estudios informan que en adolescentes entre 12 y 17 años se observan una prevalencia del 3,8 por ciento según los criterios *International Diabetes Federation* (IDF), no encontrando diferencias entre sexos ni en grupos de edad. Los factores asociados fueron la obesidad y la resistencia a la insulina. En adolescentes de 15 años, en un estudio conjunto de Dinamarca, Estonia y Portugal, la prevalencia fue de un 1,4 por ciento, según los criterios *International Diabetes Federation* (IDF). En adolescentes griegos, la prevalencia fue del 8 por ciento, con los criterios anteriores. Por tanto, en la región mediterránea, la prevalencia es mayor que en la zona central y norte de Europa.²³

En América

Datos de muestras representativas de los adolescentes de Estados Unidos reportaron que 23 por ciento de los portadores de sobrepeso y 52 por ciento de los obesos tenían al menos dos factores de riesgo cardiovascular (Cook, 2003). Wei *et al* en Taiwán reportaron la presencia de dos o más factores de riesgo en los adolescentes obesos en un 22 por ciento lo que representa un riesgo cuatro a cinco veces mayor entre los obesos comparados con los de peso normal. Estos resultados son similares a los reportados en Canadá, Portugal y Finlandia.

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

Edad (años)	Percentil 90		Percentil 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

Güemes-Hidalgo M, Muñoz-Calvo MT. Síndrome metabólico. *Pediatría Integral*. Rev española [seriada en línea] 2015 [citado 2018 agosto 2]; XIX (6): 428–435.

En Estados Unidos la prevalencia de Síndrome Metabólico (SM) en adolescentes fue de 6.1 por ciento en los varones y de 2.2 por ciento en las mujeres. Al comparar por etnias, los caucásicos tuvieron 4.8 por ciento, los afroamericanos dos por ciento y los mexicano-americanos 5.6 por ciento. En un grupo de 965 niños y adolescentes con edad media de 13.0 ± 2.6 años, se reportó que la prevalencia varió de 3.8 por ciento hasta 7.8 por ciento, dependiendo de la clasificación de SM utilizada. Estimaciones recientes indican que el SM está presente en el 29 por ciento de los adolescentes obesos ($IMC \geq p 95$), en el siete por ciento de los que tienen sobrepeso (IMC entre $p 85$ y $p 95$) y solo en el 0.6 por ciento de los que tienen IMC normal. La prevalencia de SM en los adolescentes obesos es similar a la de los adultos mayores de 40 años. Además, como se ha documentado en el estudio de Bogalusa, la presencia de múltiples alteraciones metabólicas persiste de la niñez a la etapa adulta en el 25 al 60 por ciento de los casos. Recientemente Shaibi y colaboradores reportaron en 218 niños y adolescentes de origen latino que radican en el Sur de California prevalencias diferentes de síndrome metabólico que iban de 39 por ciento (Cook), 30.7 por ciento (Cruz M) y 25.7 por ciento (Weiss R) dependiendo de la clasificación utilizada.

Reportes recientes de la prevalencia de SM en escolares en Santiago de Chile señalan que la prevalencia puede llegar hasta un 43.6 por ciento en niños y adolescentes que consultan por obesidad.

En otro reporte en población escolar representativa de clase media baja de Santiago, la prevalencia ajustada en la población total fue de 10.4 por ciento. En niños con peso normal, sobrepeso y obesos la prevalencia fue de 4.9 por ciento, 10.5 por ciento y 24.6 por ciento respectivamente.²⁴

IV.1.5. Diagnóstico

Actualmente no hay un consenso sobre sus criterios diagnósticos entre las diferentes sociedades científicas. Sin embargo, dos de ellas que han publicado criterios en edades pediátricas y son los que podemos utilizar.

El Panel de Expertos del Programa de Educación Nacional de Colesterol de EEUU (ATPIII) define Síndrome Metabólico (SM) en adolescentes (entendiendo por tales aquellos individuos a partir del inicio de la pubertad) cuando se cumplen al menos tres cualesquiera de estos cinco criterios: obesidad central o abdominal (definida por el perímetro de cintura mayor del percentil (p) 90 para la edad y sexo), triglicéridos por encima de 110 mg/dl (o del p 95), HDL-colesterol (colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad) por debajo de 40 mg/dl (o del p 5), presión arterial (ya sea la sistólica o la diastólica) mayor del p 90 y presencia de alteraciones del metabolismo hidrocarbonado (glucemia basal alterada, mayor de 100 mg/dl, o intolerancia hidrocarbonada, glucemia mayor de 140 mg/dl dos horas tras la sobrecarga oral de glucosa). No define criterios para los niños prepúberes.

La *International Diabetes Federation* (IDF) publica en 2007 criterios de SM para niños de 10 a 16 años. Exige siempre la presencia de obesidad abdominal (p mayor de 90 de perímetro de cintura) y además dos cualesquiera de los otros cuatro parámetros. Los umbrales de triglicéridos (150 mg/dl), HDL-colesterol (40 mg/dl) e hipertensión (130/85 mmHg) son como en adultos, salvo que no hay umbrales de HDL diferentes por sexos. Esta definición, por lo tanto, es más restrictiva y, cuando se aplica, la

prevalencia de Síndrome Metabólico (SM) se reduce prácticamente a la mitad de la obtenida con la anterior.

En los últimos años se está propugnando definir la obesidad central o abdominal con el cociente cintura-talla (CCT), fruto de la división entre el perímetro de cintura y la estatura, ambos en centímetros. Tiene la ventaja sobre el perímetro de cintura de ser independiente de la edad a partir de los seis años, del sexo, de la etnia y del estadio puberal y no tener que expresarse en percentiles. Podemos definir obesidad abdominal cuando el CCT (cociente cintura-talla) sea mayor de 0,5 y sobrepeso abdominal cuando sea mayor de 0,45 en individuos de cualquier edad mayores de 6 años. En adultos ya se ha propuesto como la medida antropométrica que mejor predice la presencia de Síndrome Metabólico (SM) y por tanto su mejor método de cribado y quizá pronto lo sea también en pediatría.

La siguiente tabla resume los criterios más utilizados para diagnóstico de SM en adultos y sus versiones en las edades pediátricas.⁴

Criterios diagnósticos más utilizados actualmente de síndrome metabólico en las distintas edades.

Criterios ATP III	Criterios IDF
<i>Adult Treatment Panel III</i>	<i>International Diabetes Federation</i>
Tres cualesquiera de estos cinco.	Obesidad abdominal más dos cualesquiera de los otros cuatro.

<p>Adultos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obesidad abdominal con perímetro de cintura >102 cm en hombres y >88 cm en mujeres • Presión arterial >130/85 mmHg • Triglicéridos >150 mg/dl • HDL-colesterol <40 mg/dl en hombres y <50 mg/dl en mujeres • Glucemia basal >100 mg/dl o dos horas tras la sobrecarga >140 mg/dl. 	<p>Adultos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obesidad abdominal con perímetro de cintura >94/80 cm en hombre / mujer caucásicos, 85/90 cm en japoneses, 90/80 cm en resto de asiáticos • Presión arterial >130/85 mmHg • Triglicéridos >150 mg/dl • HDL-colesterol <40 mg/dl en hombres y <50 mg/dl en mujeres • Glucemia basal >100 m.
<p>Púberes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obesidad abdominal con perímetro de cintura >percentil 90 • Presión arterial >percentil 90 • Triglicéridos >110 mg/dl ó percentil >95 • HDL-colesterol <40 mg/dl en ambos sexos ó percentil <5 • Glucemia basal >100 mg/dl o dos horas tras la sobrecarga >140 mg/dl. 	<p>De 10 a 16 años</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obesidad abdominal con perímetro de cintura >percentil 90 • Presión arterial >130/85 mmHg • Triglicéridos >150 mg/dl • HDL-colesterol <40 mg/dl en ambos sexos • Glucemia basal >100 mg/dl o dos horas tras la sobrecarga >140 mg/dl.
<p>Prepúberes</p> <p>No hay criterios definidos</p>	<p>Menores de 10 años</p> <p>No hay criterios definidos</p>

García García E. Obesidad y síndrome metabólico en pediatría. En AEPap ed. Curso de Actualización Pediatría. Madrid: Lúa Ediciones 3.0; 2015. p. 71.

IV.1.6. Diagnóstico diferencial

Hay otras entidades clínicas que no forman parte de los criterios diagnósticos del síndrome metabólico, pero suelen asociarse con él, las más importantes son:

Hígado graso no alcohólico (esteatosis y, posteriormente, esteatohepatitis no alcohólica): Esta alteración se debe a la hiperproducción de ácidos grasos por efecto del hiperinsulinismo portal. Suele ser asintomática, con elevación de dos a cinco veces de transaminasas (con predominio de glutamato-piruvato transaminasa (GPT), salvo en estadios avanzados en los que la glutamato-piruvato transaminasa GOT la supera) y dos o tres veces de fosfatasa alcalina, sin aumento de bilirrubina. Se considera grave cuando el depósito de grasa (en cualquier técnica de imagen) es superior al 33 por ciento del hígado. Puede desembocar en insuficiencia hepática por cirrosis progresiva y carcinoma. Mejora con el tratamiento de la Resistencia insulínica (RI), no requiere otra intervención específica.

Hiperandrogenismo: La insulina aumenta la producción ovárica y suprarrenal de andrógenos y disminuye los niveles de proteína transportadora de esteroides sexuales (SHBG), por lo que aumenta la fracción libre (biológicamente activa) de los mismos. Puede manifestarse como adrenarquia precoz en la niña e hirsutismo y oligomenorrea en la adolescente. No tiene repercusión en el varón.

Talla alta: La Resistencia insulínica disminuye las proteínas transportadoras de factores de crecimiento parecidos a la insulina (IGFBP), aumentando por tanto la IGF1 libre (factor de crecimiento *insulín like* uno), principal efector de la hormona del crecimiento. Dado que el aumento de talla se acompaña de aumento de la edad ósea, la talla adulta será normal.

Acantosis nigricans: Esta lesión dermatológica que afecta zonas de pliegues, sobre todo cuello y axilas, consiste en placas de hiperqueratosis con papilomatosis y pigmentación. Existe controversia sobre si es secundaria a la resistencia insulínica o a la obesidad y el sobrepeso, pues se puede encontrar en individuos con exceso de peso *insulín* sensibles.⁴

IV.1.7. Tratamiento

Nutricional

En cuanto a la composición de la dieta, se aconseja una dieta equilibrada, en la que el porcentaje de calorías aportadas por cada uno de los principios

inmediatos sea: 50 por ciento en forma de hidratos de carbono, 30 por ciento de grasas y 20 por ciento de proteínas. Las proteínas deben ser de alto valor biológico. La grasa aportará ácidos grasos esenciales y vitaminas liposolubles, y favorecerá la sensación de saciedad. Asimismo, los alimentos con bajo índice glucémico ayudarán a controlar la sensibilidad a la insulina y las alteraciones lipídicas, así como asegurar un aporte extra de fibra que produce mayor sensación de saciedad y disminuye la ingesta energética.

Ejercicio físico

El ejercicio físico regular puede mejorar la sensibilidad a la insulina en un 40 por ciento y disminuir la lipogénesis. Además, mejora los niveles de lipoproteínas de alta densidad (C-HDL) y la función endotelial. Es útil para mantener la pérdida de peso y debe ser individualizado, realizando 30-60 minutos de ejercicio aeróbico diario. Las actividades sedentarias deben realizarse durante menos de dos horas al día.

Aspectos psicológicos

Se ha observado que los síntomas depresivos y el síndrome metabólico están unidos en ambas direcciones. Así, determinadas características psicológicas como la depresión y la hostilidad, pueden incrementar el riesgo para el desarrollo de síndrome metabólico.

Tratamiento farmacológico.

Alteraciones de la tolerancia a la glucemia-Diabetes tipo dos.

La modificación de los estilos de vida: dieta, ejercicio físico regular y control del peso, mejoran tanto la glucemia como los factores de riesgo cardiovascular (hipertensión arterial y dislipemia). A menudo, hay que recurrir al tratamiento farmacológico, ya que los cambios en el estilo de vida son, a veces, complicados en los adolescentes. Los pacientes sintomáticos en el momento del diagnóstico, especialmente si tienen cetosis, deben recibir tratamiento con insulina. Una vez controlada la hiperglucemia, puede sustituirse progresivamente por Metformina, que es una biguanida cuya

acción consiste en la disminución de la producción hepática de glucosa, incremento de la sensibilidad a la insulina y mayor captación periférica de glucosa mediada por la insulina. Asimismo, la esteatohepatitis no alcohólica asociada a obesidad presenta buena respuesta a metformina, al igual que en niñas y adolescentes con hirsutismo, obesidad e hiperandrogenismo. Como principal efecto secundario, está descrita la diarrea (30%) que es dosis dependiente, pero el efecto más grave es la acidosis láctica, así que en situaciones que predispongan a hipoxia celular deberá ser interrumpida (infecciones, cirugía, insuficiencia respiratoria). Está aprobado a partir de los 10 años por la FDA (*Food and Drug Administration*) y la Agencia Europea del Medicamento.

En los pacientes asintomáticos, cuando no son suficientes las recomendaciones del cambio en los estilos de vida para conseguir los objetivos glucémicos, debe iniciarse tratamiento con Metformina. Su efecto a largo plazo sobre la hemoglobina glicosilada (HbA1c) o el peso corporal es escaso en adolescentes con diabetes mellitus tipo dos asintomática. Esto podría deberse, al mal cumplimiento terapéutico debido a las molestias gastrointestinales que provoca. Se recomienda comenzar con dosis bajas e ir incrementando progresivamente según tolerancia. En los casos en que la metformina no consiga un control metabólico adecuado, debe iniciarse tratamiento con análogos de insulina.

Dislipemias

La American Heart Association y la Academia Americana de Pediatría han ofrecido unas recomendaciones dietéticas basadas en las nuevas pautas para niños mayores de dos años de edad y adolescentes. La ingesta calórica debe ser adecuada con la suficiente actividad física, para conseguir un peso adecuado. Se deben consumir más frutas, verduras, pescados, cereales integrales y productos lácteos desnatados. Se recomienda la disminución de zumos de frutas, bebidas y alimentos edulcorados con azúcar y sal. Además, recomiendan una ingesta de ácidos grasos trans (alimentos procesados y preparados) de < uno por ciento de las calorías totales.

Los estanoles y esteroides de plantas se añaden a las margarinas, zumos de naranja, yogur líquido, barras de cereales y suplementos dietéticos. Estos compuestos actúan disminuyendo la absorción intestinal de colesterol exógeno de origen alimentario, así como del colesterol endógeno de origen biliar, demostrándose en adultos una disminución del colesterol total (CT) de un 10-15 por ciento, con mínimos efectos adversos. La seguridad de estos compuestos no está suficientemente establecida, ya que pueden disminuir la absorción de vitaminas y betacarotenos solubles.

Los diferentes consensos y guías clínicas recomiendan el inicio del tratamiento farmacológico a partir de los 10 años de edad o en varones al inicio de la pubertad (Tanner II) y en mujeres tras la primera menstruación, después de un tratamiento dietético adecuado de seis meses a un año, siempre que los niveles de lipoproteínas de baja densidad (C-LDL) sean superiores a 190 mg/dl o a 160 mg/dl y existan antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular o el niño tenga dos o más factores de riesgo asociados.

Entre los fármacos que podemos disponer en la infancia y la adolescencia están los siguientes

Resinas de intercambio iónico: los estudios en población infantil han demostrado una reducción en los niveles de lipoproteínas de baja densidad (C-LDL) de un 16 por ciento a un 19 por ciento. El grado de cumplimiento es variable, oscilando alrededor de un 75 por ciento, y no se han observado cambios en el patrón de crecimiento, aunque sí se detecta una disminución de los niveles séricos de folatos, carotinoides y vitamina E. Estas sustancias no tienen toxicidad sistémica, ya que no se absorben, por lo cual son potencialmente seguras en niños.

Ezetimibe: se localiza en las microvellosidades del intestino delgado e inhibe la absorción de colesterol, reduciendo su paso hacia el hígado. Posiblemente, por su mecanismo de acción y la casi ausencia de efectos adversos, va a ser el sustituto ideal de las resinas, mucho peor toleradas y menos eficaces. Sería el paso inicial junto a la dieta en el tratamiento de las hipercolesterolemias.

Estatinas: disminuyen la síntesis endógena de colesterol mediante inhibición competitiva de la enzima HMG-CoA reductasa, enzima limitante en la biosíntesis del colesterol. Respecto a los efectos adversos, no se han publicado casos de miositis, miopatía o rabdomiolisis, y se han encontrado algunos casos de elevaciones asintomáticas de la creatina-fosfoquinasa (CPK) y enzimas hepáticas, que han revertido con un descenso de las dosis de la medicación sin necesidad de suspender el tratamiento. Tampoco se han detectado trastornos del crecimiento, ni del desarrollo puberal ni del metabolismo de las vitaminas. La reducción de los niveles de lipoproteínas de baja densidad (LDL-C) oscila entre el 17-45 por ciento dependiendo de la estatina y la dosis utilizada.

Fibratos: son sustancias químicas derivadas del ácido fólico (ácido clorofenoxiisobutírico). Actúan estimulando los receptores nucleares denominados «receptores activados de proliferación de los peroxisomas» (PPAR), en concreto los alfa. Dan lugar a un aumento del catabolismo de las partículas ricas en TG y a una disminución plasmática de las concentraciones de lipoproteína de muy baja densidad (VLDL) y triglicéridos. Producen un aumento de HDL-C y una disminución moderada de lipoproteínas de baja densidad (LDL-C). Los más utilizados son: bezafibrato, fenofibrato y gemfibrozil. Los principales efectos adversos encontrados en adultos han sido leves y pasajeros, siendo los más frecuentes: gastrointestinales (anorexia, sensación de opresión del estómago, náuseas, elevación de transaminasas), dermatológicos (erupción cutánea, prurito, urticaria), hematológicos (citopenias), musculares (mialgias, debilidad muscular, calambres musculares y aumentos considerables de la creatina-fosfoquinasa CPK) y neurológicos (cefalea). Hay aún escasos ensayos sobre su utilización en niños; si bien, muy recientemente, ha sido publicada una propuesta de manejo de la hipertrigliceridemia durante la infancia, en la que los fibratos juegan un papel primordial.

Hipertensión arterial

En la fase de pre-hipertensión (niveles de Tensión arterial entre el percentil 90-95 o TA >120/80 mmHg en adolescentes), la recomendación es realizar cambios en los estilos de vida, principalmente si existe historia familiar de hipertensión arterial o enfermedad cardiovascular prematura, con pérdida de 1-2 kg de peso/mes. Si existieran niveles de tensión arterial superior al percentil 95, deberá iniciarse tratamiento farmacológico, aunque no hay consenso sobre qué fármacos utilizar en niños y adolescentes, siendo el objetivo reducir la morbi-mortalidad cardiovascular a largo plazo.²³

IV. 1.8. Complicaciones

Los niveles altos consistentemente de insulina y glucosa están ligados a muchos cambios dañinos para el cuerpo, incluyendo:

1. Daño al revestimiento de las coronarias y otras arterias, un paso esencial hacia el desarrollo de enfermedad del corazón o derrame cerebral.
2. Cambios en la habilidad de los riñones de deshacerse de la sal, lo que lleva a una alta presión sanguínea, enfermedades del corazón y derrame cerebral.
3. Un aumento en los niveles de triglicéridos, lo que resulta en un aumento del riesgo de desarrollar enfermedades del corazón.
4. Un aumento del riesgo de la formación de coágulos de sangre, lo que puede bloquear las arterias y causar ataques al corazón y derrames cerebrales.
5. Una disminución en la producción de insulina, lo que puede ser señal del comienzo de diabetes de tipo dos, una enfermedad que está asociada con un aumento del riesgo de ataque al corazón o derrame cerebral. La diabetes incontrolada también está asociada a complicaciones con los ojos, los nervios, y los riñones.²⁵

IV.1.9. Pronóstico y evolución

El Síndrome Metabólico (SM) es un predictor de enfermedades relacionadas con la edad, tanto alteraciones del metabolismo hidrocarbonado como enfermedades cardiovasculares. En un estudio en el que se mide la

resistencia insulínica (RI) a 208 individuos aparentemente sanos no obesos y se siguen un promedio de seis años, la aparición de enfermedades relacionadas con la edad (hipertensión, enfermedad coronaria, accidente cerebral vascular, cáncer y diabetes tipo dos) ocurre en uno de cada tres individuos situados en el tercil superior de, mientras que no ocurre en ninguno de los situados en el tercil más *insulín* sensible.

Alteraciones del metabolismo de los hidratos de carbono; glucemia alterada en ayunas, intolerancia hidrocarbonada y diabetes tipo dos.

Los individuos insulín-resistentes permanecen normoglucémicos si su páncreas es capaz de responder segregando grandes cantidades de insulina y se hacen diabéticos cuando no pueden mantener este grado de hiperinsulinemia compensatoria por fracaso de las células beta. Primero se pierde la primera fase de respuesta insulínica a la glucosa, mucho antes del establecimiento de la diabetes y de la prediabetes. Se ha demostrado una aparición más precoz de la diabetes tipo dos en sujetos que han sido obesos desde la infancia.

Enfermedades cardiovasculares

Los niños con Síndrome Metabólico (SM) ya padecen una arteriosclerosis subclínica visible en ecografías de alta resolución. Aumenta así el riesgo de enfermedad coronaria, cerebrovascular y vascular periférica, que juntas suponen la primera causa de morbimortalidad en el mundo desarrollado. En una cohorte de 771 niños reevaluados 25 años después, la presencia de Síndrome Metabólico (SM) infantil predijo la existencia de enfermedad cardiovascular en la edad adulta con un *odds ratio* de 14,6 a la 37 potencia.

Cáncer

El Síndrome Metabólico (SM) se asocia con un aumento de la incidencia de ciertos tipos de cáncer, como los de colon, mama y endometrio, así como de carcinoma hepático y biliar en pacientes con esteatosis hepática de larga evolución.⁴

IV.1.10. Prevención

Las estrategias para la prevención de la obesidad y el Síndrome Metabólico (SM) deben iniciarse en atención Primaria, con programas dirigidos al ambiente familiar del niño con riesgo de obesidad y con programas desarrollados en el medio escolar.

La modificación de los estilos de vida se considera un elemento clave a la hora de mejorar los diferentes factores que definen el Síndrome Metabólico (SM). Asimismo, la ingesta de fibra vegetal sería beneficiosa para disminuir la respuesta de la glucemia y la insulina postprandial, así como para disminuir los niveles de C-HDL (lipoproteínas de alta densidad) y tener efectos positivos sobre la tensión arterial y los diferentes marcadores de la inflamación.

Se deben recomendar prácticas alimentarias saludables, entre las que destacan: crear costumbres culinarias sanas en el hogar (alimentos bajos en grasa y raciones de tamaño pequeño), evitando la ingesta de bebidas azucaradas (refrescos), reducir el número de comidas fuera del hogar (hipercalóricas y ricas en grasa) hasta un máximo de una vez a la semana, acostumbrar a los niños a que coman en lugares y horarios asignados para ello y esforzarse en ofrecer los alimentos recomendables de la forma más apetecible para cada niño en concreto.

La diabetes mellitus tipo dos, hasta hace algunos años excepcional en adolescentes y niños, ha incrementado su prevalencia, sobre todo durante la pubertad. Como puede permanecer asintomática durante años, la Asociación Americana de Diabetes ha publicado unas recomendaciones para la búsqueda selectiva de diabetes mellitus tipo dos en pacientes pediátricos.

Es conveniente sensibilizar a la opinión pública y al personal sanitario de que la obesidad puede llegar a ser imposible de curar, y que la identificación precoz de los niños obesos y su correcto tratamiento puede, al menos en parte, reducir la intensidad de este trastorno y prevenir las complicaciones a largo plazo.²³

V. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variables	Concepto	Indicador	Escala
Síndrome metabólico según los criterios diagnósticos de la Federación Internacional de diabetes (IDF).	Conjunto de signos o síntomas categorizados que permiten el diagnóstico de síndrome metabólico con un elevado grado de especificidad y consistencia.	<ul style="list-style-type: none"> • Circunferencia abdominal • Presión Arterial • Glucemia Basal • Triglicéridos • HDL-colesterol 	Nominal
Obesidad	Estado patológico que se caracteriza por un exceso o una acumulación excesiva y general de grasa en el cuerpo.	Sí No	Nominal
Manifestaciones clínicas de Síndrome metabólico.	Signos clínicamente fiables y observados en la exploración médica.	<ul style="list-style-type: none"> • Acantosis nigricans • Cefalea • Aumento de la micción • Aumento de la sed • Fatiga 	Nominal
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la realización del estudio.	Años cumplidos	Numérica

Sexo	Estado fenotípico condicionado genéticamente y que determina el género al que pertenece un individuo.	Femenino Masculino	Nominal
Procedencia	Lugar de residencia de la persona	Rural Urbano	Nominal
Factores de riesgo	Es toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad.	<ul style="list-style-type: none"> • Obesidad • Sedentarismo • Predisposición genética • Dieta balanceada 	Nominal

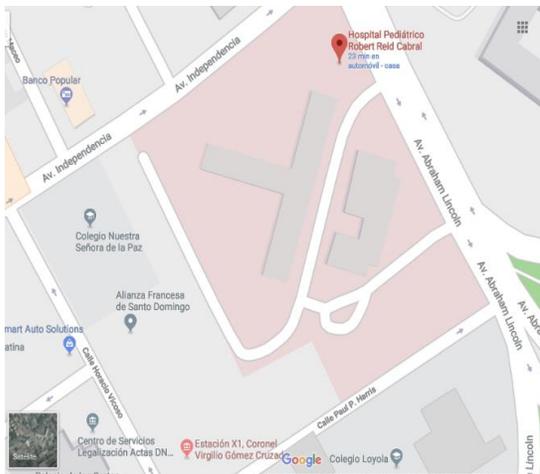
VI. MATERIAL Y MÉTODOS

VI.1. Tipo de estudio

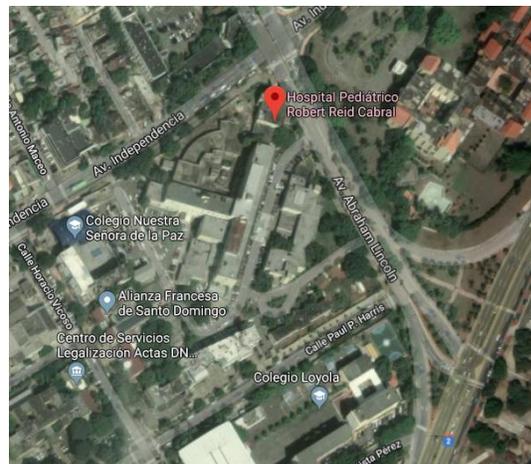
Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal de recolección prospectiva de datos con el objetivo de determinar el comportamiento del síndrome metabólico en adolescentes obesos que asisten a la consulta de endocrinología en el Hospital Dr. Robert Reid Cabral en el periodo de enero 2019 a junio 2019. (Ver anexo XII.1. Cronograma)

VI.2. Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el Hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral ubicado en la Ave. Abraham Lincoln número 2, Ensanche La Paz, Distrito Nacional, República Dominicana. Delimitado, al sur, por la calle Paul P. Harris; al norte, por la Av. Independencia; al este, por la Av. Abraham Lincoln, al oeste, por la calle Horacio Vicoso. (Ver mapa cartográfico y vista aérea)



Mapa cartográfico



Vista Aérea

VI.3. Universo

El universo estuvo representado por todos los pacientes que asistieron vía consulta al Departamento de Endocrinología y Metabolismo durante enero 2019 a junio 2019.

VI.4. Muestra

Se realizó un muestreo no probabilístico con 57 pacientes, este estuvo representado por todos los adolescentes con diagnóstico de obesidad que asistieron a la consulta de Endocrinología y Metabolismo durante período de enero- junio 2019.

VI.5. Criterios

VI.5.1. De inclusión

1. Pacientes en edades de 10 y 16 años
2. Adolescentes con obesidad en percentiles P90 o P>90, diagnosticados bajo las curvas de crecimiento de peso para edad, talla para edad e índice de masa corporal (IMC) para edad del Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CPC).
3. Ambos sexos.

VI.5.2. De exclusión

1. Todo paciente con diagnóstico de patologías causales de síndrome metabólico y obesidad (síndromes cromosómicos, hormonales, entre otros), diabetes y/o hipertensión previa.
2. Embarazo u otra condición patológica que altere la circunferencia abdominal.
3. Adolescentes con tratamiento farmacológico que puedan modificar los valores de glicemia, aumentándola: corticoesteroides, diuréticos, anticonvulsivantes, isoniazida, diazóxido, estrógenos, antidepresivos o disminuyéndola: paracetamol, esteroides anabólicos, clofibrato, antiarrítmicos, gemfibrozil, anhibidores de la monoaminoxidasa

(IMAO), pentamidina. Que alteren el perfil lipídico: betabloqueadores, antirretrovirales, inhibidores de la proteasa, antiacnéicos derivados de la vitamina A, antihistamínicos H2, inmunosupresores, antineoplásicos, didanosina y disulfiram.

VI.6. Instrumentos de recolección de datos

Se utilizó una ficha de recolección de datos elaborada por los sustentantes: es una hoja contenida por un total de 19 preguntas, diez abiertas y nueve cerradas, donde se colocó los datos sociodemográficos como edad, sexo y procedencia, datos a utilizar como criterios de obesidad como peso, talla e Índice de Masa corporal (IMC) con percentil correspondiente, datos que se incluirán en los criterios de síndrome metabólico como perímetro abdominal con su percentil correspondiente, presión arterial, triglicéridos, lipoproteína de alta densidad (HDL) y Glucemia Basal, manifestaciones clínicas asociadas como acantosis nigricans, cefalea, aumento de la micción, aumento de la sed, fatiga, y por último, los factores de riesgo para el desarrollo del síndrome metabólico como la presencia de actividad física, dieta balanceada y predisposición genética (Ver anexo XII.3. Instrumento de recolección de datos).

VI.7. Procedimiento

Luego de la aprobación del tema por la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU) se procedió a someter al comité de investigación del Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral para su revisión y posterior aprobación. Una vez obtenido los permisos correspondientes se procedió a la identificación de los pacientes en la consulta de Endocrinología del hospital por medio a los criterios de inclusión.

Para ello se utilizó una ficha de recolección de datos elaborada por los sustentantes para registrar los datos sociodemográficos de los pacientes, los criterios de Síndrome metabólico y los factores de riesgo.

Para la determinación del peso, se utilizó una balanza de pie calibrada; la población a estudiar se pesó sin ropa, vistiendo una bata suministrada por

los sustentantes. Se procedió a ubicar al adolescente sobre la balanza y los resultados obtenidos se registraron en Kilogramos (Kg.).

Para la talla, los adolescentes se midieron en posición de pie y se tallaron con el estadiómetro de la balanza, el cual consiste en una superficie vertical rígida con una escala en centímetros fijada a ella y en una superficie horizontal móvil en ángulo recto con la anterior, el nivel de apoyo de la balanza sobre el suelo debió coincidir con el "0" de la escala.

Según los resultados se tomaron como puntos de corte para la realización del diagnóstico de obesidad pediátrica los percentiles P90 y P>90 según las curvas de crecimiento de peso para edad, talla para edad e índice de masa corporal (IMC) para edad del Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CPC) para niños y niñas de dos a 20 años. (Ver anexos XII.5, XII.6, XII.7, XII.8 curvas de percentiles relación estatura y peso para edad e índice de masa corporal para edad para niños y niñas de 2 a 20 años).

Los pacientes que cumplieron con estos criterios se procedieron a realizar las pruebas para la determinación del diagnóstico de síndrome metabólico.

El diagnóstico de síndrome metabólico se hizo según los criterios de la Federación Internacional de Diabetes (IDF) modificados para niños y adolescentes, debido a que son los más actuales y poseen mayor practicidad y fácil utilización. El diagnóstico de síndrome metabólico se confirmó en el caso por el cual cumpla obesidad abdominal siempre, más dos cualesquiera de los otros cuatro siguientes:

- Obesidad abdominal con perímetro de cintura >percentil 90
- Presión arterial >130/85 mmHg
- Triglicéridos >150 mg/dl
- HDL-colesterol <40 mg/dl en ambos sexos
- Glucemia basal >100 mg/dl o dos horas tras la sobrecarga >140 mg/dl.

Se midió la circunferencia abdominal (CA) en cada caso con una cinta flexible no elástica con escalas de centímetros, pulgadas y milímetros. Para ello se colocó la cinta horizontalmente en un punto entre la costilla y la cresta

iliaca, pasando por el ombligo. Los resultados fueron clasificados de acuerdo a la tabla: Percentiles de la Circunferencia, cintura, según edad y sexo, en Pediatría de la OMS (Ver anexo XII.9. Tabla mediana y percentil 90 de circunferencia de cintura según sexo y edad según la OMS).

La presión arterial se midió sentado con un esfigmomanómetro anerode; se consideró el primer y quinto ruido Korotkoff para representar los valores sistólicos y diastólicos, respectivamente.

Para el perfil lipídico se procedió a la toma de una muestra de 10 cc de sangre venosa del antebrazo y se procesaron las muestras en el laboratorio del Hospital Robert Reid Cabral, en el caso de la glucemia basal se planteó indicación de los análisis para su realización en ayunas, todo bajo el consentimiento informado de los padres o tutores.

Los datos obtenidos se colocaron en la ficha de recolección de datos para cada paciente y se procedieron a analizar, todo con la ayuda y supervisión de la Pediatra en endocrinología Adonise Rosario en el periodo de Enero 2019 a Junio 2019.

VI.8. Tabulación

Las operaciones de tabulación de la información fueron ejecutadas a través de Microsoft Word y Excel para el diseño y manejo de datos.

VI.9. Análisis

Los datos recolectados fueron analizados, utilizando las medidas de tendencia central.

Se utilizaron las curvas de percentiles Velocidad de crecimiento e índice de masa corporal por edad para niños y niñas de 2 a 20 años del Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CPC) (Ver anexos XII.6 y XII.8), relación estatura y peso para niños y niñas de 2 a 20 años de Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) (Ver anexos XII.5 y XII.7) y la tabla de Mediana y percentil 90 de circunferencia de cintura según sexo y edad de la OMS (Ver anexo XII.9.).

VI.10. Aspectos éticos

El presente estudio fue ejecutado con apego a las normativas éticas internacionales, incluyendo los aspectos relevantes de la Declaración de Helsinki²⁶ y las pautas del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS).²⁷

El protocolo del estudio y los instrumentos diseñados para el mismo fueron sometidos a la revisión a través de la Escuela de Medicina y de la coordinación de la Unidad de Investigación de la Universidad, así como del comité de investigación del Hospital infantil Robert Reid Cabral, cuya aprobación fue el requisito para el inicio del proceso de recopilación y verificación de datos.

El estudio implicó el manejo de datos identificatorios ofrecidos por el personal que labora en el centro de salud (departamento de endocrinología y metabolismo). Los mismos fueron manejados con suma cautela. Todos los pacientes incluidos en el estudio requirieron de previa aprobación de sus padres siendo abordados de manera personal.

Todos los datos obtenidos en esta investigación fueron manejados en forma confidencial, impidiendo la identificación de personas en cualquier publicación, guardando la integridad e información de los adolescentes y sus familiares, de tal forma también se omitirá todo dato médico legal que pueda perjudicar a los investigadores y sus asesores, asimismo a la universidad.

Finalmente, toda información incluida en el texto, tomada en otros autores, fue justificada por su llamada correspondiente.

VII. RESULTADOS

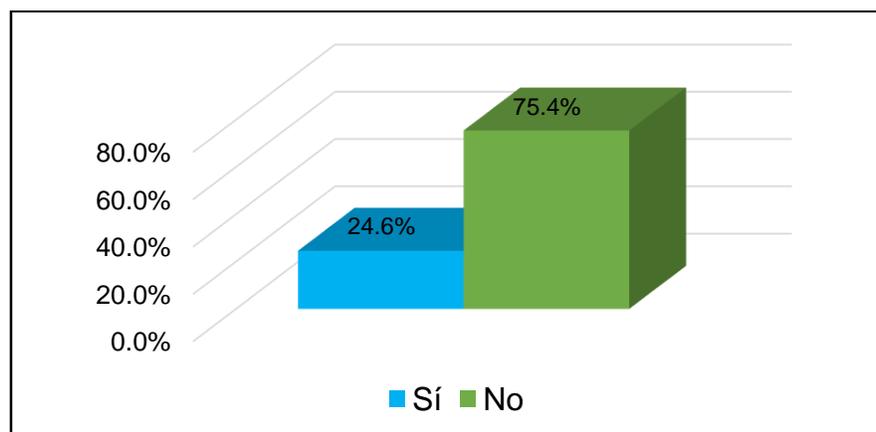
Un total de 57 pacientes fueron diagnosticados con obesidad en la consulta de Endocrinología del hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral en el período enero-junio 2019, de los cuales 14 (24.6%) presentaban síndrome metabólico según los criterios de la Federación Internacional de diabetes (IDF). (Ver tabla 1)

Tabla 1. Frecuencia de síndrome metabólico en los pacientes obesos que acudieron a la consulta de endocrinología del hospital infantil doctor Robert Reid Cabral en el período de enero-junio 2019.

Síndrome metabólico	Frecuencia	%
Sí	14	24.6
No	43	75.4
Total	57	100.0

Fuente: Instrumento de recolección de datos (ver anexo XII.3)

Figura 1. Frecuencia de síndrome metabólico en los pacientes obesos que acudieron a la consulta de endocrinología del hospital infantil doctor Robert Reid Cabral en el período de enero-junio 2019.



Fuente: Tabla 1.

De los pacientes diagnosticados con síndrome metabólico 14 (24.6%) que asistieron en la consulta de Endocrinología del hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral en el período de enero-junio 2019, la frecuencia de los componentes del síndrome metabólico fue de 14 (29.8%) para obesidad abdominal, 9 (20.5%) hiperglucemia en ayunas, 8 (18.2%) colesterol de alta densidad (HDL-c) bajo, 9 (20.5%) triglicéridos aumentados e hipertensión arterial 1 (2.3%) sistólica y 6 (13.6%) diastólica. (Ver tabla 2)

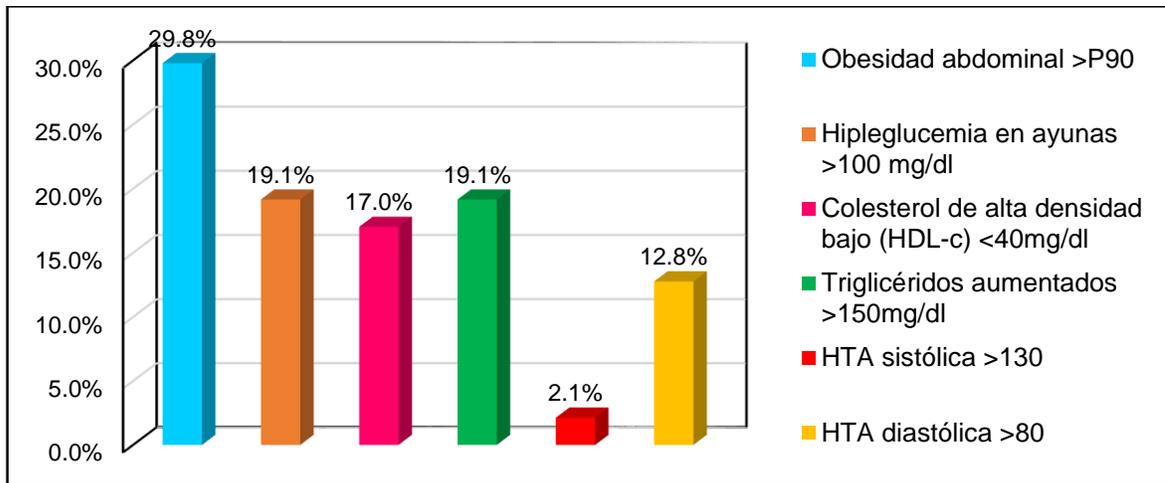
Tabla 2. Frecuencia de componentes en los pacientes diagnosticados con Síndrome metabólico que acudieron a la consulta de endocrinología del hospital infantil doctor Robert Reid Cabral en el período de enero-junio 2019.

Componentes	Frecuencia	%
Obesidad abdominal >P90	14	29.8
Hiperglucemia en ayunas >100 mg/dl	9	20.5
Colesterol de alta densidad bajo (HDL-c) <40mg/dl	8	18.2
Triglicéridos aumentados >150mg/dl	9	20.5
HTA sistólica >130	1	2.3
HTA diastólica >80	6	13.6
Total	44	100.0

*Un mismo paciente puede presentar más de un criterio.

Fuente: Instrumento de recolección de datos (ver anexo XII.3)

Figura 2. Frecuencia de componentes en los pacientes diagnosticados con Síndrome metabólico que acudieron a la consulta de endocrinología del hospital infantil doctor Robert Reid Cabral en el período de enero-junio 2019.



Fuente: Tabla 2.

De los pacientes diagnosticados con síndrome metabólico 14 (24.6%) que asistieron en la consulta de Endocrinología del hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral en el período enero-junio 2019, la frecuencia de manifestaciones clínicas fue de 6 (31.6%) fatiga, 5 (26.3%) aumento de la sed, 4 (21.1%) aumento de la micción, 3 (15.8%) acantosis nigricans y 1 (5.3%) cefalea. (Ver tabla 3)

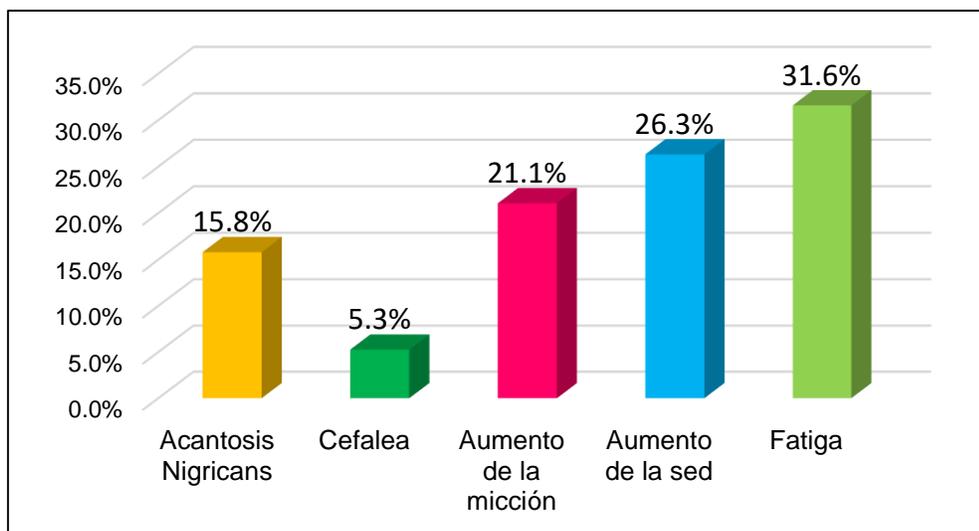
Tabla 3. Frecuencia de manifestaciones clínicas asociadas en los pacientes diagnosticados con Síndrome metabólico que acudieron a la consulta de endocrinología del hospital infantil doctor Robert Reid Cabral en el período de enero-junio 2019.

Manifestaciones	Frecuencia	%
Acantosis Nigricans	3	15.8
Cefalea	1	5.3
Aumento de la micción	4	21.1
Aumento de la sed	5	26.3
Fatiga	6	31.6
Total:	19	100.0

*Un mismo paciente puede presentar más de una manifestación.

Fuente: Instrumento de recolección de datos (ver anexo XII.3)

Figura 3. Frecuencia de manifestaciones clínicas asociadas en los pacientes diagnosticados con Síndrome metabólico que acudieron a la consulta de endocrinología del hospital infantil doctor Robert Reid Cabral en el período de enero-junio 2019.



Fuente: Tabla 3.

La frecuencia de edad de los pacientes diagnosticados síndrome metabólico que asistieron en la consulta de Endocrinología del hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral en el período enero-junio 2019 fue de 5 (35.7%) para diez años, 2 (14.3%) para once años, 1 (7.1%) para doce años,

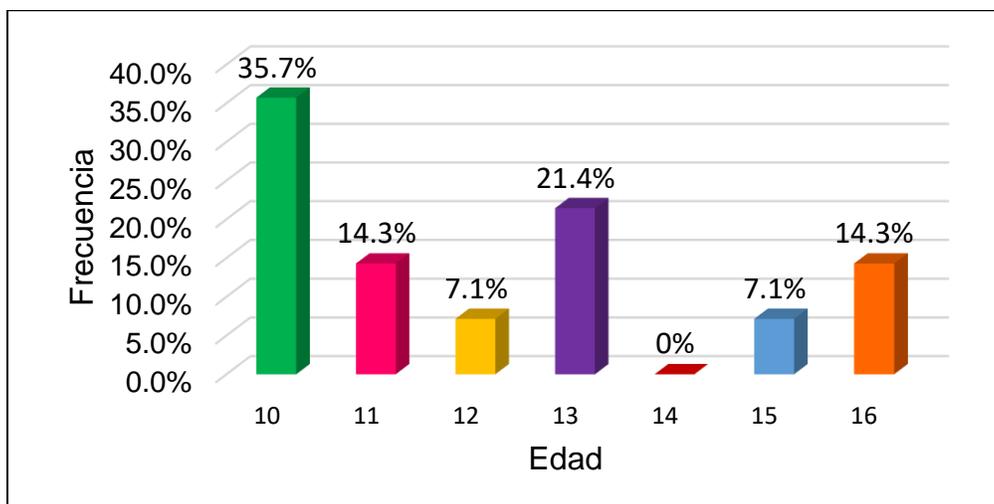
3(21.4%) para trece años, 0 (0%) para catorce años, 1 (7.1%) para quince años y 2 (14.3%) para dieciséis años. (Ver tabla 4)

Tabla 4. Frecuencia de edad de los pacientes diagnosticados síndrome metabólico que asistieron en la consulta de endocrinología del hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral en el período de enero-junio 2019.

Edad (años)	Frecuencia	%
10	5	35.7
11	2	14.3
12	1	7.1
13	3	21.4
14	0	0
15	1	7.1
16	2	14.3
Total	14	100.0

Fuente: Instrumento de recolección de datos (ver anexo XII.3)

Figura 4. Frecuencia de edad de los pacientes diagnosticados síndrome metabólico que asistieron en la consulta de endocrinología del hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral en el período de enero-junio 2019.



Fuente: Tabla 4.

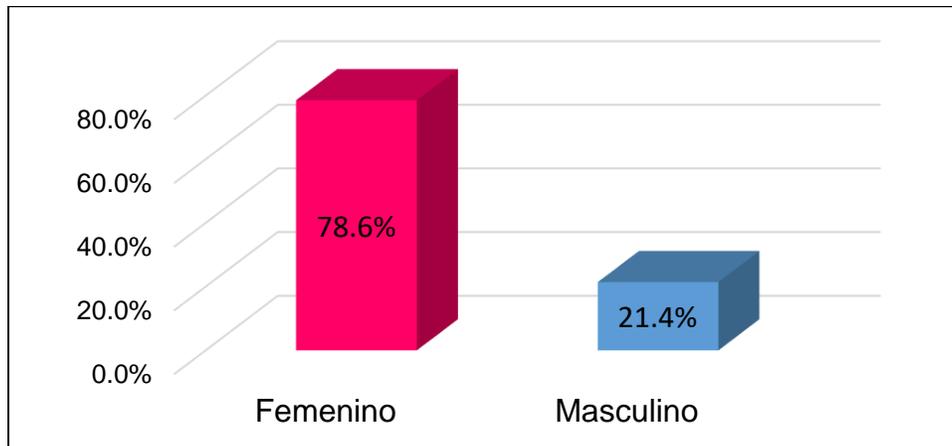
La frecuencia de sexo de los pacientes diagnosticados síndrome metabólico que asistieron en la consulta de Endocrinología del hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral en el período de enero-junio 2019 fue de 11 (78.6%) femenino y 3 (21.4%) masculino. (Ver tabla 5)

Tabla 5. Frecuencia de sexo de los pacientes diagnosticados con síndrome metabólico que asistieron en la consulta de endocrinología del hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral en el período de enero-junio 2019.

Sexo	Frecuencia	%
Femenino	11	78.6
Masculino	3	21.4
Total	14	100.0

Fuente: Instrumento de recolección de datos (ver anexo XII.3)

Figura 5. Frecuencia de sexo de los pacientes diagnosticados con síndrome metabólico que asistieron en la consulta de endocrinología del hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral en el período de enero-junio 2019.



Fuente: Tabla 5.

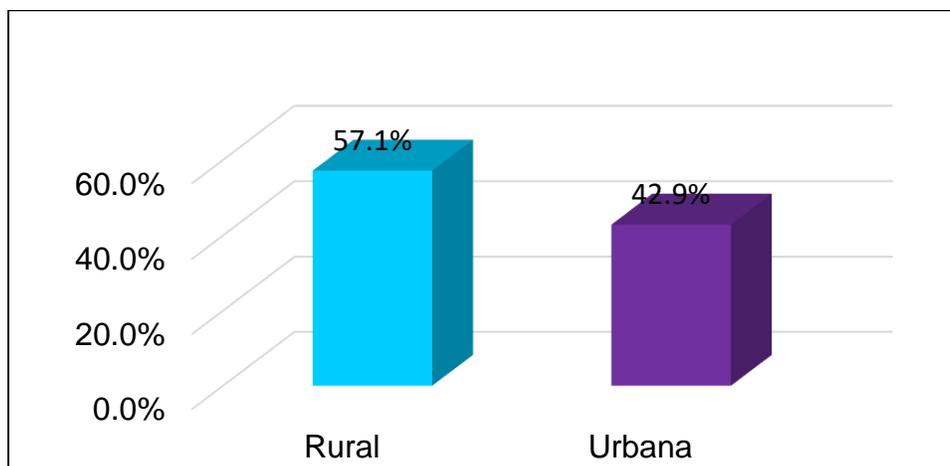
La frecuencia de procedencia de los pacientes diagnosticados síndrome metabólico que asistieron en la consulta de endocrinología del hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral en el período de enero-junio 2019 fue de 8 (57.1%) rural y 6 (42.9%) urbana. (Ver tabla 6)

Tabla 6. Frecuencia de procedencia de los pacientes diagnosticados síndrome metabólico que asistieron en la consulta de endocrinología del hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral en el período de enero-junio 2019

Procedencia	Frecuencia	%
Rural	8	57.1
Urbana	6	42.9
Total	14	100.0

Fuente: Instrumento de recolección de datos (ver anexo XII.3)

Figura 6. Frecuencia de procedencia de los pacientes diagnosticados síndrome metabólico que asistieron en la consulta de endocrinología del hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral en el período de enero-junio 2019



Fuente: Tabla 6.

La frecuencia de factores de riesgo en los pacientes diagnosticados síndrome metabólico que asistieron en la consulta de Endocrinología del hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral en el período de enero-junio 2019 fue de 4 (23.5%) actividad física, 1 (5.9%) dieta no estructurada, 2 (11.8%) estructurada y 10 (58.8%) predisposición genética. (Ver tabla 7)

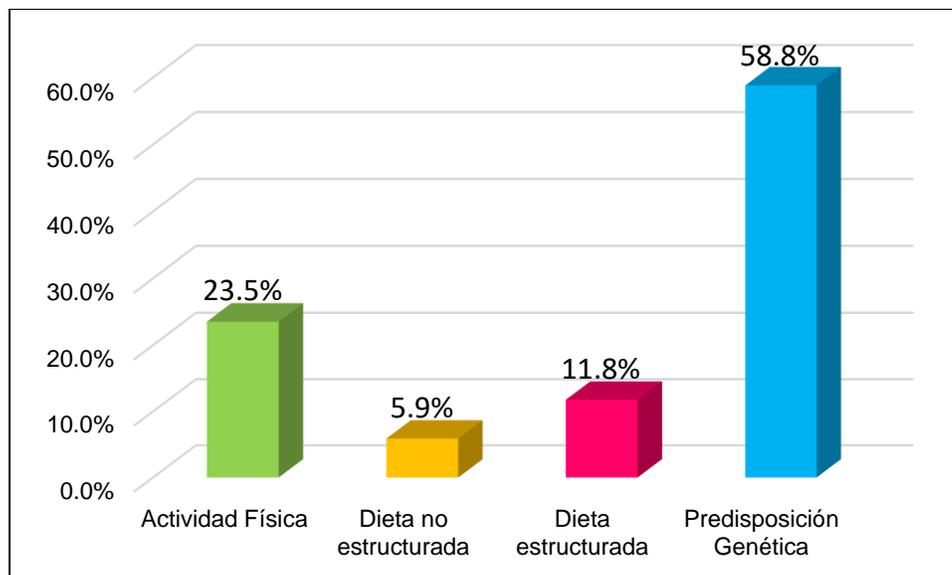
Tabla 7. Frecuencia de factores de riesgo en los pacientes diagnosticados síndrome metabólico que asistieron en la consulta de endocrinología del hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral en el período de enero-junio 2019.

Factor de riesgo	Frecuencia	%
Actividad Física	4	23.5
Dieta no estructurada	1	5.9
Dieta estructurada	2	11.8
Predisposición Genética	10	58.8
Total	17	100.0

*Un mismo paciente puede presentar más de un factor de riesgo.

Fuente: Instrumento de recolección de datos (ver anexo XII.3)

Figura 7. Frecuencia de factores de riesgo en los pacientes diagnosticados síndrome metabólico que asistieron en la consulta de endocrinología del hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral en el período de enero-junio 2019.



Fuente: Tabla 7.

VIII. DISCUSIÓN

La presente investigación permitió conocer el comportamiento del síndrome metabólico de un total de 57 adolescentes obesos que asistieron a la consulta del hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral, Enero-Junio 2019.

El síndrome metabólico en los obesos que asistieron a la consulta del hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral sometidos a los criterios de la federación internacional de diabetes (IDF) tuvo una frecuencia baja (24.6%). Estos resultados son similares a los obtenidos en el estudio de Pajuelo J, Bernui I, Nolberto V, Peña A, Zevillanos L⁵ en el hospital Dos de Mayo de la ciudad de Lima, Perú en el que se estudió un total de 195 adolescentes de los cuales se encontró que un (22,9%) de los pacientes obesos presentaban síndrome metabólico, también en el estudio de Cárdenas Villarreal V, López Alvarenga

JC, Bastarrachea R ⁷ en su estudio en la Ciudad de Monterrey en el que se estudió un total de 1,078 femeninas y 772 varones obesos de los cuales se encontró una frecuencia de (12.5%) de síndrome metabólico, y en el estudio de López P, Araujo C, Leguizamón C, Ayala A, Scott C, Maldonado D¹¹ en su estudio realizado en Paraguay en el que estudió una muestra de 503 adolescentes con sobrepeso u obesidad , se encontró una frecuencia de (7,4%) de síndrome metabólico.

En cuanto a los componentes de los pacientes diagnosticados con síndrome metabólico que asistieron a la consulta del hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral, la obesidad abdominal (29.8%) se encontró con mayor frecuencia, seguida de hiperglucemia en ayunas (20.5%), colesterol de alta densidad (HDL-c) bajo (18.2%) y la hipertensión arterial (13.6%) diastólica y (2.3%) sistólica. Estos resultados son similares al estudio de López P, Araujo C, Leguizamón C, Ayala A, Scott C, Maldonado D¹¹ en su estudio realizado en Paraguay, en el que se encontró mayor prevalencia de circunferencia abdominal (70%) > ó = P90 seguida de hipertensión arterial (22,3%) . Estos resultados difieren del estudio de Velasco-Martínez R, Jiménez-Cruz A, Higuera Domínguez F, Dominguez de la Piedra E, Bacardi-Gascón M ⁶en su estudio en la ciudad de Chiapas, México en el que se encontró mayor frecuencia de hipercolesterolemia (26%) seguida de colesterol de baja densidad (LDL) (7%), triglicéridos (10%), hipolipoproteinemia de alta densidad (3%), presión arterial sistólica (6%), y el estudio de Cárdenas Villarreal V, López Alvarenga JC, Bastarrachea R ⁷ en su estudio en la Ciudad de Monterrey, en el que se encontró mayor frecuencia de hipertigliceridemia (24.4%) seguida de obesidad abdominal (20.1%) , colesterol de alta densidad (HDL-c) bajo (19.0%), niveles de glucosa elevados (11.4%) e hipertensión arterial (9.1%) diastólica y (5.9%) sistólica.

En cuanto a las manifestaciones clínicas asociadas en los adolescentes obesos diagnosticados con síndrome metabólico que asistieron a la consulta del hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral, Enero-Junio 2019, la fatiga (31.6%) tuvo mayor frecuencia, seguida de (26.3%) para aumento de la sed, (21.1%) para aumento de la micción, (15.8%) acantosis nigricans y (5.3%) cefalea.

En cuanto a los datos sociodemográficos predominantes en los adolescentes obesos diagnosticados con síndrome metabólico que asistieron a la consulta del hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral, Enero-Junio 2019, la población de género femenino (78.6%) fue más significativa que la de género masculino (21.4%), la procedencia rural (57.1%) más que la urbana (42.9%) y la de edad de 10 años (35.7%) más que las mayores.

En cuanto al género estos resultados son similares al estudio de López P, Araujo C, Leguizamón C, Ayala A, Scott C, Maldonado D¹¹ en su estudio realizado en Paraguay, en el que se encontró mayor frecuencia de sexo femenino (60%) que el masculino (40%) y al estudio de Cardoso–Saldaña G, Yamamoto–Kimura L, Medina–Urrutia A, Posada Sánchez R, Caracas Portilla N A, Posadas Romero C⁸ en su estudio realizado en la Ciudad de México, en el que en (13.5%) eran femeninas y (11.5%) eran masculinos con síndrome metabólico, difieren del estudio de Pajuelo J, Bernui I, Nolberto V, Peña A, Zevillanos L⁵ en el hospital Dos de Mayo de la ciudad de Lima, Perú en el que (24,1%) eran masculinos y (2,9%) eran femeninas.

En cuanto a la edad estos resultados difieren del estudio de Pajuelo J, Bernui I, Nolberto V, Peña A, Zevillanos L⁵ en el hospital Dos de Mayo de la ciudad de Lima, Perú en el que los de 15 años o más presentaban mayor frecuencia del síndrome, y al estudio de Velasco-Martínez R, Jiménez-Cruz A, Higuera Domínguez F, Dominguez de la Piedra E, Bacardi-Gascón M⁶ en su estudio en la ciudad de Chiapas, México en el que no se encontraron diferencias significativas en los grupos de edades.

En cuanto a los factores de riesgo predominantes en los adolescentes obesos diagnosticados con síndrome metabólico que asistieron a la consulta del hospital infantil Dr. Robert Reid Cabral, Enero-Junio 2019, se evidenció que (58.8%) presentaban predisposición genética, (23.5%) realizaban alguna actividad física, (11.8%) se encontraban en dieta estructurada y (5.9%) en dieta no estructurada. Estos resultados en comparación al estudio de Cárdenas Villarreal V, López Alvarenga JC, Bastarrachea R⁷ en su estudio en la Ciudad de Monterrey, que documentaron factores de riesgo como obesidad en familiares de primero y segundo grado, así como el estudio de Ruiz Bámacas B¹⁰ (2011) en su estudio en

Guatemala en el se evidenció el consumo alto de contenidos de carbohidratos en la dieta, se demuestra que si pueden existir factores de riesgo para el desarrollo del síndrome metabólico.

IX. CONCLUSIONES

Después de analizados y discutidos nuestros datos, llegamos a las siguientes conclusiones:

1. Una baja frecuencia de síndrome metabólico en pacientes obesos, pero existente con un 24.6 por ciento.
2. El más frecuente de los componentes en los pacientes diagnosticados con síndrome metabólico fue la obesidad abdominal con un 29.8 por ciento.
3. De las manifestaciones clínicas asociadas la fatiga tuvo mayor frecuencia con un 31.6 por ciento.

4. La edad de mayor frecuencia con diagnóstico de síndrome metabólico fue la edad de diez años con un 35.7 por ciento.
5. El género más predominante de los pacientes diagnosticados con síndrome metabólico fue el femenino con un 78.6 por ciento.
6. La procedencia más significativa de los pacientes diagnosticados con síndrome metabólico fue la rural con un 57.1 por ciento.
7. La predisposición genética fue el factor de riesgo más frecuente en los pacientes diagnosticados con síndrome metabólico con un 58.8 por ciento.

X. RECOMENDACIONES

1. Las curvas de percentiles utilizadas en este trabajo de grado, la cuales son las que se utilizan actualmente en la consulta de endocrinología pediátrica en nuestro país, están realizadas en base a poblaciones pediátricas que no pertenecen a nuestro país, por tal motivo este patrón puede estar modificado a razón de factores como alimentación, estilo de vida y cultura que difieren nuestros pacientes de otros países. Dicho esto es recomendable que en futuras investigaciones sean modificadas

nuestras curvas de percentiles para adolescentes basada en la población dominicana.

2. Para resultados más contundentes es recomendable que se realice durante un periodo de tiempo más largo.
3. Se recomienda que el estudio no solo sea dirigido a un solo centro de salud, sino que se incluyan poblaciones más extensas.
4. Es recomendable que estudios como este sean realizados con mayor frecuencia en nuestro país y así prestarle más atención al mismo, ya que se han encontrado muy pocas referencias del tema en la población dominicana.
5. Es necesario que a los pacientes obesos se les dé seguimiento mediante la realización de análisis cada cierto tiempo para determinar si en alguna etapa futura de la vida se vea presente el desarrollado el síndrome metabólico.

XI. REFERENCIAS

1. Schnell M, Dominguez Zury, Carrerra C. Aspectos genéticos, clínicos y fisiopatológicos del síndrome metabólico. Anales Venezolanos de Nutrición 2012; vol.20 (2):92-98
2. Córdova-Pluma VH, Castro-Martínez G, Rubio-Guerra A, Hegewisch ME. Breve crónica de la definición del síndrome metabólico. Med Int Méx 2014; 30: 312-328

3. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y Sobrepeso [seriado en línea] febrero de 2018 [citado 2018 agosto]; 7(1): 1-7.
4. García García E. Obesidad y síndrome metabólico en pediatría. En AEPap ed. Curso de Actualización Pediatría. Madrid: Lúa Ediciones 3.0; 2015. p. 71-84.
5. Pajuelo J, Bernui I, Nolberto V, Peña A, Zevillanos L. Síndrome metabólico en adolescentes con sobrepeso y obesidad [tesis doctoral]. Lima, Perú: Escuela Académico Profesional de Nutrición; 2007. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832007000200006>
6. Velasco-Martínez R, Jiménez-Cruz A, Higuera Domínguez F, Domínguez de la Piedra E, Bacardi-Gascón M. Obesidad y resistencia a la insulina en adolescentes de Chiapas [tesis doctoral]. México: Universidad Autónoma de Chiapas; 2009. Disponible en: <<http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v24n2/original10.pdf>>
7. Cárdenas Villarreal V, López Alvarenga JC, Bastarrachea R. Prevalencia del síndrome metabólico y sus componentes en adolescentes de la Ciudad de Monterrey, Nuevo León. Archivos de cardiología de México, vol.80 no.1 México 2010. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S140599402010000100005&script=sci_arttext&tlng=pt>
8. Cardoso–Saldaña G, Yamamoto–Kimura L, Medina–Urrutia A, Posada Sánchez R, Caracas Portilla NA, Posadas Romero C. Exceso de peso y síndrome metabólico en adolescentes de la Ciudad de México. Archivos de cardiología de México, vol.80 no.1 México 2010. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S140599402010000100004&script=sci_arttext&tlng=en>
9. Santiago MY, Miguel SPE, Ricardo SA, Marrero HMM, Peña PI. Caracterización de niños y adolescentes obesos con síndrome metabólico. Rev Cubana Pediatr 2012; 84 (1). Disponible en:

<<http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=34671>>

10. Ruiz Bámacas B. Prevalencia de obesidad y síndrome metabólico en niños de 1 a 12 años [tesis doctoral]. Guatemala: Universidad de San Carlos; 2013. Disponible en: <http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9214.pdf>
11. López P, Araujo C, Leguizamón C, Ayala A, Scott C, Maldonado D. Prevalencia de Síndrome Metabólico en Adolescentes con Sobrepeso u Obesidad. Rev Pediatría Organo oficial de la sociedad Paraguaya de pediatría. Abril 2012; Vol. 39: Núm. 1 . Disponible en: <<https://revistaspp.org/index.php/pediatrica/article/view/27>>
12. Díaz C, Almánzar R. Valoración nutricional en niños de 5-10 años en dos escuelas y tres colegios de una demarcación geográfica. República Dominicana. Ciencia y Sociedad. 2011;36(4):702-12.
13. Gutiérrez E, Cruz A, Peña K, Fernández P, Rodríguez M. República Dominicana. Volumen 4, Número 2; 2014. p. 5-11. Disponible en : <http://investigare.pucmm.edu.do:8080/xmlui/bitstream/handle/20.500.12060/1766/AMP_201404022_5-11.pdf?sequence=1>
14. Ortega-Cortés R, Trujillo X, Hurtado López EF, López Beltrán AL, Colunga Rodríguez C, Barrera de León JC, Tlacuilo Parra JA. Componentes clásicos y no tradicionales del síndrome metabólico en niños y adolescentes con exceso ponderal. Nutrición y clínica dietética hospitalaria (Guadalajara, México) 2015; 35(2):57-66
15. Manzur MR, Rodriguez S, Yañez RM, Ortuño M, García S, Fernandez N *et al.* Síndrome metabólico, factores de riesgo en niños y adolescentes con sobrepeso. Gaceta Médica Boliviana. Cochabamba dic. 2016; vol.39 no.2
16. Kaur, Jaspinder. «A Comprehensive Review on Metabolic Syndrome» [Una revisión exhaustiva del síndrome metabólico]. Cardiol Res Pract (USA) 2014 (943162); PMID 24711954. doi:10.1155/2014/943162.

17. Lopes Heno F, Corrêa-Giannella ML, Consolim-Colombo FM, Egan BM. «Visceral adiposity syndrome» [Síndrome de adiposidad visceral]. *Diabetol Metab Syndr (BioMed Central)*. Julio de 2016: 2-5.
18. Nilsson, S. «Research contributions of Eskil Kylin» [Contribuciones de la investigación de Eskil Kylin]. *Sven Med Tidskr.* 2001; 5(1):15-28.
19. Lopes Heno F, Corrêa-Giannella ML, Consolim-Colombo FM, Egan BM. «Visceral adiposity syndrome» [Síndrome de adiposidad visceral]. *Diabetol Metab Syndr (BioMed Central)*. Julio de 2016: 2-5.
20. Reaven G. «Role of insulin resistance in human disease» [Papel de la resistencia a la insulina en la enfermedad humana] .*Diabetes* 1988; 37:1595-607.
21. Vega, G. «Obesity, the metabolic syndrome, and cardiovascular disease» [Obesidad, síndrome metabólico y enfermedad cardiovascular]. *American heart journal* 2001; 142: 1108-1116.
22. Jarquín Quant J, Narvárez Quintero F. Prevalencia de síndrome metabólico y sus factores asociados, en pacientes entre 10 y 14 años con obesidad, atendidos en la clínica de endocrinología pediátrica del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera [tesis doctoral]. Managua, Nicaragua: Universidad nacional autonoma de Nicaragua; Julio 2017.
23. Güemes-Hidalgo M, Muñoz-Calvo MT. Síndrome metabólico. *Pediatría Integral. Rev española [seriada en línea]* 2015 [citado 2018 agosto 2]; XIX (6): 428–435. Disponible en: <<https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2015-07/sindrome-metabolico/>>
24. Sinay I (Argentina), Da Silva R (Brasil), Carrasco E (Chile), González A (México), Escaño F (RD), Reynoso J (RD) *et al.* Guía ALAD «Diagnóstico, control, prevención y tratamiento del Síndrome Metabólico en Pediatría» 2009; VOL. XVII (1): 16-31.
25. What is Metabolic Syndrome. National Heart, Lung, and Blood Institute NIH. *Rev estadounidense [seriada en línea]* 2015 [citado 2018 agosto 2]; 3(2): 1-3.

26. Manzini JL. Declaración de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. Acta Bioethica 2015; VI (2): 321.
27. International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects. Prepared by the Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS) in collaboration with the World Health Organization (WHO). Genova, 2017.

XII. ANEXOS

XII.1. Cronograma

Variables	Tiempo: 2018-2019	
Selección del tema	2018	Mayo-Junio
Búsqueda de referencias		Junio
Elaboración del anteproyecto		Julio-Agosto
Sometimiento y aprobación		Agosto-diciembre
Ejecución de las encuestas	2019	Enero-junio
Tabulación y análisis de la información		Junio
Redacción del informe		Junio-Julio
Revisión del informe		Julio
Encuadernación		Julio
Presentación		Agosto

XII.2. Consentimiento informado

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

Facultad de Ciencias de la salud
Escuela de Medicina
Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral

Su hijo ha sido invitado a participar en un trabajo de investigación para la determinación del comportamiento del Síndrome Metabólico en adolescentes obesos que asisten a la consulta de endocrinología en el Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral, por parte de los médicos internos: Karen Yamel Cabrera Rosario y Zoila Lisbeth Moya Domínguez.

Se trata de un trabajo de grado prospectivo, en el que utilizaremos los adolescentes que según su peso y su talla se encuentren en obesidad para ser sometidos a los criterios de síndrome metabólico (los cuales incluyen circunferencia abdominal, la tensión arterial, glucemia en ayunas y muestras sanguíneas de triglicéridos y HDL-colesterol).

El propósito de este estudio es identificar por medio de los criterios de la Federación internacional de Diabetes (IDF) la presencia de síndrome metabólico en adolescentes con obesidad. No existe costo por participar en este trabajo de investigación y el beneficio que obtendremos será el poder detectar desde edades pediátricas la presencia de dicho síndrome. No hay riesgos con su participación. Los datos obtenidos del paciente son totalmente confidenciales; la información personal como identidad del paciente no será divulgada.

Las identidades responsables en la asesoría de nuestro trabajo de investigación son la Dra. Adonise Rosario, médico Pediatra-Endocrinólogo del Hospital Infantil Dr. Robert Reid Cabral y docente de la UNPHU y Rubén Darío Pimentel, coordinador de Investigaciones del INIGAHNP, pediatra- Neumólogo- Salubrista/ Investigador.

Nombre: _____ apruebo la participación de mi hijo _____ en este estudio, en el cual fui informado correctamente del uso de mis datos en la fecha_____.

XII.3. Instrumento de recolección de datos

SÍNDROME METABÓLICO EN ADOLESCENTES OBESOS QUE ASISTEN A LA CONSULTA DE ENDOCRINOLOGÍA DEL HOSPITAL INFANTIL ROBERT REID CABRAL. ENERO, 2019 -JUNIO, 2019.

Form. No. _____

Fecha: _____

Datos sociodemográficos:

1. Edad: _____ años
2. Sexo: O Masculino O Femenino
3. Procedencia (municipio): _____ (O Rural O Urbana)

Criterios para obesidad:

4. Peso: _____ kg
5. Talla: _____ cm
6. IMC: _____ Percentil: _____

Criterios de Síndrome Metabólico:

7. Perímetro Abdominal: _____ Percentil: _____
8. Presión Arterial: _____
9. Triglicéridos: _____
10. HDL: _____
11. Glucemia Basal: _____

Manifestaciones clínicas asociadas:

12. Acantosis nigricans _____
13. Cefalea _____
14. Aumento de la micción _____
15. Aumento de la sed _____
16. Fatiga _____

Factores de Riesgo:

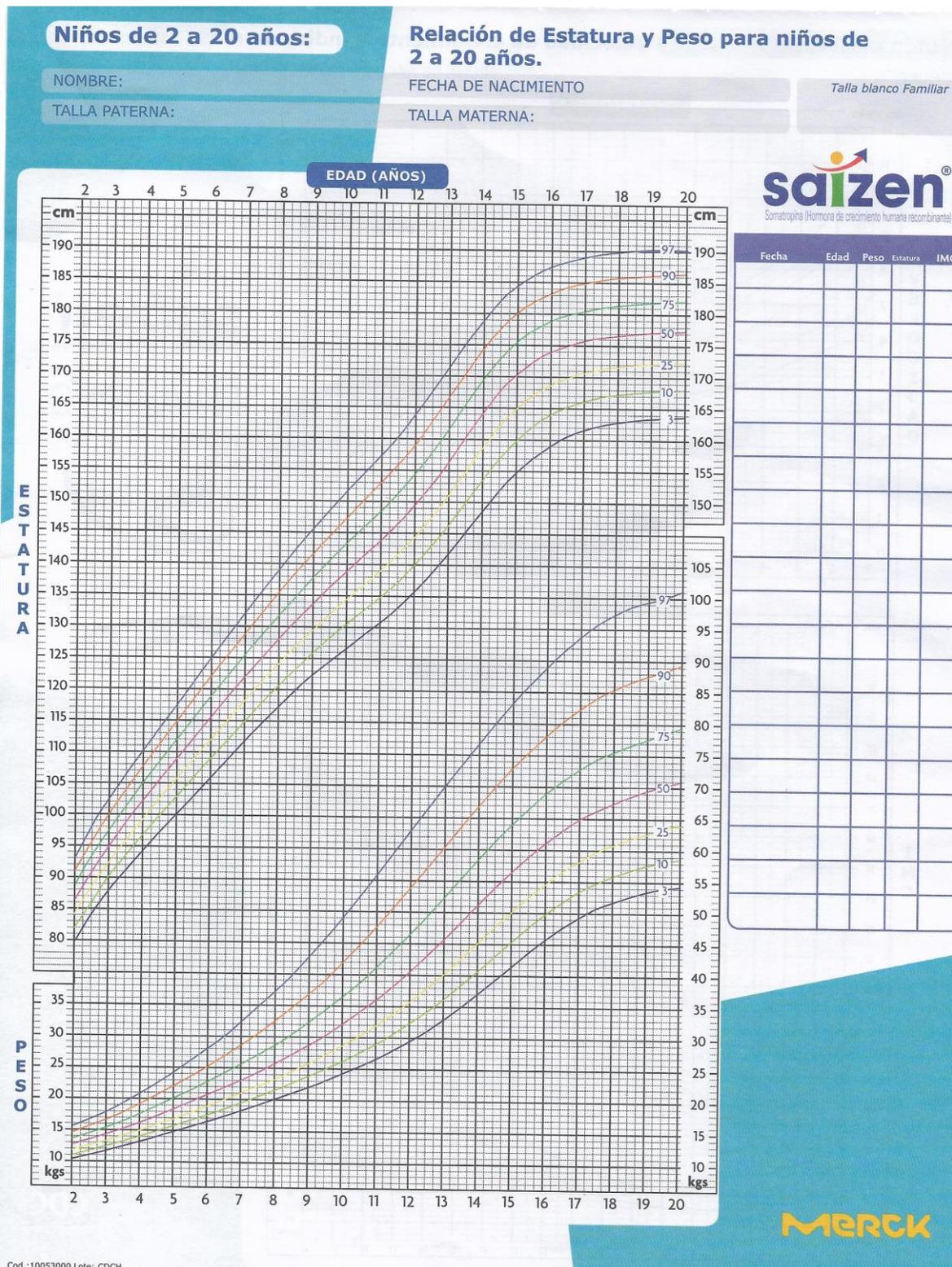
17. Actividad Física: Si _____ No _____ Especifique: _____
18. Dieta balanceada: Si _____ No _____ Dieta estructurada: _____ Especifique dieta: _____
19. Predisposición genética: Si _____ No _____ Familiar afectado: _____

XII.4. Costos y recursos

XII.4.1. Humanos			
<ul style="list-style-type: none"> • 2 sustentantes • 1 asesor (metodológico y clínico) • Personal médico calificado en número de cuatro • Personas que participaron en el estudio 			
XII.4.2. Equipos y materiales	Cantidad	Precio	Total
Papel bond 20 (8 1/2 x 11)	3 resma	300.00	900.0
Lápices	2 unidades	10.00	20.00
Borras	2 unidades	10.00	20.00
Bolígrafos	2 unidades	10.00	20.00
Sacapuntas	2 unidades	10.00	20.00
Computador Hardware: IntelCore i3 2.30 Ghz; 6.0 GB RAM; 500 GB H.D.;			
Impresora HP 932c			
Scanner: Microteck 3700			
Software: Microsoft Windows 10 Microsoft Office 2016 Acrobat Reader DC			
Presentación: Sony SVGA VPL-SC2 Digital data projector			
Cartuchos HP 45 A y 78 D		0.00	0.00
Calculadoras		0.00	0.00
Bata de paciente pediátrico	2 unidades	500.0	1000.00
XII.4.3. Información			
Adquisición de libros		0.00	0.00
Revistas		0.00	0.00
Otros documentos			
Referencias bibliográficas (ver listado de referencias)			
XII.4.4. Económicos*			
Papelería (impresión)	825 unidades	10.00	8,250.00
Encuadernación	11 unidades	50.00	550.00
Alimentación		0.00	0.00
Transporte	7 galones (combustible)	230.00	1,610.00
Inscripción Anteproyecto/tesis	2 unidades	15,000	30,000.00
Presentación Trabajo de grado	2 unidades	15,000.	30,000.00
CDs	2 unidades	150.00	300.00
Empastado	10 unidades	350.00	3,500.00
Imprevistos		0.00	0.00
Total			
\$76,190.00			

*Los costos totales de la investigación fueron cubiertos por los sustentantes.

XII.5. Curva de percentiles relación estatura y peso para niños de 2 a 20 años según Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC).



XII.6. Curva de percentiles velocidad de crecimiento en índice de masa corporal para niños de 2 a 20 años según Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC).

Niños de 2 a 20 años:
Velocidad de crecimiento e índice de masa corporal

NOMBRE:
FECHA DE NACIMIENTO:

EDAD

EDAD





Fuente:
Desarrollado por el Centro Nacional para Estadísticas de Salud en colaboración con el Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades crónicas y Promoción de Salud (CDC) de los Estados Unidos de Norteamérica.

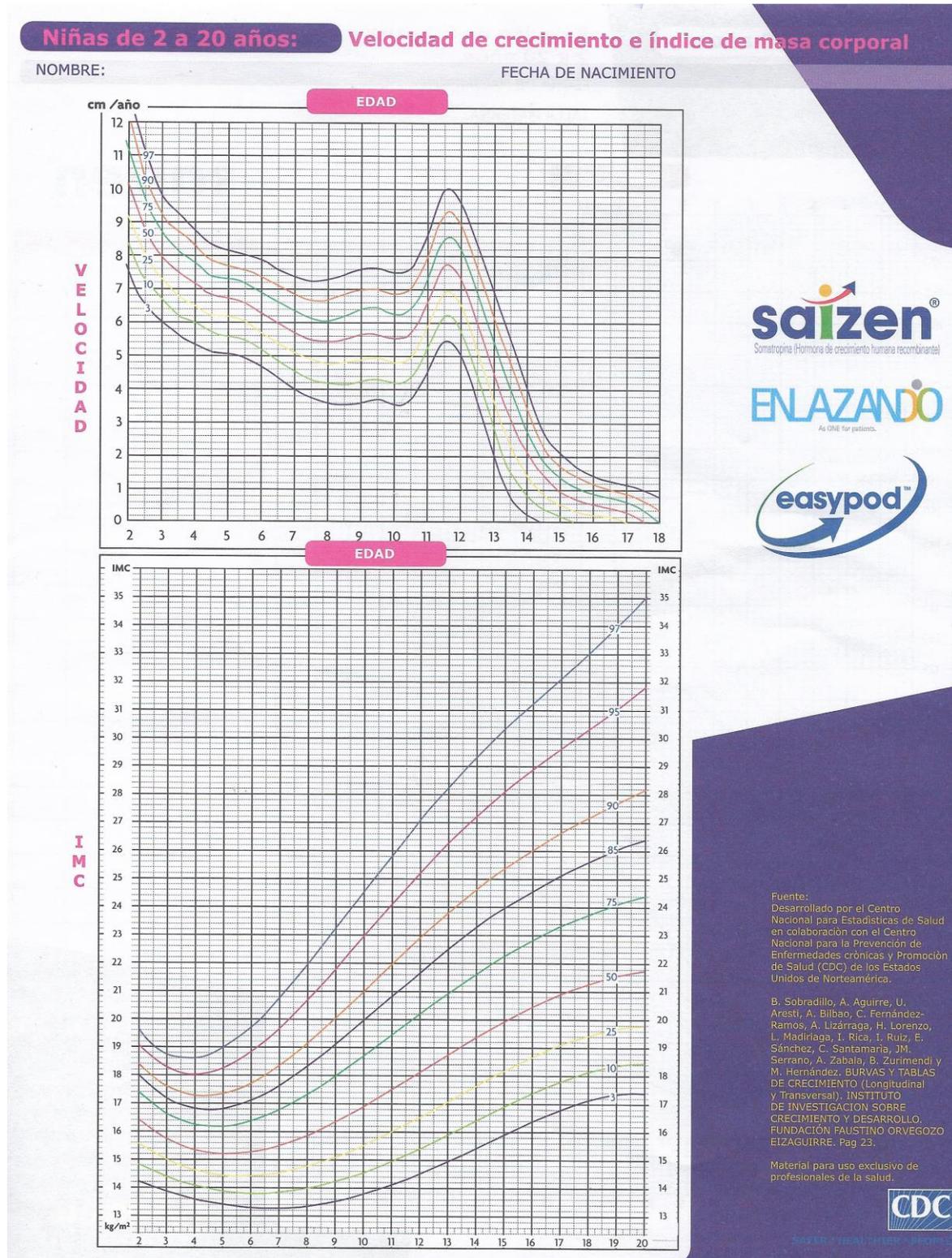
B. Sobradillo, A. Aguirre, U. Aresti, A. Bilbao, C. Fernández-Ramos, A. Lizárraga, H. Lorenzo, L. Madiraga, I. Rica, J. Ruiz, E. Sánchez, C. Santamaría, JM. Serrano, A. Zabala, B. Zurimendi y M. Hernández. BURVAS Y TABLAS DE CRECIMIENTO (Longitudinal y Transversal). INSTITUTO DE INVESTIGACION SOBRE CRECIMIENTO Y DESARROLLO. FUNDACIÓN FAUSTINO ORVEGOZO ELZAGUIRRE. Pág. 23.

Material para uso exclusivo de profesionales de la salud.



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

XII.8. Curva de percentiles velocidad de crecimiento e índice de masa corporal para niñas de 2 a 20 años según Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC).



XII.9. Tabla Mediana y percentil 90 de circunferencia de cintura según sexo y edad según la OMS.

Mediana y percentilo 90 de circunferencia de cintura según sexo y edad.

Edad (años)	Niños			Niñas		
	n	p50	p90	n	p50	p90
		<i>cm</i>			<i>cm</i>	
5	28	52	59	34	51	57
6	44	54	61	60	53	60
7	54	55	61	55	54	64
8	95	59	75	75	58	73
9	53	62	77	84	60	73
10	72	64	88	67	63	75
11	97	68	90	95	66	83
12	102	70	89	89	67	83
13	82	77	95	78	69	94
14	88	73	99	54	69	96
15	58	73	99	58	69	88
16	41	77	97	58	68	93
17	22	79	90	42	66	86

XII.10. Evaluación

Sustentantes:

Zoila Lisbeth Moya Domínguez

Karen Yamel Cabrera Rosario

Asesores:

Rubén Darío Pimentel
(Metodológico)

Dra. Adonise Rosario
(Clínico)

Jurado:

Autoridades:

Dr. Eduardo García
Director de la Escuela de Medicina

Dr. William Duke.
Decano Facultad Ciencias de la Salud

Fecha de entrega: _____
Evaluación: _____