



Neiva, 30 de abril de 2024

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Neiva

El (Los) suscrito(s):

Daniela Anturi Gonzalez, con C.C. No. 1075293955,

Maria del Mar Ordoñez Dussan, con C.C. No. 1075321189,

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado Comorbilidades Asociadas a la Obesidad Infantil. Población Pediátrica Atendida por Endocrinología. Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo. 2018 - 2021, presentado y aprobado en el año 2022 como requisito para optar al título de Médico.

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores” , los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: Gina Maria Rivera Tovar

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: Maria del Mar Ordoñez Dussan

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: Daniela Anturi González



**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:**

Comorbilidades asociadas a la obesidad infantil. Población pediátrica atendida por endocrinología. Hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo. 2018 – 2021

**AUTOR O AUTORES:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Anturi González	Daniela
Ordóñez Dussan	Maria del Mar

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

**ASESOR (ES):**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Castro Betancourt	Dolly
Rivera Tovar	Gina Maria

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:** Médico General

**FACULTAD:** Salud

**PROGRAMA O POSGRADO:** Medicina

**CIUDAD:** Neiva - Huila

**AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2024

**NÚMERO DE PÁGINAS:** 80

**TIPO DE ILUSTRACIONES** (Marcar con una X):

Diagramas\_\_\_ Fotografías\_\_\_ Grabaciones en discos\_\_\_ Ilustraciones en general  Grabados\_\_\_  
Láminas\_\_\_ Litografías\_\_\_ Mapas\_\_\_ Música impresa\_\_\_ Planos\_\_\_ Retratos\_\_\_ Sin ilustraciones\_\_\_ Tablas  
o Cuadros

**SOFTWARE** requerido y/o especializado para la lectura del documento:

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



**MATERIAL ANEXO:**

**PREMIO O DISTINCIÓN** (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

**Español**

1. Obesidad pediátrica
2. Dislipidemia
3. Diabetes
4. Esteatosis hepática
5. Comorbilidad.

**Inglés**

1. Pediatric obesity
2. Dyslipidemia
3. Diabetes
4. Hepatic steatosis
5. Comorbidity.

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

Actualmente, la obesidad representa uno de los trastornos por deficiencia en la nutrición más relevantes en la población mundial; está definida como la acumulación anormal de la grasa que puede ser perjudicial para la salud, generando en el organismo respuestas físicas, endocrinas o inmunes. La prevalencia del sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes han aumentado de forma exponencial en los últimos años, donde en 2016, 41 millones de niños menores de 5 años tenían sobrepeso o eran obesos y más de 340 millones de niños y adolescentes (de 5 a 19 años) presentaban sobrepeso.

El objetivo general de este estudio es identificar cómo influye la obesidad en la incidencia de comorbilidades de la población infantil entre 1 y 17 años que son atendidos en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo en la ciudad de Neiva.

Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte retrospectivo, donde se tomaron como muestra 62 pacientes que fueron atendidos en el servicio de endocrinología pediátrica en el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2018 hasta el 31 de diciembre de 2021, usando como herramienta de recolección de datos un cuestionario creado en la aplicación Google forms.

Se estudiaron 38 hombres y 24 mujeres, estableciendo una relación 3:2 en la proporción de género; 55% de pacientes pediátricos evaluados cursaban con alguna comorbilidad, el



45% restante no presentó asociación con otras patologías, cabe resaltar que la población con menos comorbilidades fue la que cursó con obesidad grado II y III.

**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

Currently, obesity represents one of the most relevant nutritional deficiency disorders in the world population; It is defined as the abnormal accumulation of fat that can be harmful to health, generating physical, endocrine, or immune responses in the body. The prevalence of overweight and obesity in children and adolescents has increased exponentially in recent years, where in 2016, 41 million children under 5 years of age were overweight or obese and more than 340 million children and adolescents (aged 5 to 19 years) were overweight.

The general objective of this study is to identify how obesity influences the incidence of comorbidities in the child population between 1 and 17 years old who are treated at the Hernando Moncaleano Perdomo University Hospital in the city of Neiva.

A retrospective descriptive observational study was carried out, where 62 patients who were treated in the pediatric endocrinology service were taken as a sample in the period from January 1, 2018, to December 31, 2021, using as a collection tool of data a questionnaire created in the Google forms application.

38 men and 24 women were studied, establishing a 3:2 relationship in the gender ratio; 55% of pediatric patients evaluated had some comorbidity, the remaining 45% did not present an association with other pathologies. It should be noted that the population with the fewest comorbidities was the one that had grade II and III obesity.

**APROBACION DE LA TESIS**

Nombre Jurado: Gina Maria Rivera Tovar

Firma:

Nombre Jurado: Dolly Castro Betancourt

Firma:

**COMORBILIDADES ASOCIADAS A LA OBESIDAD INFANTIL. POBLACIÓN  
PEDIÁTRICA ATENDIDA POR ENDOCRINOLOGÍA. HOSPITAL  
UNIVERSITARIO HERNANDO MONCALEANO PERDOMO.  
2018 – 2021.**

**DANIELA ANTURI GONZÁLEZ  
MARIA DEL MAR ORDOÑEZ DUSSAN**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE SALUD  
PROGRAMA DE MEDICINA  
NEIVA – HUILA  
2024**

**COMORBILIDADES ASOCIADAS A LA OBESIDAD INFANTIL. POBLACIÓN  
PEDIÁTRICA ATENDIDA POR ENDOCRINOLOGÍA. HOSPITAL UNIVERSITARIO**

**HERNANDO MONCALEANO PERDOMO.**

**2018 - 2021**

**DANIELA ANTURI GONZÁLEZ**

**MARIA DEL MAR ORDOÑEZ DUSSAN**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de médico general**

**Asesores**

**GINA MARÍA RIVERA TOVAR**

**Md. Endocrinóloga pediatra**

**DOLLY CASTRO BETANCOURT**

**Enfermera, maestría en epidemiología, maestría en salud pública,**

**Especialización en epidemiología**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA**

**FACULTAD DE SALUD**

**PROGRAMA DE MEDICINA**

**NEIVA – HUILA**

**2024**

**Nota de aceptación**

---

Revisado y Aprobado

en Septiembre de 2022

---



Jurado



Jurado

### **Dedicatoria**

El presente escrito nace del trabajo y dedicacion de estudiantes, docentes y directivos de la Universidad Surcolombiana. Esta dedicado a la comunidad pediatrica, a padres de familia que cada día se esfuerzan por mejorar los cuidados de sus hijos y se adaptan a las nuevas recomendaciones que surgen cada dia en el campo de la salud, y al personal de salud que dedica su tiempo y su labor a los niños y adolescentes de nuestro pais, quienes procuran la mejoría continua y la actualización de sus conocimientos para ofrecer una atención de calidad y la optimización en cuidados y prevención de la salud y la enfermedad. Finalmente hacemos mención especial a nuestras familias y amigos quienes apoyaron nuestro trayecto para la realización y culminación de este proyecto.

Daniela Anturi Gonzalez

Maria del Mar Ordóñez Dussán

## **Agradecimientos**

Damos gracias a Dios por darnos el milagro de la vida y los dones que nos permiten construir nuestro paso por la sociedad a diario y afrontar las dificultades que se presenten para alcanzar nuestros propósitos. Gracias a nuestras familias, especialmente a nuestros padres que estuvieron presentes en el camino, agradecemos por su amor y apoyo, por ser el mayor motivo de inspiración en cada peldaño hacia la construcción de nuestros sueños.

A la Universidad Surcolombiana gracias por los procesos administrativos que permiten la gestión para proporcionar los recursos físicos y humanos requeridos en la construcción de profesionales humanizados e íntegros que realicen aportes beneficiosos para la sociedad. Gracias a cada uno de los departamentos de la Universidad y nuestros asesores, la Dra. Gina María Rivera Endocrinóloga pediatra y la Dra. Dolly Betancourt Enfermera Jefe con especialización en Epidemiología, por su apoyo, sus enseñanzas y orientaciones que nos aportaron conocimientos para el desarrollo de este trabajo y contribuyeron a la culminación exitosa del mismo.

Al Hospital Hernando Moncaleano Perdomo por permitirnos acceder a la información necesaria para desarrollar el presente estudio, y por servirnos como segundo hogar en estos años de carrera, en el cual aprendimos a ser profesionales y brindar un servicio con vocación.

## Resumen

En la actualidad, la obesidad representa uno de los trastornos por deficiencia en la nutrición más relevantes en la población mundial; esta se define como la “acumulación anormal de la grasa que suele ser perjudicial para la salud”, generando en el organismo y en el individuo, respuestas físicas, endocrinas o inmunes. La prevalencia del sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes han aumentado de forma exponencial en los últimos años, donde en 2016, 41 millones de niños menores de 5 años tenían sobrepeso o eran obesos y más de 340 millones de niños y adolescentes (de 5 a 19 años) presentaban sobrepeso.

El objetivo general de este estudio es identificar cómo influye la obesidad en la incidencia de comorbilidades de la población infantil entre 1 y 17 años que son atendidos en el hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo en la ciudad de Neiva.

Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte retrospectivo, donde se tomaron como muestra 62 pacientes que fueron atendidos en el servicio de endocrinología pediátrica en el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2018 hasta el 31 de diciembre de 2021, usando como herramienta de recolección de datos un cuestionario creado en la aplicación Google forms.

Se estudiaron 38 hombres y 24 mujeres, estableciendo una relación 3:2 en la proporción de género; 55% de pacientes pediátricos evaluados cursaban con alguna comorbilidad, el 45% restante no presentó asociación con otras patologías, cabe resaltar que la población con menos comorbilidades fue la de obesidad grado II y III.

**Palabras clave:** obesidad pediátrica, dislipidemia; diabetes; esteatosis hepática; comorbilidad.

## Abstract

Currently, obesity represents one of the most relevant nutritional disorders in the world population; it is defined as “the abnormal accumulation of fat that can be harmful to health,” generating physical, endocrine, or immune responses on the body and in the individual. The prevalence of overweight and obesity in children and adolescents have increased exponentially in recent years; in 2016, 41 million children under 5 years of age were overweight or obese, and more than 340 million children and adolescents (aged 5-19 years) were overweight.

The general objective of this study is to identify how obesity influences the incidence of comorbidities in the population of children, aged 1 to 17 years, are treated at the hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo in the city of Neiva.

A descriptive observational study retrospective was made, where 62 patients who were attended in the pediatric endocrinology service in the period from January 1, 2018, to December 31, 2021, were taken as a sample, using as a data collection tool a questionnaire created in the google forms application.

Regarding the results of the study, 38 males and 24 females were studied, establishing a 3:2 ratio in the gender ratio; 55% of pediatric patients evaluated had some comorbidity, the remaining 45% did not present association with other pathologies, it should be noted that the population with fewer comorbidities was that of grade ii and iii obesity.

**Key words:** pediatric obesity; dyslipidemia; diabetes; hepatic steatosis; comorbidity.

## Tabla de contenido

<b>Introducción</b>		13
<b>1.</b>	<b>Antecedentes</b>	15
<b>2.</b>	<b>Planteamiento del problema</b>	18
<b>3.</b>	<b>Justificación</b>	20
<b>4.</b>	<b>Objetivos</b>	21
<b>4.1.</b>	<b>Objetivo general</b>	21
<b>4.2.</b>	<b>Objetivos específicos</b>	21
<b>5.</b>	<b>Marco teórico</b>	22
<b>5.1.</b>	<b>¿Qué es obesidad?</b>	22
<b>5.2.</b>	<b>Respuestas endocrinas o inmunes</b>	22
<b>5.3.</b>	<b>Respuestas físicas</b>	22
<b>5.4.</b>	<b>Respuestas psicológicas</b>	23
<b>5.5.</b>	<b>Etiología</b>	23
<b>5.6.</b>	<b>Factores de riesgo</b>	23
<b>5.7.</b>	<b>Presentación clínica de la obesidad</b>	24
<b>5.8.</b>	<b>Diagnóstico de la obesidad</b>	24
<b>5.9.</b>	<b>Comorbilidades asociadas a la obesidad</b>	25
<b>5.9.1.</b>	<b>Alteraciones en el metabolismo de los lípidos</b>	25
<b>5.9.2.</b>	<b>Hipertensión</b>	26
<b>5.9.3.</b>	<b>Diabetes mellitus tipo 2 y Resistencia a la insulina</b>	26
<b>5.9.4.</b>	<b>Síndrome metabólico</b>	28
<b>5.9.5.</b>	<b>Alteraciones psicológicas</b>	30
<b>5.9.6.</b>	<b>Complicaciones gastrointestinales (litiasis, esteatosis)</b>	30
<b>5.9.7.</b>	<b>Otras complicaciones</b>	31
<b>6.</b>	<b>Hipótesis</b>	32
<b>7.</b>	<b>Diseño metodológico</b>	33
<b>7.1.</b>	<b>Tipo de estudio</b>	33
<b>7.2.</b>	<b>Lugar</b>	33
<b>7.3.</b>	<b>Población</b>	33

7.4.	Muestra.....	33
7.5.	Técnicas y procedimientos para la recolección de datos.....	34
7.6.	Instrumento para recolección de información.....	34
7.7.	Prueba piloto.....	34
7.8.	Fuentes de información.....	35
7.9.	Plan de análisis de los resultados .....	35
7.10.	Consideraciones éticas .....	36
7.11.	Cronograma .....	37
7.12.	Presupuesto .....	38
8.	Análisis de resultados .....	40
9.	Discusión .....	46
9.1	Limitaciones .....	48
10.	Conclusiones .....	49
11.	Recomendaciones .....	51
	Referencias bibliográficas .....	52
	Anexos .....	60

### Lista de tablas

Tabla 1. Cronograma de actividades.....	37
Tabla 2. Presupuesto global de la propuesta por fuentes de financiación (en miles de \$).....	38
Tabla 3. Descripción de los gastos de personal (en miles de \$) .....	38
Tabla 4. Descripción y cuantificación de los equipos de uso propios (en miles de \$) .....	38
Tabla 5. Descripción de software que se planea adquirir (en miles de \$) .....	38
Tabla 6. Valoraciones salidas de campo (en miles de \$) .....	39
Tabla 7. Materiales, suministros (en miles de \$) .....	39
Tabla 8. Servicios técnicos (en miles de \$).....	39

## Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i> Distribución de edad. ....	40
<i>Figura 2.</i> Género por departamento.....	40
<i>Figura 3.</i> Distribución de estrato. ....	41
<i>Figura 4.</i> Distribución de procedencia. ....	41
<i>Figura 5.</i> Distribución por municipios. ....	42
<i>Figura 6.</i> Peso en relación con el IMC.....	42
<i>Figura 7.</i> Relación pacientes sin comorbilidades vs comórbidos.....	43
<i>Figura 8.</i> Relación entre IMC y pacientes comórbidos y sin comorbilidades.....	44
<i>Figura 9.</i> Comorbilidades vs clasificación según IMC. ....	44
<i>Figura 10.</i> Frecuencia de comorbilidades. ....	45

## Lista de anexos

Anexo A. Instrumento para recolección de información.....	61
Anexo B. Gráfica peso para la edad niñas de 0 a 2 años. ....	63
Anexo C. Gráfica peso para la edad niñas de 2 a 5 años.....	64
Anexo D. Gráfica IMC niñas de 2 a 5 años.....	65
Anexo E. Gráfica IMC niñas de 5 a 18 años.....	66
Anexo F. Gráfica peso para la talla niñas de 0 a 2 años. ....	67
Anexo G. Gráfica talla para la edad niñas de 0 a 2 años.....	68
Anexo H. Gráfica talla para la edad niñas de 2 a 5 años.....	69
Anexo I. Gráfica talla para la edad niñas de 5 a 18 años .....	70
Anexo J. Gráfica peso para la edad niños de 0 a 2 años.....	71
Anexo K. Gráfica peso para la edad niños de 2 a 5 años.....	72
Anexo L. Gráfica IMC niños de 2 a 5 años.....	73
Anexo M. Gráfica IMC niños de 5 a 18 años.....	74
Anexo N. Gráfica peso para la talla niños de 0 a 2 años.....	75
Anexo O. Gráfica talla para la edad niños de 0 a 2 años.....	76
Anexo P. Gráfica talla para la edad niños de 2 a 5 años. ....	77
Anexo Q. Gráfica talla para la edad niños de 5 a 18 años.....	78
Anexo R. Acuerdo de confidencialidad.....	79

## Introducción

La obesidad, siendo una patología con altas tasas de morbimortalidad, es considerada como la pandemia del siglo XXI; su impacto epidemiológico ha sido creciente a nivel mundial, llegando a cobrar hasta 2,8 millones de vidas cada año.

Según la OMS, la incidencia de obesidad se ha triplicado desde 1975, cifras representativas en comparación al restante de la historia de la humanidad. Además, no discrimina edad, puede estar presente en niños, adultos o ancianos, siendo así que para el 2016, 39% de los adultos a nivel mundial, una cifra correspondiente a 1900 millones de individuos, aproximadamente, sufrían de sobrepeso, y de estos el 13% entraban en el rango de obesidad grado I, II y III. Por supuesto, los niños no se quedan atrás, ese mismo año se identificaron 41 millones de niños menores de 5 años con sobrepeso, y otros 340 millones de niños entre 5 y 19 años en la misma condición(1). Sólo en Colombia, el ministerio de salud y protección social, declaró, según una encuesta nacional de salud nutricional realizada en 2015, que la prevalencia del sobrepeso y la obesidad en adultos es del 37,7% y de 18,7% respectivamente; en la población de primera infancia, los porcentajes de prevalencia fueron del 7,5% para niños y del 5,1% para niñas y entre los niños y niñas de 5 a 12 años, se llegó a un 24,4%, y finalmente, para los adolescentes, la prevalencia fue del 17,9%(2).

Si bien se define únicamente como el aumento excesivo de tejido adiposo, posee una amplia gama de presentaciones, que se deben a la gran variedad de etiologías que encausan su aparición. Aun así, la obesidad no deja de ser una patología prevenible y reversible, ya sea con cambios en el estilo de vida, con tratamiento farmacológico e incluso tratamiento quirúrgico; y gracias a su impacto social, independiente a la causa o a la gravedad de la enfermedad, se lleva a

cabo un tratamiento integral que abarca no sólo plan nutricional y actividad física, sino también un abordaje psicológico.

El gran problema de la obesidad radica en que ha sido enormemente subestimada por quienes la padecen y, en ocasiones, por el mismo sistema de salud, lo que lleva a una mala adherencia del tratamiento, la instauración crónica y el desarrollo de secuelas y comorbilidades, que resultan en la discapacidad o la muerte del individuo. En base a esto, se planteó el presente estudio, con el fin de identificar con fundamentos estadísticos las problemáticas de la obesidad y sus comorbilidades, buscando contribuir al criterio médico frente a esta enfermedad, los cuidados necesarios y las consecuencias del mal manejo, especialmente en los niños y adolescentes.

## 1. Antecedentes

La obesidad y el sobrepeso entre los niños son desafíos de salud global que están creciendo rápidamente. La obesidad infantil está fuertemente asociada con la obesidad adulta y tiene graves comorbilidades para la salud y consecuencias psicosociales. Se ha informado de una creciente evidencia de una alta tasa de dislipidemia e hipertensión junto con un control glucémico alterado en la obesidad infantil. Estudios recientes sugieren que el desarrollo de complicaciones relacionadas con la obesidad está relacionado con el desequilibrio en la expresión de adipocinas pro y antiinflamatorias. Con el aumento de la adiposidad, las adipocinas proinflamatorias como la leptina aumentan, mientras que las adipocinas antiinflamatorias como la adiponectina disminuyen. El aumento de peso podría estar asociado con muchos factores, incluidos patrones dietéticos poco saludables y factores no dietéticos, entre ellos, factores ambientales como el fácil acceso a alimentos ricos en calorías, estructura anormal a la hora de comer, estilo de vida sedentario como ver televisión; y en menor medida tener una madre / padre con sobrepeso u obesidad.(3)

Según algunos autores que se enfocaron en los efectos negativos de la obesidad infantil y su remisión, se afirma que la obesidad infantil se declara una enfermedad con graves consecuencias para la salud que aparecen tanto en la edad infantil como en la adulta. El índice de masa corporal (IMC;  $\text{kg} / \text{m}^2$ ) excesivo en la niñez se asocia con múltiples problemas de salud simultáneos y posteriores, incluidos niveles adversos de factores de riesgo cardio metabólicos y una variedad de complicaciones psicosociales. Además, un IMC excesivo en la infancia y la adolescencia aumenta el riesgo de mortalidad por todas las causas en la edad adulta y el riesgo de varias enfermedades, como la diabetes mellitus tipo 2 y el cáncer. (4)

Refiriéndonos a un contexto más local, encontramos que las cifras de sobrepeso y obesidad infantil se han incrementado en los últimos años en Colombia, factor que resulta alarmante

teniendo en cuenta la relación existente entre estos problemas nutricionales y el desarrollo de enfermedades crónicas en etapas posteriores de la vida. Con miras al diseño de estrategias de prevención y control del desequilibrio nutricional en la infancia, se buscó definir la prevalencia del sobrepeso y la obesidad, y analizar el patrón de consumo de alimentos y de actividad física en un grupo de niños escolares. Se estudiaron 326 niños entre 7 y 11 años, de 2° a 5° de primaria de dos colegios de la ciudad de Bogotá. Se tomaron medidas antropométricas y a partir del peso y la talla se construyó el índice de masa corporal para la clasificación nutricional y se relacionó con los indicadores de adiposidad que se establecieron a partir de la relación entre los pliegues cutáneos y perímetros corporales e impedancia bioeléctrica. Para evaluar el consumo de alimentos se utilizó el método de recordatorio de 24 horas y el cuestionario de frecuencia de consumo y se aplicó una encuesta sobre los hábitos de actividad física. Los resultados demuestran que el 22.4% de este grupo de estudiantes presentan sobrepeso y 15,3% obesidad. Se observó una relación directa entre el índice de masa corporal y el porcentaje de grasa hallado a partir de la impedancia bioeléctrica y los pliegues cutáneos: a medida que aumenta el índice de masa corporal, aumenta el porcentaje de grasa corporal. El consumo de energía y nutrientes no mostró diferencia estadísticamente significativa entre los estudiantes con un estado nutricional normal de los que presentan sobrepeso y obesidad al relacionarlos por género. El patrón de actividad física en los niños se caracteriza por actividades sedentarias como ver televisión o juegos de video. La presencia de sobrepeso y obesidad está asociada con las medidas de la circunferencia de la cintura ( $p=0.022$ ) y el porcentaje de grasa determinado por el método de impedancia bioeléctrica ( $p=0.001$ ). En el grupo estudiado se observa alta prevalencia de sobrepeso y obesidad, distribución abdominal de la grasa corporal principalmente en los hombres lo que se encuentra asociado a poca actividad física vigorosa.(5)

A nivel departamental, son muy pocos los estudios existentes sobre la obesidad infantil; en un estudio llevado a cabo en el municipio de Pitalito, se planteó que los padres y el núcleo familiar juegan un rol importante en la conducta alimentaria de los menores y que generalmente los comportamientos frente a la alimentación se adquieren a través de la experiencia directa con la comida, el estatus social, los simbolismos afectivos, la disponibilidad de alimentos, la imitación de modelos, y las tradiciones culturales; con base en ello y en una retroalimentación sobre los valores nutritivos de distintos alimentos, y las tradiciones de las familias huilenses, se llegó a la conclusión de que una persona no sólo nace con problemas de obesidad, si la madre durante su gestación ha optado por tener malos hábitos de alimentación, sino que también, las influencias de un ambiente familiar compartido, las sociales y genéticas tienen un impacto relevante sobre el patrón de ingesta, la conducta alimentaria, el sedentarismo y la obesidad infantil, dependientes de distintos factores, tanto económicos, como socioculturales(6).

## 2. Planteamiento del problema

La obesidad infantil es una patología de alta morbilidad en el mundo, que ha sido subestimada gracias a la tradición y las costumbres gastronómicas de nuestro país, lo que implica que no sea resuelta a tiempo y aumente el riesgo de mortalidad en la edad adulta gracias al impacto que tiene a nivel endocrino, afectando también el crecimiento y desarrollo de los niños.(7)

Es de resaltar que, en el territorio colombiano, los hábitos saludables no son parte de la cultura y el estilo de vida local. Actividades como el ejercicio regular no son frecuentes, al punto que, en una encuesta nacional llevada a cabo en el año 2015, se encontró que los adolescentes entre 12 y 17 años que realizan actividad física vigorosa o ligera comprenden del 6,2% al 14,2% de dicho grupo etario.(8) así mismo, el departamento del huila es un campo con múltiples deficiencias, como la ignorancia e indiferencia hacia todo lo que implica la obesidad infantil; de acuerdo con el sistema de vigilancia de salud pública, el 7% de los menores de 5 años son obesos, y el 21% sufre de sobrepeso. En su caso los infantes de 5 a 18 años figuran con un 10% de sobrepeso. Por supuesto, la obesidad en la población adulta es aún peor, alcanzando hasta el 57 % de los individuos, número que es preocupante debido al papel de la herencia genética y cultural, que predisponen a los menores en un 40% y hasta el 80%, a sufrir sobrepeso desde muy temprana edad, haciéndolos susceptibles a enfermedades como la diabetes, hipertensión e incluso algunos casos de cáncer, problemas óseos, articulares, discapacidad, y hasta la muerte.(9)

En cuanto departamento del huila, si bien el porcentaje de obesidad infantil es bajo en comparación al promedio nacional, la obesidad en la edad adulta registra valores por encima del 60%, que la ubican entre los territorios de alto riesgo del país, cifras que son preocupantes debido al contenido cultural y de urbe propios de la capital. (9) otra dificultad radica en que, siendo Neiva una ciudad capital con más de 357 mil habitantes,(10) y alrededor de 142 instituciones educativas,

no hay cobertura de educación para toda la población, enfrentándose al bajo rendimiento escolar, que se relaciona también al entorno familiar y socioeconómicos de los infantes; la deficiencia en el ámbito escolar, ya sea en instituciones o dentro del ambiente familiar, dificulta también la asimilación de estrategias y protocolos para la promoción de la salud, generan distintos problemas en la salud, que han sido subestimados o poco estudiados, principalmente aquellos en que influyen el género, el nivel de actividad física y la predisposición genética.(7)

El presente planteamiento busca poner en evidencia la relevancia de la obesidad y la manera en que ésta influye en el desarrollo de enfermedades crónicas o comorbilidades, en escolares entre 1 y 17 años que consultan por el área de endocrinología pediátrica en el hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo de la ciudad de Neiva; con base en ello plantear la importancia de la prevención, el diagnóstico y tratamiento oportuno de la obesidad, y las consecuencias que podrían evitarse a largo plazo con un estilo de vida más saludable.

Con las anteriores consideraciones nos planteamos la siguiente pregunta: ¿cuál es la incidencia de las diferentes comorbilidades asociadas al a obesidad infantil en la población pediátrica entre 1 y 17 años que son atendidos en el hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo entre los años 2018 a 2021?

### 3. Justificación

Debido al estilo de vida que se ha adoptado con el paso del tiempo, y el cambio en nuestra dieta, la obesidad infantil ha aumentado en las últimas décadas y actualmente es la enfermedad crónica relacionada con la nutrición (ECRM) más frecuente en el mundo (11). Los datos registrados por el ministerio de salud nos permiten conocer el aumento en la prevalencia de la obesidad en menores de 18 años, que creció un 70% en la última década (12), lo cual es alarmante teniendo en cuenta las múltiples consecuencias negativas que acarrea la presencia de esta enfermedad en etapas tempranas de la vida (4). Por lo anterior, el presente estudio pretende poner en evidencia la forma en que la obesidad compromete la integridad de la salud en los niños que la padecen, documentando la incidencia de las múltiples comorbilidades que se relacionan con la presencia de esta y cuáles son las más frecuentes, permitiendo así informar a la comunidad médica regional sobre la importancia de realizar el tamizaje de dichas comorbilidades en todo niño y adolescente con sobrepeso u obesidad; y plantear estrategias que permitan prevenir un desarrollo negativo de la enfermedad por ser infradiagnosticada, ya que la falta de diagnóstico y tratamiento precoz puede afectar a futuro la calidad de vida del paciente tanto psicológica como físicamente (13).

## **4. Objetivos**

### **4.1. Objetivo general**

Identificar cómo influye la obesidad en la incidencia de comorbilidades de la población infantil entre 1 y 17 años que son atendidos en el hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo.

### **4.2. Objetivos específicos**

- Analizar los efectos de la obesidad en el desarrollo de enfermedades crónicas.
- Reconocer el nivel de obesidad en los diferentes grupos etarios.
- Identificar las variables clínicas y sociodemográficas de los pacientes pediátricos que se encuentren en la investigación.

## **5. Marco teórico**

### **5.1. ¿Qué es obesidad?**

La obesidad se define como la “acumulación anormal de la grasa que suele ser perjudicial para la salud”(14). Esto genera en el organismo y en el individuo, respuestas físicas, endocrinas o inmunes, y situaciones con implicación psicológica:

### **5.2. Respuestas endocrinas o inmunes**

La obesidad altera la producción de hormonas que estimulan el crecimiento de tejidos, como la hormona de crecimiento, las hormonas tiroideas, tiroxina y triyodotironina; y la insulina, la cual participa en el transporte de glucosa al interior de las células; se ven alteradas las hormonas inhibitoras o moduladoras del crecimiento tales como el cortisol, las gonadotropinas, encargadas de la activación de la maduración sexual del individuo, la hormona d y la hormona paratiroidea(15).

Estas alteraciones en la producción y acción de las hormonas, lleva a alteraciones a nivel sistémico que se ven reflejadas en la clínica cómo: síndrome metabólico, hipertensión arterial, disfunción menstrual, pubertad precoz o retrasada, dislipidemia, resistencia a la insulina, diabetes mellitus 2, enfermedad de hígado graso no alcohólico, ginecomastia, colecistitis, entre otras(16).

### **5.3. Respuestas físicas**

Estas respuestas se generan netamente por aumento de masa y por ende de peso, factores que afectan a los demás tejidos.

Algunas de las complicaciones que se observan a nivel clínico son asma, problemas de movilidad o restricción total de ésta, lipomastia, compresión o fricción del tejido, estrés en las articulaciones, especialmente las de las extremidades inferiores

que soportan el peso la mayor parte del tiempo, epifisiólisis de la cabeza femoral, entre otras afecciones propias del tejido óseo(17).

#### **5.4. Respuestas psicológicas**

Se producen por la discriminación social referente a la estética y la imagen física, dada muchas veces por la falta de educación y los prejuicios forjados en la sociedad(4).

Estas respuestas hacen al niño víctima de bullying, lo que le lleva al aislamiento social, a su ausencia de participación en actividades sociales, y posteriormente evoluciona a clínicas como ansiedad, depresión y desórdenes alimenticios(4).

#### **5.5. Etiología**

El principal factor etiológico de la obesidad son los hábitos alimenticios inadecuados, los cuales se identifican durante la evaluación inicial del paciente y la redacción de la historia clínica haciendo énfasis en la anamnesis cuestionando acerca de los antecedentes familiares y prenatales, hábitos alimenticios y de sueño, y el tiempo en pantallas que implica también el tiempo de sedentarismo. En raras ocasiones encontramos obesidad de origen endocrinológico, que se identifica principalmente por disminución o detención total del crecimiento.

#### **5.6. Factores de riesgo**

La anamnesis se considera especialmente útil, puesto que se puede dar cabida información que permite identificar los factores de riesgo que predisponen al desarrollo, los cuales comprenden:

- **Factores perinatales o postnatales:** entre estos hallamos la restricción de crecimiento intrauterino, los neonatos macrosómicos, y el peso bajo, respecto a la edad gestacional.(18)
- **Factores maternos:** afectan al neonato por medio de su progenitora. Algunos de éstos son: madres con resistencia a la insulina, con partos por cesárea, o que hayan padecido diabetes gestacional.(19)
- **Exposición ambiental:** los niños se ven afectados por exposición a toxinas ambientales, la mayoría de estas ocurren de manera postnatal.(20)
- **Administración de antibióticos:** se cuestiona por la administración de antibióticos previo a la consulta, puesto que estos son capaces de modificar la microbiota, la cual se relaciona estrechamente con la digestión de polisacáridos, monosacáridos y ácidos grasos.(21)

### **5.7. Presentación clínica de la obesidad**

En el examen físico encontramos signos característicos de la obesidad, tales como la acantosis nigricans, estrías abdominales, lipomastia, hirsutismo, hipertrofia amigdalina, esteatosis hepática, entre otros hallazgos, que sugieren el diagnóstico de obesidad en primera instancia.(22)

### **5.8. Diagnóstico de la obesidad**

La obesidad se basa principalmente en el índice de masa corporal (IMC) el cual podemos medir por medio de fórmulas, y estratificar por medio de tablas y parámetros.(22) en la edad pediátrica, se usan las tablas de crecimiento infantil de la OMS o las tablas de crecimiento colombianas; en los niños mayores de 2 años se usan las curvas del IMC, y en los menores de 2 años, usamos las curvas de peso/edad y

talla/peso. Con los valores obtenidos por medio de las curvas, y según la clasificación optada para definir el peso de un paciente(23), podemos inferir:

- Sobrepeso en > 2 años = IMC >p85 y <p95
- Obesidad >2 años = IMC >p95
- Obesidad extrema > 2 años = IMC >120% del p95 o IMC > 35
- Obesidad < 2 años = peso/edad >p97,7

## **5.9. Comorbilidades asociadas a la obesidad**

El incremento progresivo en la prevalencia de la obesidad se puede asociar con complicaciones a corto y a largo plazo; entre éstas destacan las alteraciones del metabolismo lipídico, hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólico, esteatosis hepática, litiasis biliar, problemas psicológicos, problemas respiratorios y ortopédicos; las cuales se definirán a continuación (24–26).

### **5.9.1. Alteraciones en el metabolismo de los lípidos.**

La relación entre los cambios en el metabolismo de los lípidos y la obesidad ha sido bien documentada en estudios epidemiológicos norteamericanos (27,28). En particular, los niños y adolescentes obesos parecen tener un aumento significativo del colesterol de lipoproteínas de baja densidad (c-LDL), el colesterol total, y los triglicéridos, y una disminución del colesterol (c-HDL).

Las concentraciones patológicas persistentes de estos componentes a lo largo del tiempo, aumenta el riesgo de que estos niños se conviertan en adultos con obesidad y dislipemia, lo que lleva a aumento del riesgo a desarrollar aterosclerosis y por consiguiente enfermedades cardiovasculares. Se estima que el 77% de los niños obesos se convertirán en adultos con obesidad (29), en esta información reside

la importancia en la identificación de factores de riesgo en los niños que padecen obesidad. Adicionalmente, las alteraciones metabólicas de los lípidos se asocian con hiperinsulinismo (30), el cual aumenta la síntesis de colesterol c-yLDL y por consiguiente produce de forma excesiva triglicéridos y c-LDL en plasma (30).

### **5.9.2. Hipertensión.**

Hace parte de las complicaciones de la obesidad, incluso puede llegar a afectar a infantes y adolescentes. Su detección de forma temprana es de gran importancia, por lo que siempre se debe realizar tamizaje en pacientes que cursen con obesidad, para descartar este diagnóstico. Múltiples estudios han corroborado una asociación entre la ganancia de peso ponderal, el hiperinsulinismo, el porcentaje de grasa corporal, y la hipertensión arterial(24,26). Algunos estudios proponen como mecanismo fisiopatológico que el hiperinsulinismo presente en la obesidad conlleva a la retención crónica de sodio, al aumento de la actividad del sistema nervioso simpático y a la estimulación del crecimiento vascular del músculo liso. Todo ello, junto con una predisposición genética y algunos otros factores ambientales predisponentes sería la causa de la hipertensión en estos pacientes, la cual puede ser reversible con la pérdida de peso(32).

### **5.9.3. Diabetes mellitus tipo 2 y Resistencia a la insulina.**

A nivel fisiológico, en aquellos que padecen obesidad se producen alteraciones en la homeostasis de la glucemia. Inicialmente la insulina media el desarrollo de trastornos antilipólisis, disminuye el aclaramiento de la glucosa y se incrementa la resistencia a la insulina lo aumenta su concentración en sangre; todo lo mencionado es el preludio de la hiperglucemia, la cual se interpreta como

diabetes cuando se encuentra la glucosa sérica en ayunas superior a 126mg/dl o, 2 horas posterior a una carga de glucosa mayor a 200mg/dl (26). El riesgo de que se desarrolle una diabetes mellitus tipo 2 es directamente proporcional al tiempo de duración de la obesidad y la gravedad de esta; sin embargo, en niños y adolescentes tiende a ser asintomática, aunque puede haber hallazgos casuales sugestivos de comorbilidades como la glucosuria o signos inespecíficos como la candidiasis vaginal, entre otros (30).

Aún no se conoce por completo el mecanismo fisiopatológico por el que la obesidad induce a la resistencia a la insulina, la cual también está mediada por factores genéticos, el patrón de distribución de la grasa corporal, etc. (26). En base a lo anterior, tenemos que la grasa visceral se caracteriza por su alta actividad lipolítica lo que incrementa la producción de ácidos grasos libres, e igualmente segrega ciertas sustancias (resistina, adiponectina, leptina, angiotensina, citocinas, inhibidor del activador del plasminógeno de tipo 1, etc.), que en conjunto con la alteración en la concentración de hormonas (disminución de hormona de crecimiento, aumento de glucocorticoides, y depleción del factor de crecimiento insulínico tipo 1, etc.), se consideran las responsables de la aparición de la resistencia a la insulina, y de otras comorbilidades previamente mencionadas (33,34). La acumulación de la grasa intraabdominal asociada a la alta actividad metabólica sería la causante del proceso sindrómico, lo que justifica la importancia de medir la circunferencia abdominal (25, 33).

#### 5.9.4. Síndrome metabólico.

Si bien, durante la edad pediátrica puede demostrarse el curso del síndrome metabólico, aun no se han establecido criterios claros para su diagnóstico en dicha población. Sin embargo, es sabido que cada uno de los factores de riesgo involucrados tiene la tendencia de mantenerse a lo largo de la infancia y adolescencia hasta llegar al período adulto, por lo que se ha propuesto extrapolar los criterios aplicados en adultos a los niños, ajustando los valores pediátricos correspondientes según la edad y el sexo. Los puntos de corte establecidos para cada parámetro hasta el momento son: Circunferencia abdominal mayor del p75 y presión arterial superior al p90, ajustado a la edad, sexo y talla; concentración de c-HDL  $< 50$  mg/dl, hipertrigliceridemia superior a 100 mg/dl, (31) y glucemia superior a 110 mg/dl. Basándose en estos criterios pediátricos se ha demostrado que un tercio de los adolescentes obesos padece síndrome metabólico(35), los cuales, si se hace seguimiento a futuro cuando sean adultos, podrán contribuir a saber si estos criterios diagnósticos son o no adecuados. Como conclusión, tenemos un indicio cuantificable que propone a la edad pediátrica como un punto de inicio viable para el síndrome metabólico.

Como definición puntual, tenemos que el síndrome metabólico es el agrupamiento de una serie de factores clínicos, que al estar asociados incrementan el riesgo de desarrollo de enfermedad cardiovascular y de diabetes mellitus tipo 2. Debido a que la influencia de cada uno de los factores es distinta de unos individuos a otros, el objetivo del tratamiento no es el síndrome metabólico en sí mismo, sino el de cada uno de sus componentes (y la corrección de otros factores modificables

que pueden concurrir en el mismo individuo, como el tabaquismo). Adicionalmente, se sabe que al diagnosticar puntualmente el síndrome metabólico no se predice un mayor riesgo de futuras complicaciones, que el riesgo que se predice individualmente con cada uno de sus componentes(36). Todo esto indica la necesidad de nuevos estudios que permitan valorar el auténtico significado clínico del síndrome metabólico.

En todo caso, la valoración para identificar las posibles comorbilidades en un paciente obeso incluye:

- a. Cálculo del IMC utilizando tablas de referencia validadas y medición del perímetro abdominal, que aumenta el valor predictivo de la presencia de factores de riesgo (37).
- b. Medición de la presión arterial referida a la edad, sexo y talla(31).
- c. Analítica sanguínea para la valoración del síndrome metabólico: glucosa en ayunas y perfil lipídico (Colesterol total, sus fracciones y triglicéridos)(38).

Los pacientes que presentan alguna de estas determinaciones analíticas patológicas y/o con HTA deben referirse a una unidad especializada en el manejo de la obesidad. Así mismo los pacientes obesos con más de un factor de riesgo, incluidos antecedentes familiares deben ser referidos para valorar si se requieren estudios adicionales como la curva de tolerancia oral a la glucosa (CTOG), hemoglobina glucosilada, microalbuminuria, estudios cardiovasculares como el electrocardiograma y la radiografía de tórax (búsqueda de hipertrofia ventricular izquierda), etc.(32).

### **5.9.5. Alteraciones psicológicas.**

La cantidad de información existente respecto a la correlación entre la obesidad infantojuvenil y los elementos psicosociales es menor a lo que se esperaría en un principio (26). Es bien sabido que la población menor de edad que además sufre de obesidad presenta una menor autoestima y una tendencia mayor a desarrollar depresión; adicionalmente, suelen sufrir de cierto aislamiento social y por lo tanto tienen una menor cantidad de amigos respecto a quienes no sufren de esta condición, de esta manera se establece un círculo vicioso entre la obesidad, la disminución de la autoestima, la tendencia a desarrollar depresión y finalmente las dificultades para la integración social (39). El círculo se reinicia si tenemos en cuenta que el desarrollo de depresión se correlaciona con un mayor IMC al llegar a la adultez(40). Es por este motivo que el pediatra debe tener un conocimiento básico sobre psicopatología, pues de esta manera será capaz de detectar a tiempo alteraciones psicosociales en niños obesos y en cuanto sea debido, realizar un trámite de remisión para que sea posible el manejo interdisciplinario entre pediatra y psicólogo/psiquiatra (41).

### **5.9.6. Complicaciones gastrointestinales (litiasis, esteatosis).**

Debido a su gran prevalencia, la esteatosis y la esteatohepatitis no alcohólica son bastante destacables (llegando a estar presentes hasta en un 30% de los adultos obesos). Para ser diagnosticadas se cuenta con imágenes como ecografías y pruebas de laboratorio como medición de transaminasas en sangre; respecto a esta última prueba, los pacientes con elevación persistente en los valores de transaminasas

séricas ( $\geq 2$  veces los valores normales) requieren de estudios de mayor complejidad, llegando incluso a necesitarse de biopsias hepáticas con el objetivo de identificar el grado de fibrosis y/o cirrosis (u otras patologías) (42,43).

La incidencia de litiasis biliar es también una complicación a tener en cuenta, en especial en el caso de la población femenina obesa, en especial si han adelgazado de manera rápida e intensa; en cuanto a la patogenia de la litiasis biliar es importante saber que se relaciona con el aumento en la saturación biliar de colesterol, la deshidratación, la hipomotilidad de la vesícula biliar (que puede darse por dietas bajas en ácidos grasos y acción estrogénica de la paciente) (44).

#### **5.9.7. Otras complicaciones.**

El sobrepeso y la obesidad se relacionan comúnmente a problemas de carácter ortopédico entre los que se incluyen tibia vara, patologías rotulianas, epifisiólisis de cadera, entre otros. En algunos casos puede presentarse un síndrome de apnea obstructiva del sueño y por supuesto, el desarrollo de alteraciones psicológicas o trastornos relacionados a la dificultad para la adaptación social(32).

## **6. Hipótesis**

Los antecedentes de la investigación indican la importancia clínica que tiene el desarrollo de la obesidad en edades tempranas, y qué consecuencias puede acarrear el presentarla; conforme a lo encontrado en la literatura, se espera hallar una relación directa entre la presencia de obesidad infantil y el desarrollo de comorbilidades que afecten la calidad de vida del paciente pediátrico. Por el contrario, se podrían encontrar resultados que concluyan una falta de correlación entre ambas variables, lo que haría la hipótesis nula.

## **7. Diseño metodológico**

### **7.1. Tipo de estudio**

Estudio observacional descriptivo de corte retrospectivo, ya que se realizará en un solo periodo de tiempo tomando los datos registrados en las historias clínicas de los pacientes pediátricos incluidos en la muestra del estudio y a través de esto se describirán los hallazgos obtenidos.

### **7.2. Lugar**

El área de estudio es el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo, donde se describirá la incidencia de comorbilidades relacionadas a la presencia de obesidad en pacientes pediátricos que consultaron el programa de endocrinología en el periodo de 2018 - 2021.

### **7.3. Población**

Pacientes pediátricos entre 1 y 17 años, atendidos en el hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo en la consulta de endocrinología.

### **7.4. Muestra**

**Tipo de muestreo:** no probabilístico, por criterios de inclusión.

**Criterios de inclusión:**

- Niños con edades entre 1 y 17 años
- Niños con diagnóstico de obesidad entre los años 2018 y 2021
- Consulta por el área de endocrinología en el Hospital Universitario

Hernando Moncaleano Perdomo

**Criterios de exclusión:**

- Población pediátrica menor de 1 año

- Niños sin diagnóstico de obesidad

### **7.5. Técnicas y procedimientos para la recolección de datos**

Todos los datos requeridos para el estudio serán obtenidos mediante la revisión documental de las historias clínicas de los pacientes que se tomen como muestra. La recolección de la información será realizada por los investigadores Daniela Anturi y Maria del Mar Ordoñez, una vez sea aprobado por el comité de bioética, mediante el uso del software Índigo Crystal del hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo, durante el mes de julio; y posteriormente se hará el registro de la información obtenida en la base de datos creada para el proyecto a través del software Excel. La información recopilada en la base de datos será la misma que proviene de los registros clínicos de todos los pacientes incluidos.

### **7.6. Instrumento para recolección de información**

El instrumento de recolección de datos consiste en un formulario de 9 secciones sociodemográficas, antropométricas y paraclínicas, diseñado a partir de las variables propuestas para cumplir con los objetivos del estudio; las 9 secciones mencionadas son: edad, sexo, estrato socioeconómico, lugar de procedencia, medidas antropométricas, clasificación según IMC, medida de presión arterial, resultados de laboratorio y comorbilidades previamente diagnosticadas; éstas se componen de puntos con respuestas binarias, de opción múltiple con única respuesta, abierta simple, y abierta numérica (ver anexo a).

### **7.7. Prueba piloto**

La prueba piloto se llevará a cabo tras la aprobación del estudio por parte del comité de bioética, aplicando el formulario para recolección de datos, ya mencionado, a un total de 20 historias clínicas correspondientes a pacientes con los códigos cie-10:

- E66.0: obesidad alimentaria. Obesidad debida al exceso de calorías (hiperalimentación). Obesidad exógena. Obesidad nutricional
- E66.1: obesidad inducida por drogas
- E66.2: obesidad extrema, con hipoventilación alveolar
- E66.8: obesidad constitucional. Obesidad endocrina. Obesidad endógena. Obesidad especificada NCOP. Obesidad familiar. Obesidad glandular. Obesidad mórbida.
- E66.9: obesidad (simple)
- Z71.3: obesidad dietética, consulta para instrucción y vigilancia.
- E23.6: obesidad hipofisiaria (pituitaria)
- E03.9: obesidad hipotiroidea

, con el fin de determinar si es posible recolectar el total de las variables planteadas a partir de éstas.

### **7.8. Fuentes de información**

Las fuentes de la información a recolectar son de naturaleza indirecta y consisten en historias clínicas registradas con el software índigo Crystal del hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo, que corresponden a los pacientes pediátricos admitidos en el estudio.

### **7.9. Plan de análisis de los resultados**

Se realizará un análisis descriptivo, bivariable y multivariable, relacionando variables sociodemográficas con las variables paraclínicas, y las paraclínicas entre ellas, usando los datos obtenidos de tras la aplicación del formulario. Además, se extraerán datos estadísticos, tales como porcentajes, promedios, relación de frecuencias, entre otros, que sean útiles para describir el comportamiento de las variables.

### 7.10. Consideraciones éticas

El presente estudio se realizará previa autorización del comité de ética, bioética e investigación del hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo. De acuerdo con la resolución número 8430 de 1993, artículo 11, este estudio se clasifica como investigación sin riesgo debido a que la técnica y el método de investigación es documental, considerándose la revisión de historias clínicas sin que se identifiquen ni se traten aspectos sensitivos de la conducta.

Según el artículo 16, párrafo primero, por tratarse de investigaciones sin riesgo, se exonera de la obtención del consentimiento informado, sin embargo, se solicitará el permiso a la autoridad del hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo, según lo estipulado en el párrafo quinto del mismo artículo y, además, los investigadores firmarán el acuerdo de confidencialidad que la institución tiene estipulado (anexo r).

**Alcance:** el estudio busca servir como base estadística para guías y nuevos estudios que se involucren en la obesidad infantil, diagnóstico que ha sido subvalorado a nivel nacional, y en el riesgo en salud de dicha población ante complicaciones y comorbilidades. Para ello se proyecta la obtención de datos que caractericen a niños con obesidad en nuestra región sur colombiana, relacionando la incidencia de comorbilidades con dicho diagnóstico.

**Costo-beneficio:** el hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo y la región sur colombiana se beneficiarán en ámbito estadístico y preventivo, al obtener conocimiento sobre la incidencia de comorbilidades en la población con diagnóstico de obesidad confirmado. Por otro lado, este estudio no generará costos económicos a la institución debido a que será autofinanciado.



## 7.12. Presupuesto

Tabla 2.

*Presupuesto global de la propuesta por fuentes de financiación (en miles de \$)*

<b>Rubros</b>		<b>Total</b>
<b>Personal (1 año)</b>	\$	11.616.000
<b>Equipos</b>	\$	6.319.000
<b>Software</b>	\$	269.999
<b>Materiales</b>	\$	50.000
<b>Salidas de campo</b>	\$	100.000
<b>Material bibliográfico</b>	\$	-
<b>Publicaciones y patentes</b>	\$	-
<b>Servicios técnicos</b>	\$	110.000
<b>Viajes</b>	\$	-
<b>Construcciones</b>	\$	-
<b>Mantenimiento</b>	\$	-
<b>Administración</b>	\$	1.846.500
<b>Total</b>	\$	20.311.499

Tabla 3.

*Descripción de los gastos de personal (en miles de \$)*

<b>Investigador/experto/a auxiliar</b>	<b>Formación académica</b>	<b>Función dentro del proyecto</b>	<b>Dedicación</b>	<b>Recursos (1 año)</b>
<b>María del Mar Ordóñez</b>	4 años de medicina	Investigador	10 h / semana	\$ 1.968.000
<b>Daniela Anturi</b>	4 años de medicina	Investigador	10 h / semana	\$ 1.968.000
<b>Gina Rivera</b>	Endocrinóloga pediatra	Asesora clínica	4 h / semana	\$ 3.840.000
<b>Dolly Castro</b>	Mg. En epidemiología	Asesora epidemiológica	4 h / semana	\$ 3.840.000
<b>Total</b>				\$ 11.616.000

Tabla 4.

*Descripción y cuantificación de los equipos de uso propios (en miles de \$)*

<b>Equipo</b>	<b>Valor</b>
<b>Pc personal - María</b>	\$ 2.599.000
<b>Disco duro 1tb</b>	\$ 220.000
<b>Pc personal - Daniela</b>	\$ 3.500.000
<b>Total</b>	\$ 6.319.000

Tabla 5.

*Descripción de software que se planea adquirir (en miles de \$)*

<b>Equipo</b>	<b>Justificación</b>	<b>Recursos</b>
<b>Microsoft 365 personal R</b>	Elaboración de la base de datos, informe, documentos y presentación	\$ 269.999
<b>Mendeley</b>	Análisis estadístico de la base de datos	\$ -
	Herramienta para recopilación bibliográfica	\$ -
<b>Total</b>		\$ 269.999

Tabla 6.

*Valoraciones salidas de campo (en miles de \$)*

<b>Ítem</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Número</b>	<b>Total</b>
<b>Recolección bases de datos</b>	\$ 50.000	2	\$ 100.000
<b>Total</b>			\$ 100.000

Tabla 7.

*Materiales, suministros (en miles de \$)*

<b>Materiales</b>	<b>Justificación</b>	<b>Valor</b>
<b>Papelería</b>	Archivo de presentación del proyecto	\$ 50.000
<b>Total</b>		\$ 50.000

Tabla 8.

*Servicios técnicos (en miles de \$)*

<b>Equipo</b>	<b>Justificación</b>	<b>Valor</b>
<b>Manutención de pc</b>	Soporte técnico para los pc usados durante el proyecto, en caso de sobrecargas, exposición a virus, u otros inconvenientes que se puedan presentar	\$ 110.000
<b>Total</b>		\$ 110.000

## 8. Análisis de resultados

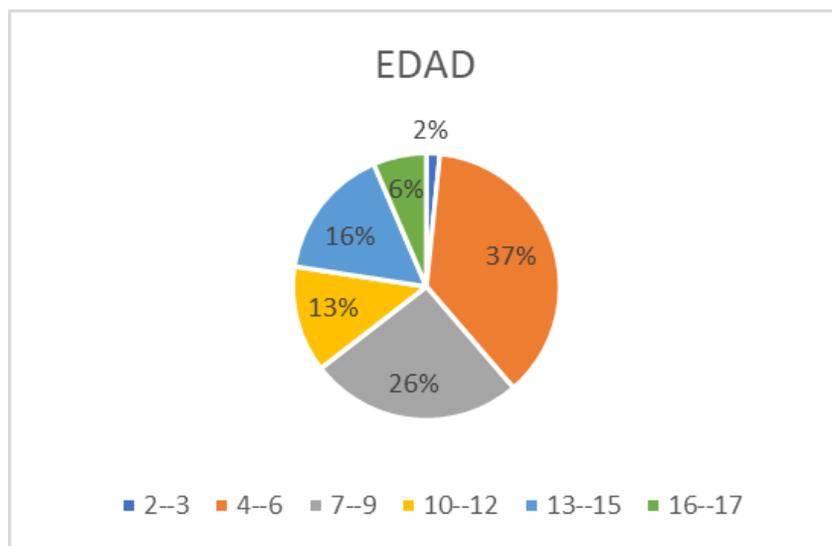


Figura 1. Distribución de edad. Fuente: propia

El inicio de la edad escolar corresponde a la edad de 4-6 años y es precisamente en este periodo donde se puede observar un pico de incidencia de obesidad que corresponde al 37%.

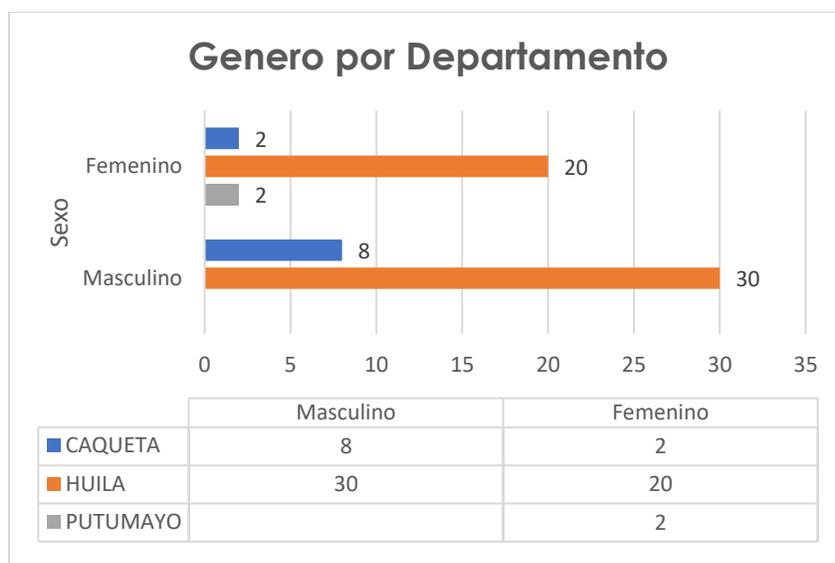
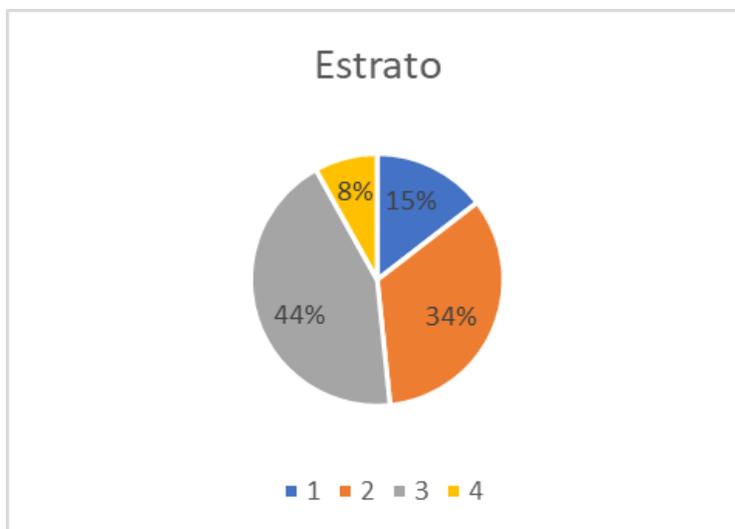


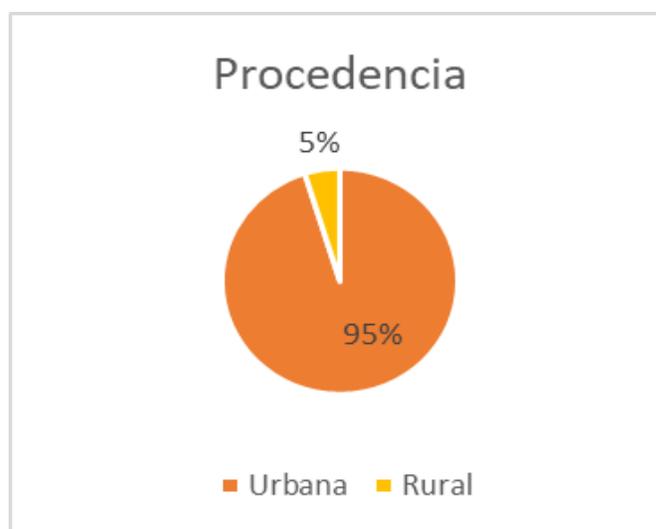
Figura 2. Género por departamento. Fuente: propia.

Por cada dos mujeres con obesidad, hay 3 hombres con la misma condición



*Figura 3.* Distribución de estrato. Fuente: propia.

Respecto al estrato socio económico se observa que los extremos presentan una menor predisposición a padecer de obesidad, por otro lado, el estrato medio es la población más susceptible y a la cual se deben dirigir una mayor capacitación sobre la adecuada nutrición.



*Figura 4.* Distribución de procedencia. Fuente: propia.

La mayoría de la población que sufre de obesidad pertenece al área urbana, sin embargo, esto se puede atribuir a que la población rural tiene mejores hábitos saludables o que debido a la lejanía no consultan con tanta frecuencia como las personas ciudadinas.

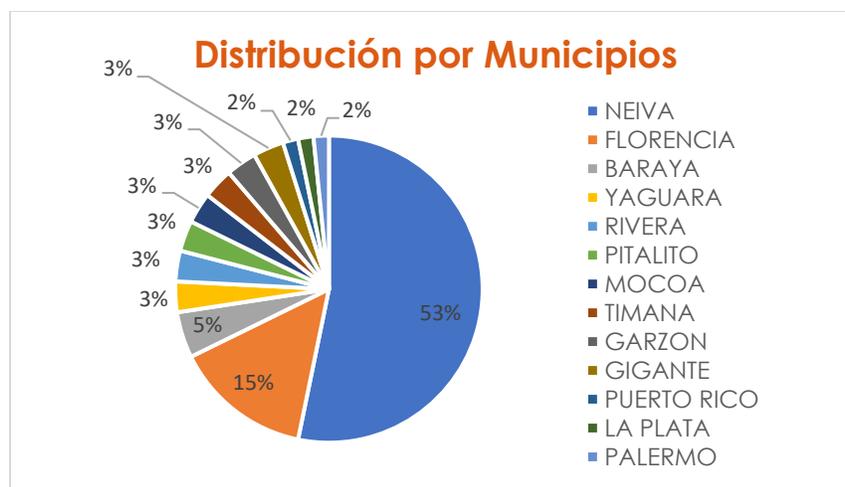


Figura 5. Distribución por municipios. Fuente: propia.

La muestra poblacional reside predominantemente en Neiva, los resultados evidencian esta predominancia en el 53% de los individuos, el porcentaje restante corresponde municipios aledaños del departamento del huila y departamentos vecinos, cabe resalta que el segundo municipio más frecuente fue Florencia con un 15%, esto debido a que es un municipio de Caquetá (departamento en la frontera norte del huila), y que aun así supera a los municipios directamente vecinos.

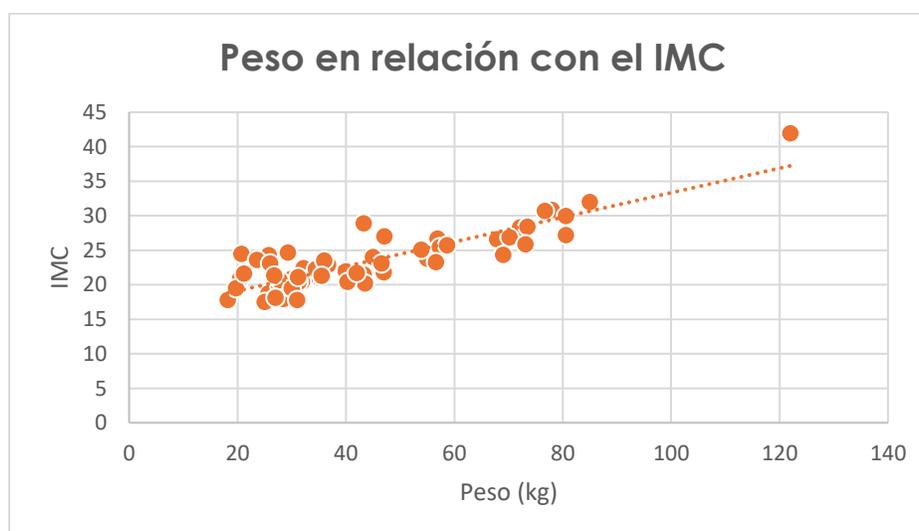
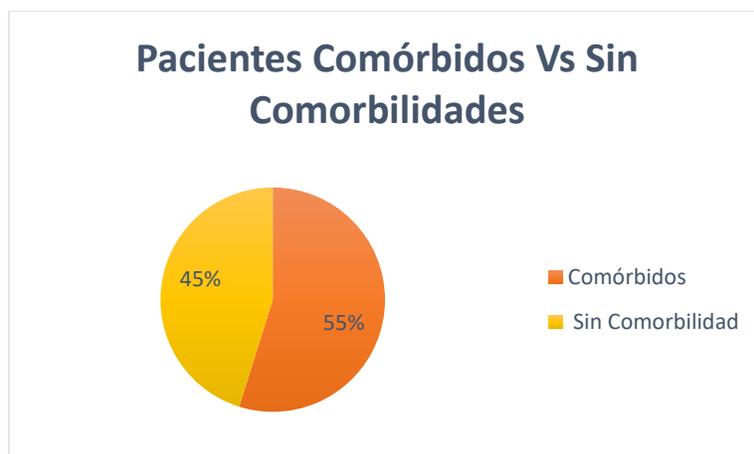


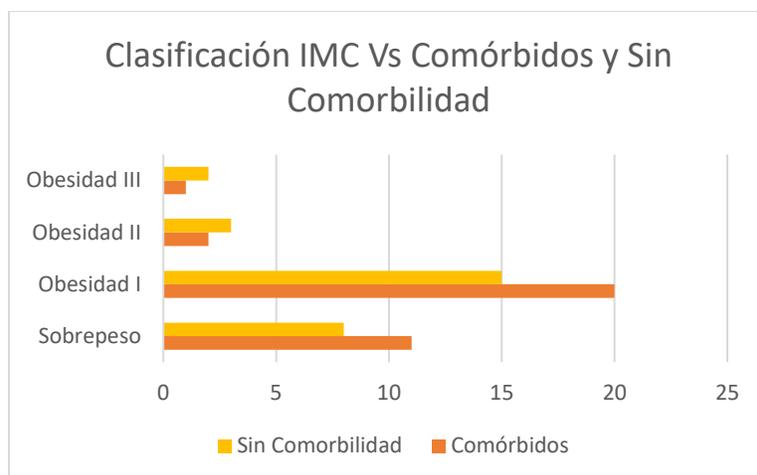
Figura 6. Peso en relación con el IMC. Fuente: propia. \*IMC: índice de masa corporal.

En la gráfica 6, vemos representada estadísticamente la relación directa entre el peso y el IMC, dicha relación lineal pone en evidencia el papel que desempeña el aumento de peso en el incremento del IMC y por consiguiente el papel como complemento en el diagnóstico de obesidad. Refiriéndose a datos, se aprecia que el intervalo entre 20 y 40 kg de peso corresponde a más del 50% de la muestra estudiada, y se relaciona con un IMC entre 17 y 30.



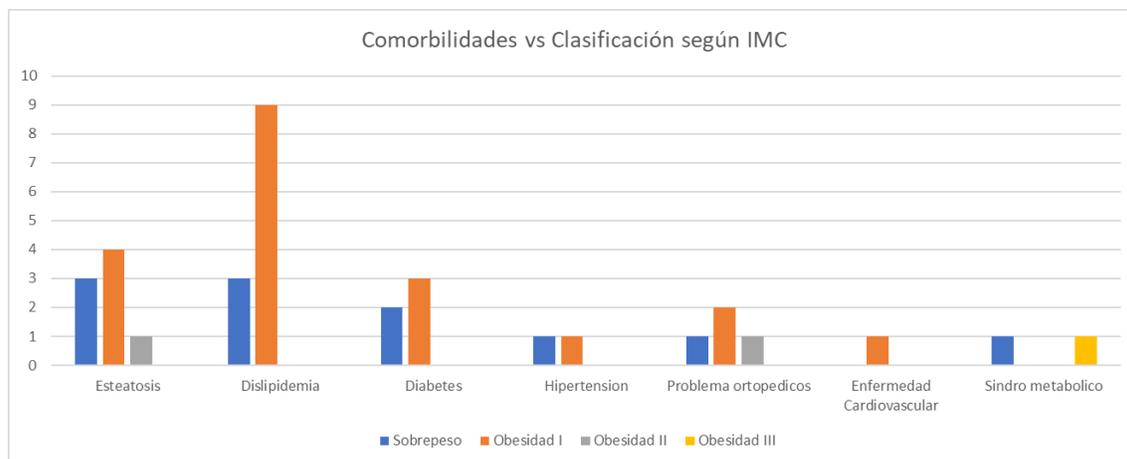
*Figura 7.* Relación pacientes sin comorbilidades vs comórbidos.  
Fuente: propia.

En lo que respecta las comorbilidades, más de la mitad de la muestra presenta dichas patologías ya diagnosticadas, haciendo énfasis en los pacientes con imc indicador de obesidad tipo 1 y sobrepeso.



*Figura 8.* Relación entre IMC y pacientes comórbidos y sin comorbilidades. Fuente: propia. \*IMC: índice de masa corporal

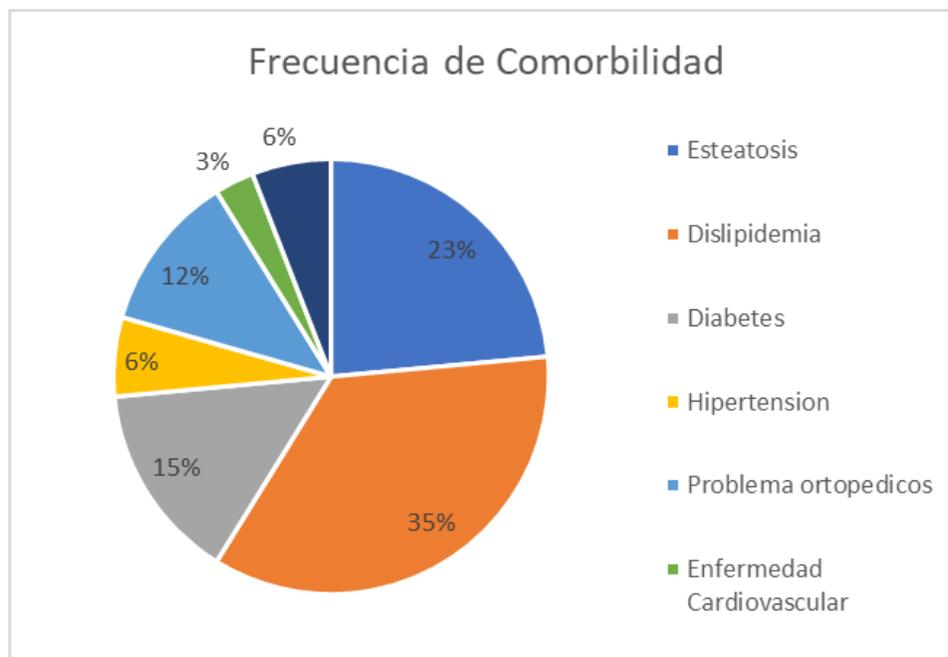
En el diagrama se observa un comportamiento inverso respecto a la presencia de comorbilidades; en los estados iniciales de sobre peso y obesidad los pacientes con comorbilidades tienen incidencia mayor, comportamiento que cambia en la obesidad grado 2 y 3.



*Figura 9.* Comorbilidades vs clasificación según IMC. Fuente: propia. \*IMC: índice de masa corporal.

Se evidencia la alta presencia de comorbilidades en los estadios iniciales de la obesidad, teniendo incidencia aumentada de dislipidemia, esteatosis y diabetes en los pacientes con

sobrepeso, como una incidencia un poco más baja en aquellos pacientes que cursan con obesidad grado I.



*Figura 10.* Frecuencia de comorbilidades. Fuente: propia.

Entre las comorbilidades más frecuente causadas por obesidad está la dislipidemia con un 35% y en segundo lugar encontramos la esteatosis hepática, hallada en el 23% de los pacientes. En el otro extremo de frecuencia, se encuentra la enfermedad cardiovascular, la cual sólo cuenta con una frecuencia de al menos el 3%, por lo que es la más baja.

## 9. Discusión

Podemos apreciar una tendencia particular por parte de los pacientes en edades entre 4 y 6 años a desarrollar obesidad; esto puede deberse al inicio de la vida escolar, pues es en esta etapa en la que empiezan a experimentar cierto nivel de libertad a la hora de escoger los alimentos que desean consumir, pero carecen de la educación o el control para elegir un esquema saludable de alimentación por sí mismos. Por otra parte, podemos ver que la incidencia de esta condición es mayor en hombres que en mujeres, presentando una relación de 3 a 2; este hallazgo es peculiar debido a que es un resultado que se contrapone a los obtenidos por el ministerio de salud y protección social, el cual explica resultados con dinámicas opuestas(1).

Respecto al estrato socioeconómico, podemos hacer énfasis en el hecho de que hay una distribución central de los datos, es decir, el estrato 3 es el más asociado a la obesidad, mientras que los estratos 1 y 5 son aquellos que menos la presentan; esto se debe a que es el punto medio, el cual tiene acceso a una comida relativamente estable debido a sus capacidades económicas respecto a estratos menores, pero carecen de los medios para el consumo de una dieta balanceada y probablemente tampoco presentan la mejor educación nutricional, razón por la cual se hace énfasis en la importancia de la realización de planes y brigadas para brindar este tipo de información a los pacientes que más la requieran.

Debido a la ubicación del hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo, era de esperarse que la gran mayoría de los pacientes fueran procedentes de Neiva, siendo esta la ciudad de procedencia para el grueso de los pacientes; sin embargo, la importancia del hospital como centro de salud a nivel Surcolombiano también lleva a personas de otras ciudades e incluso otros departamentos a dirigirse al hospital para recibir ayuda médica; podemos encontrar pacientes procedentes de Florencia (siendo esta la ciudad con la segunda mayor cantidad de pacientes),

Baraya, Yaguará, Pitalito, Timana, entre otros. En conjunto, la suma de los pacientes que vienen de municipios diferentes a Neiva fue de un 47% del total de los sujetos.

Respecto al índice de masa corporal, es importante recalcar que mientras más pesados eran los pacientes, más frecuente era la presencia de obesidad en ellos, esto de manera independiente a situaciones como la edad o la talla de los pacientes; esto denota el papel del crecimiento y el aumento de peso en el desarrollo de la obesidad y, por lo tanto, su importancia como valor complementario para su diagnóstico. Sin embargo, la distribución de los pacientes nos deja ver que hubo más pacientes en el rango de pesos más livianos.

Hablando de las comorbilidades presentes en los sujetos estudiados, podemos mencionar que el hecho de padecer obesidad de cualquier grado, ya hace susceptibles a los pacientes a presentar comorbilidades en general; las comorbilidades más encontradas en el grupo de estudio fueron esteatosis y dislipidemia, lo cual es importante debido a que ambas son enfermedades ocasionadas por la acumulación de grasas; debido a que ambas enfermedades se presentaron porcentajes similares y tienen fisiopatologías correlacionadas, es posible deducir que el hecho de que un paciente presentara dislipidemia lo hacía susceptible a presentar esteatosis hepática.

## 9.1 Limitaciones

Se presentaron dificultades durante el desarrollo de algunos de los procesos que se expondrán a continuación:

- Información incompleta: Al momento de la recolección de datos, se encontró que no todas las historias clínicas contenían algunos de los datos requeridos para el estudio. Se debió eliminar, las variables GH e IGF-1
- Objetivo: No fue posible asegurar el objetivo general del estudio, debido a que debe ser confirmado con un grupo de control, por lo que se replantean las opciones de modificar el objetivo o el tipo de estudio desarrollado.
- Tiempo: Durante el desarrollo se presentaron obstáculos que dificultaron el avance en cada una de las etapas de aprobación del proyecto
- Depuración: Debido al amplio rango de códigos diagnósticos que se incluyeron para la selección de la muestra, nos fueron entregadas historias clínicas de pacientes que consultaron por especialidades distintas a endocrinología, por lo tanto, debió hacerse una exhaustiva depuración, que requirió más tiempo del programado.

## 10. Conclusiones

Fisiológicamente hablando, la obesidad influye en una variedad importante de procesos metabólicos y reguladores. Co ello en mente y basándonos en los resultados obtenidos, podemos describir ciertamente una relación entre la presencia de la obesidad y el desarrollo de comorbilidades, especialmente dislipidemias y esteatosis hepática, sin embargo es difícil enmarcar ésta relación como “causa-enfermedad” siendo claramente la obesidad el causante de dichas enfermedades crónicas, esto debido a que no se dispone de un grupo de control que demuestre, que en ausencia de obesidad, no se presentarían comorbilidades, o tendrían una menor frecuencia a la establecida en los resultados.

Por otro lado, cuando hablamos de menores de edad (0-17 años) podríamos pensar en un solo grupo etario, sin embargo, en este rango de edades encontramos subgrupos como la infancia, la primera infancia o la adolescencia. Ello es importante puesto que en cada uno se presentan patologías distintas y se encuentran en distintas etapas del desarrollo, aquí radica la importancia de separar resultados según la edad del menor, y determinar más específicamente las edades de mayor riesgo. En este caso la edad escolar es la más afectada, probablemente a causa de las razones presentadas en la discusión, por tanto, es importante aplicar el tratamiento y control de estos pacientes, con el equipo interdisciplinario en el que también se vean involucrados los docentes, además de los cuidadores y médicos, y cualquier otra figura adulta que participe en el cuidado de los menores.

Para finalizar, se reafirmó la idea de que es importante conocer e intervenir, no sólo al paciente y la enfermedad, sino al medio con que se relaciona. Factores como la procedencia, el nivel socioeconómico, o el hábitat, son primordiales para determinar las causas de la obesidad y sus comorbilidades, para conocer los riesgos, las costumbres y hábitos a los que está expuesto, y

los recursos con los que se cuenta para establecer un tratamiento individualizado, accesible y más eficaz.

## **11. Recomendaciones**

Se recomienda a próximos investigadores, enfocar este tipo de estudios de manera prospectiva, con el fin de evaluar de forma más exacta, mayor cantidad de información, que contribuya a resultados de mayor calidad y con mejor repercusión y contribución a la población objetivo.

### Referencias bibliográficas

1. Obesidad, un factor de riesgo en el covid-19 [Internet]. [citado el 2022 sep 23]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/paginas/obesidad-un-factor-de-riesgo-en-el-covid-19.aspx>.
2. Obesidad y sobrepeso [Internet]. [citado el 2022 sep 23]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
3. Albataineh sr, badran ef, tayyem rf. Overweight and obesity in childhood: dietary, biochemical, inflammatory and lifestyle risk factors. *Obes med* [Internet]. 2019 sep 1 [citado el 2021 aug 30];15:100112. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S245184761930034x>.
4. Pedersen dc, sørensen tia, baker jl. Outcome of childhood obesity. In: *eating disorders and obesity in children and adolescents* [Internet]. Elsevier; 2018 [citado el 2021 aug 30]. P. 165–9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323548526000276?via%3Dihub>.
5. Fajardo bonilla e, ángel arango la. Prevalencia de sobrepeso y obesidad, consumo de alimentos y patrón de actividad física en una población de niños escolares de la ciudad de bogotá. *Rev med* [Internet]. 2012 jan 29;20(1):101. Disponible en: <http://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rmed/article/view/1273>.
6. Andrea y, vargas b. Obesidad en la primera infancia municipio de pitalito huila colombia.
7. Santofimio sierra d, viviana botello yusungaira m, constanza jiménez marulanda l, fernanda monroy tovar l, alejandra ramírez gutiérrez g. Indicadores de protección de la salud en

la infancia: bajo peso, sobrepeso y obesidad en niñas y niños de las escuelas públicas de la ciudad de neiva-colombia 1 indicators of health protection in the childhood: low weight, overweight and obesity in girls . 2018 [citado el 2021 sep 24];12. Disponible en: <http://www.urjc.es/ceib/>.

8. Nacional de salud encuesta 2007. 2015 [citado el 2021 sep 24];24–6. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/documents/huila.pdf>.

9. Sobrepeso y obesidad, problemas de ‘talla grande’ • la nación [Internet]. [citado el 2021 oct 15]. Disponible en: <https://www.lanacion.com.co/sobrepeso-y-obesidad-problemas-de-talla-grande/>.

10. Información del municipio [Internet]. [citado el 2021 oct 20]. Disponible en: <https://www.alcaldianeiva.gov.co/mimunicipio/paginas/informacion-del-municipio.aspx>.

11. Organización mundial de la salud. Establecimiento de áreas de acción prioritarias para la prevención de la obesidad infantil. Bibl oms [Internet]. 2016;88. Disponible en: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/tools/es/>.

12. Vallejo figueroa p, sanchez barrera i, arciniegas barrera j, escobar diaz f. Obesidad infantil: una amenaza silenciosa. Minist salud la república colomb. 2019;1–6.

13. Van der heijden lb, feskens ejm, raat h, janse aj. Quality of life of children and adolescents with clinical obesity, perspectives of children and parents. Obes res clin pract. 2021 jul;

14. Obesidad y sobrepeso [Internet]. [citado el 2021 nov 5]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.

15. René bb, eugenio au, manuel mg. El tejido graso como modulador endocrino:

cambios hormonales asociados a la obesidad. *Rev med chil.* 2010;138(10):1294–301.

16. Nehus e, mitsnefes m. Childhood obesity and the metabolic syndrome. *Pediatr clin north am.* 2019 feb 1;66(1):31–43.

17. D f, s c, m c, a a, gm u, m c, et al. The bones of children with obesity. *Front endocrinol (lausanne)* [Internet]. 2020 apr 24 [citado el 2021 nov 5];11. Disponible en: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.ezproxy.uniandes.edu.co:8443/32390939/>.

18. López cabra ca. Factores perinatales para riesgo de sobrepeso y obesidad en niños de 4 a 5 años en colombia. 2015;1–91. Disponible en: <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/11502/lopez-cabra-claudia-alejandra-2015.pdf?sequence=1&isallowed=y>.

19. Jiménez cruz a, ortega cisneros a, bacardí gascón m. Efecto de la diabetes gestacional sobre los indicadores de adiposidad en los primeros 18 años: revisión sistemática. *Nutr hosp* [Internet]. 2014 [citado el 2021 nov 5];29(2):397–401. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0212-16112014000200023&lng=es&nrm=iso&tlng=en](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0212-16112014000200023&lng=es&nrm=iso&tlng=en).

20. Valladares-salgado a, suárez-sánchez f, burguete-garcía ai, cruza m. Epigenética de la obesidad infantil y de la diabetes. *Rev med inst mex seguro soc* [Internet]. 2014;52(supl 1):s88–93. Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumenmain.cgi?idarticulo=49412>.

21. Jaramillo-espinosa l, vasquez-trespacios em, alfaro-velásquez jm. Uso temprano de antibióticos en la infancia y obesidad pediátrica: revisión sistemática de la literatura. *Infectio.* 2019;23(4):357.

22. Perea-martínez a, lópez-navarrete ge, padrón-martínez m, guadalupe lara-campos a, santamaría-arza c, ynga-durand ma, et al. Obesity: assessment, diagnosis, treatment and opportunities for its prevention. *Acta pediátrica méxico*. 2014;35(4):316–37.
23. National institute of health of colombia. Resolution number 00002465 of 2016. *Colomb minist heal soc prot* [Internet]. 2016;47. Disponible en: [https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/resolucion\\_no.\\_2465\\_del\\_14\\_de\\_junio\\_de\\_2016.pdf](https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/resolucion_no._2465_del_14_de_junio_de_2016.pdf).
24. Williams cl, hayman ll, daniels sr, robinson tn, steinberger j, paridon s, et al. Cardiovascular health in childhood: a statement for health professionals from the committee on atherosclerosis, hypertension, and obesity in the young (ahoy) of the council on cardiovascular disease in the young, american heart association. *Circulation* [Internet]. 2002 jul 1 [citado el 2022 apr 5];106(1):143–60. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12093785/>.
25. Grundy sm, cleeman ji, daniels sr, donato ka, eckel rh, franklin ba, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome. *Circulation* [Internet]. 2005 oct 25 [citado el 2022 apr 5];112(17):2735–52. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/circulationaha.105.169404>.
26. Daniels sr, arnett dk, eckel rh, gidling ss, hayman ll, kumanyika s, et al. Overweight in children and adolescents: pathophysiology, consequences, prevention, and treatment. *Circulation* [Internet]. 2005 apr 19 [citado el 2022 apr 5];111(15):1999–2012. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/01.cir.0000161369.71722.10>.
27. Lauer rm, lee j, clarke wr. Factors affecting the relationship between childhood and adult cholesterol levels: the muscatine study. *Pediatrics* [Internet]. 1988 [citado el 2022 abril 5];82(3):309–18. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3405659/>.

28. Freedman ds, dietz wh, srinivasan sr, berenson gs. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the bogalusa heart study. *Pediatrics* [Internet]. 1999 jun [citado el 2022 abril 5];103(6 pt 1):1175–82. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10353925/>.
29. Freedman ds, khan lk, dietz wh, srinivasan sr, berenson gs. Relationship of childhood obesity to coronary heart disease risk factors in adulthood: the bogalusa heart study. *Pediatrics* [Internet]. 2001 [citado el 2022 abril 5];108(3):712–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11533341/>.
30. Steinberger j, Daniels sr. Obesity, insulin resistance, diabetes, and cardiovascular risk in children: an american heart association scientific statement from the atherosclerosis, hypertension, and obesity in the young committee (council on cardiovascular disease in the young) and the diabetes committee (council on nutrition, physical activity, and metabolism). *Circulation* [internet]. 2003 mar 18 [citado el 2022 abril 5];107(10):1448–53. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12642369/>.
31. Nhlbi. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics* [internet]. 2004 [citado el 2022 abril 5];114:555–76. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15286277/>.
32. Dalmau serra j, alonso franch m, gómez lópez l, martínez costa c, sierra salinas c, suárez cortina l. Obesidad infantil. Recomendaciones del comité de nutrición de la asociación española de pediatría. Parte ii. Diagnóstico. Comorbilidades. Tratamiento. *An pediatría* [internet]. 2007 mar 1 [citado el 2022 abril 3];66(3):294–304. Disponible en: <https://www.analesdepediatría.org/es-obesidad-infantil-recomendaciones-del-comite-articulo-13099693>.

33. Caterson id, hubbard v, bray ga, grunstein r, hansen bc, hong y, et al. Prevention conference vii: obesity, a worldwide epidemic related to heart disease and stroke: group III: worldwide comorbidities of obesity. *Circulation* [internet]. 2004 nov 2 [citado el 2022 abril 5];110(18). Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/01.cir.0000140114.83145.59>.
34. Estellés a, dalmau j, falcó c, berbel o, castelló r, españa f, et al. Plasma pai-1 levels in obese children--effect of weight loss and influence of pai-1 promoter 4g/5g genotype. *Thromb haemost* [internet]. 2001 [citado el 2022 abril 5];86(2):647–52. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11522017/>.
35. De ferranti sd, gauvreau k, ludwig ds, neufeld ej, newburger jw, rifai n. Prevalence of the metabolic syndrome in american adolescents: findings from the third national health and nutrition examination survey. *Circulation* [internet]. 2004 oct 19 [citado el 2022 abril 5];110(16):2494–7. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/01.cir.0000145117.40114.c7>.
36. Greenland p. Critical questions about the metabolic syndrome. *Circulation* [internet]. 2005 dec 13 [citado el 2022 abril 5];112(24):3675–6. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/circulationaha.105.583310>.
37. Moreno la, pineda i, rodríguez g, fleta j, sarría a, bueno m. Waist circumference for the screening of the metabolic syndrome in children. *Acta paediatr* [internet]. 2002 [citado el 2022 abril 5];91(12):1307–12. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12578286/>.
38. Parentis m; Reyna p; Sorayre e. Síndrome metabólico en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad. *Rev bioanálisis* [internet]. 2020 mar [citado el 2022 abril 20];8–16.

Disponible en: [http://revistabioanalisis.com/images/flippingbook/rev\\_99n/nota\\_1.pdf](http://revistabioanalisis.com/images/flippingbook/rev_99n/nota_1.pdf).

39. Lumeng jc, gannon k, cabral hj, frank da, zuckerman b. Association between clinically meaningful behavior problems and overweight in children. *Pediatrics* [internet]. 2003 nov [citado el 2022 abril 5];112(5):1138–45. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14595059/>.

40. Pine ds, goldstein rb, wolk s, weissman mm. The association between childhood depression and adulthood body mass index. *Pediatrics* [internet]. 2001 may [citado el 2022 abril 5];107(5):1049–56. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11331685/>.

41. Ferrer lorente b, fenollosa entrena b, ortega serrano s, gonzález díaz p, dalmau serra j. [multidisciplinary treatment of pediatric obesity. Results in 213 patients]. *An esp pediatri* [internet]. 1997 jan [citado el 2022 abril 5];46(1):8–12. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9082897/>.

42. Hamill pvv, drizd ta, johnson cl, reed rb, roche af, moore wm. Physical growth: national center for health statistics percentiles. *Am j clin nutr* [internet]. 1979 [citado el 2022 abril 5];32(3):607–29. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/420153/>.

43. Fishbein mh, mogren c, gleason t, stevens wr. Relationship of hepatic steatosis to adipose tissue distribution in pediatric nonalcoholic fatty liver disease. *J pediatri gastroenterol nutr* [internet]. 2006 jan [citado el 2022 abril 5];42(1):83–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16385259/>.

44. Kaechele v, wabitsch m, thiery d, kessler al, haenle mm, mayer h, et al. Prevalence of gallbladder stone disease in obese children and adolescents: influence of the degree of obesity, sex, and pubertal development. *J pediatri gastroenterol nutr* [internet]. 2006 jan [citado el 2022

abril 5];42(1):66–70. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16385256/>.

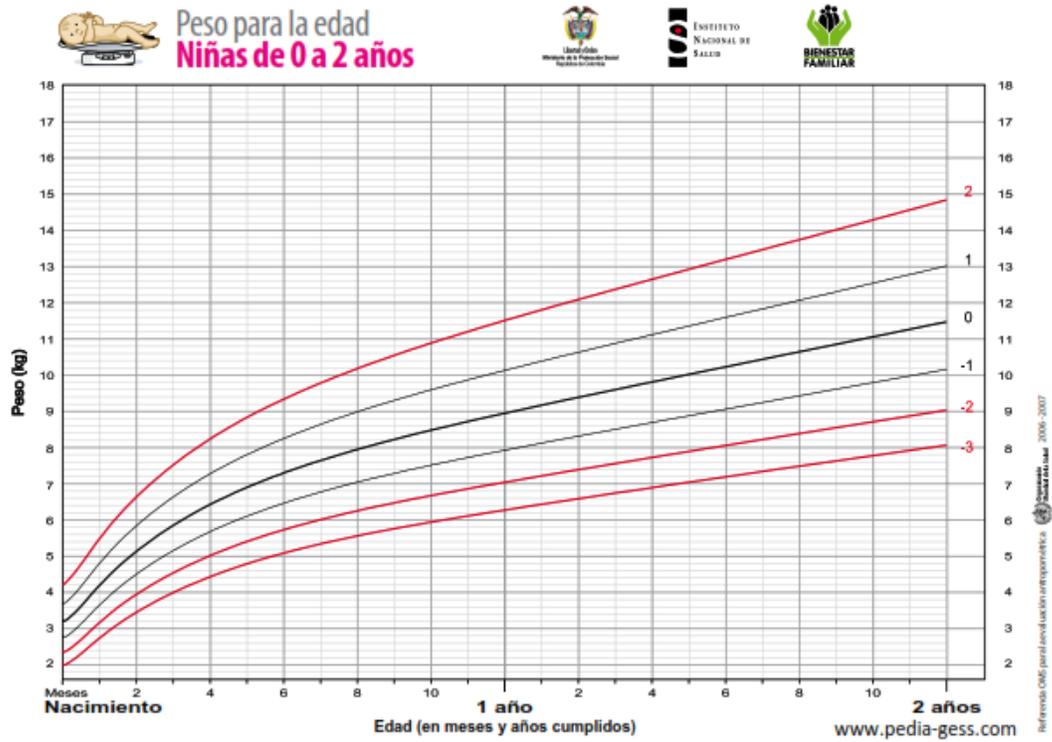
# **Anexos**

Anexo A. Instrumento para recolección de información.

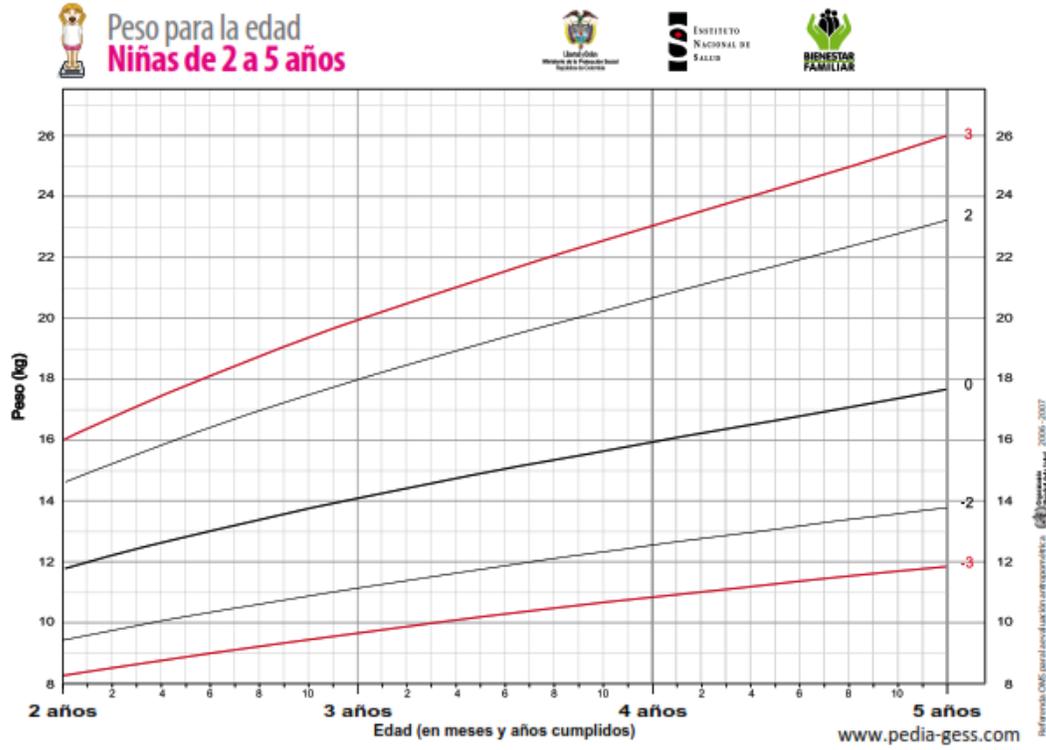
 	
<b>Formulario para recolección de datos</b>	
<b>Edad</b>	Años _____
<b>Sexo</b>	Masculino ____ Femenino ____
<b>Estrato socioeconómico</b>	1 ____ 2 ____ 3 ____ 4 ____ 5 ____
<b>Lugar de procedencia</b>	Rural ____ Urbano ____ Departamento _____ Municipio _____
<b>Medidas antropométricas</b>	Peso _____ Talla _____ Peso/edad _____ Talla/edad _____ IMC _____
<b>Clasificación según imc</b>	Normal ____ Sobrepeso ____ Obesidad I ____ Obesidad II ____ Obesidad III ____
<b>Medida de presión arterial</b>	Presión arterial _____ Presión arterial media _____
<b>Resultados de laboratorio</b>	Colesterol LDL _____ Colesterol HDL _____ Colesterol total _____ Triglicéridos _____ Glucosa en ayunas _____ AST _____ ALT _____ GH _____ IGF – 1 _____

<p><b>Comorbilidades previamente diagnosticadas</b></p>	<p>Dislipidemia ____ Enf. Cardiovascular ____ Diabetes ____ Hipertensión ____ Sind. Metabólico ____ Esteatosis ____ Litiasis biliar ____ Problemas ortopédicos ____</p>
---	---

## Anexo B. Gráfica peso para la edad niñas de 0 a 2 años.

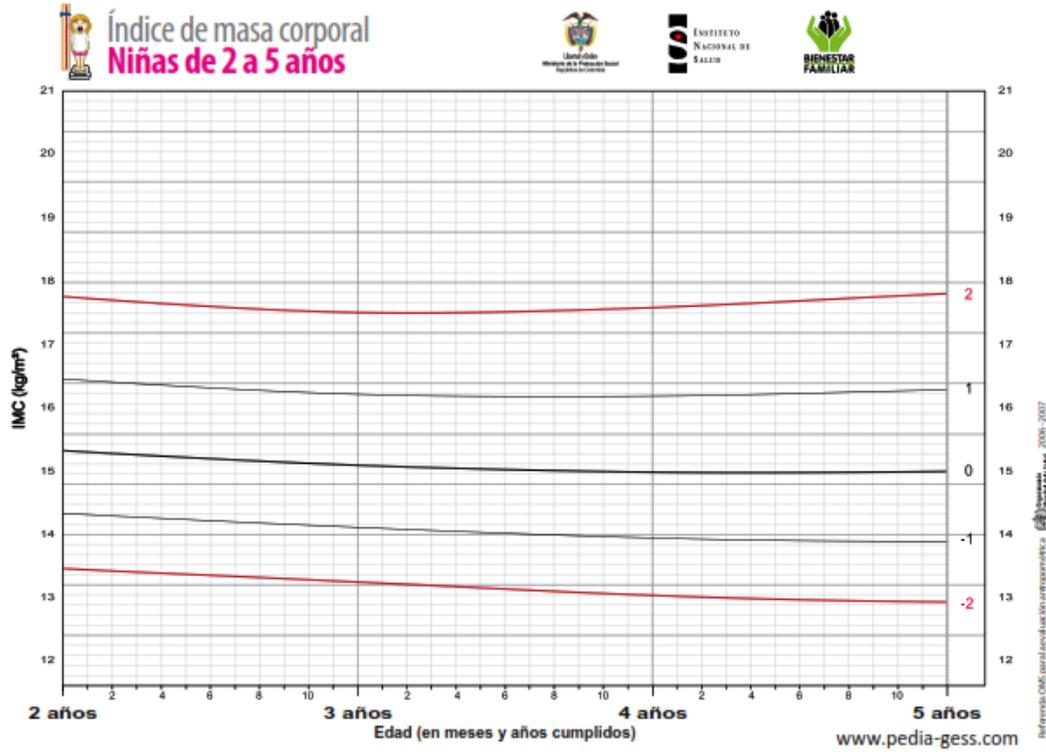


Anexo C. Gráfica peso para la edad niñas de 2 a 5 años.



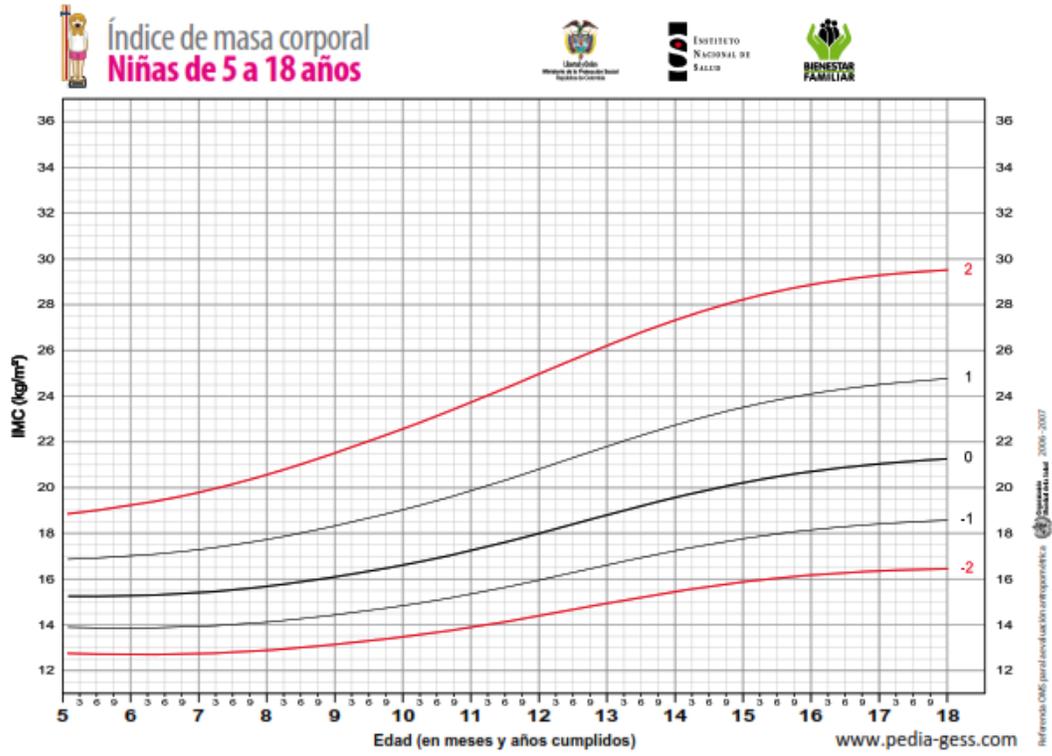
Niñas de 2 a 5 años

Anexo D. Gráfica IMC niñas de 2 a 5 años.



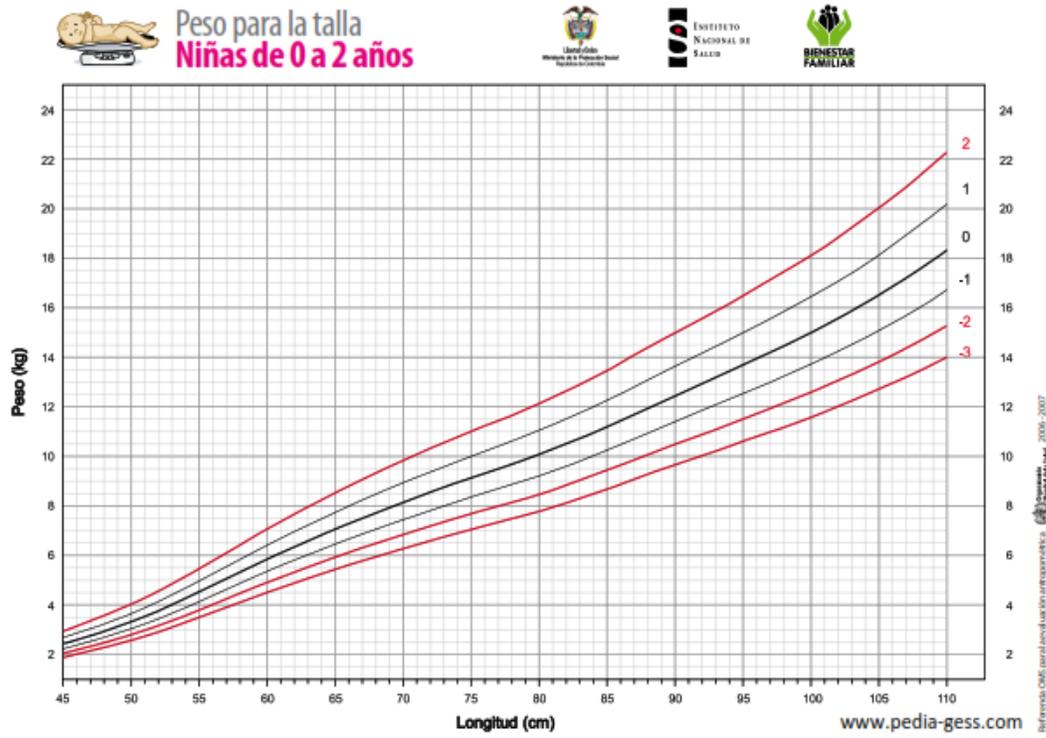
Niñas de 2 a 5 años

# Anexo E. Gráfica IMC niñas de 5 a 18 años.

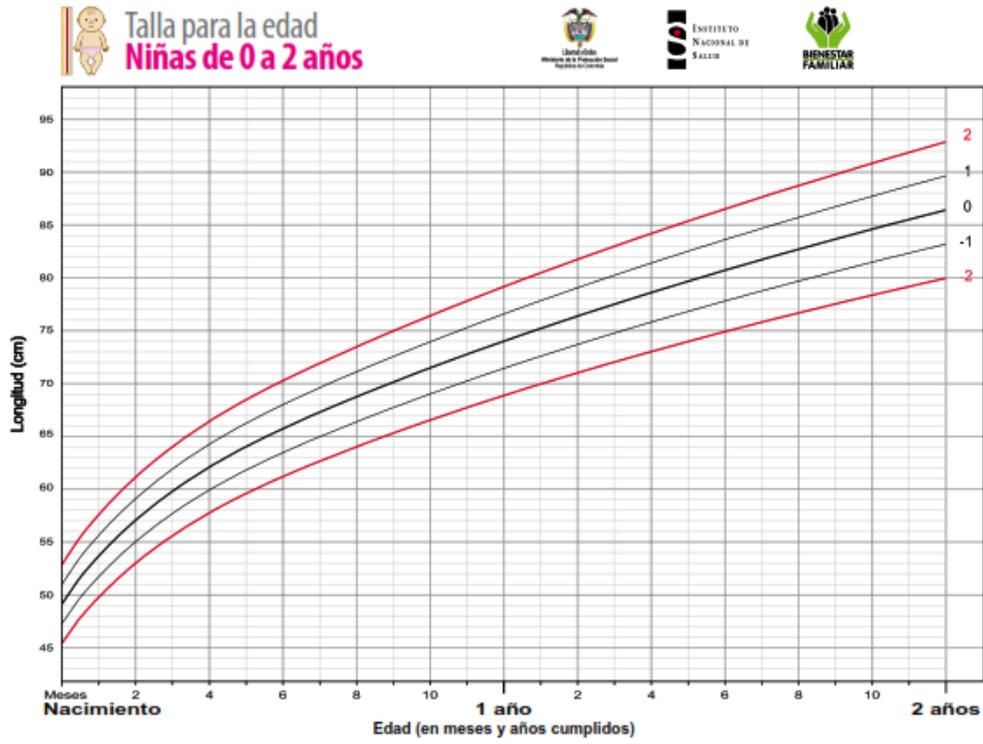


Niñas de 5 a 18 años

## Anexo F. Gráfica peso para la talla niñas de 0 a 2 años.

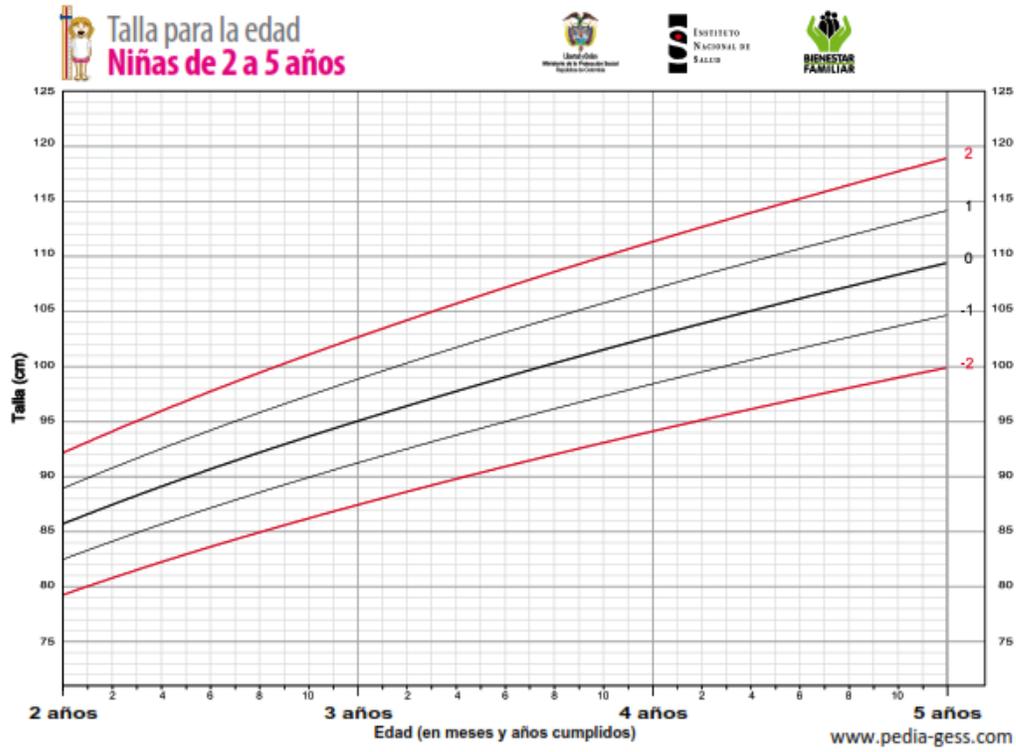


## Anexo G. Gráfica talla para la edad niñas de 0 a 2 años.

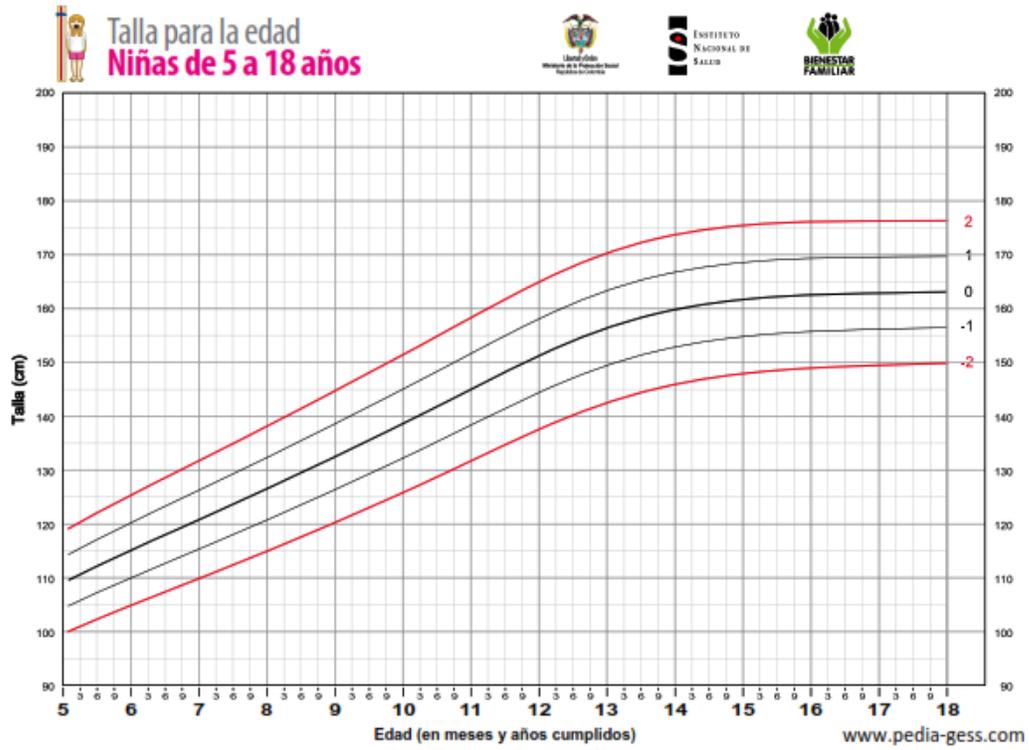


Referencia: OMS para la evaluación antropométrica. 2006-2007

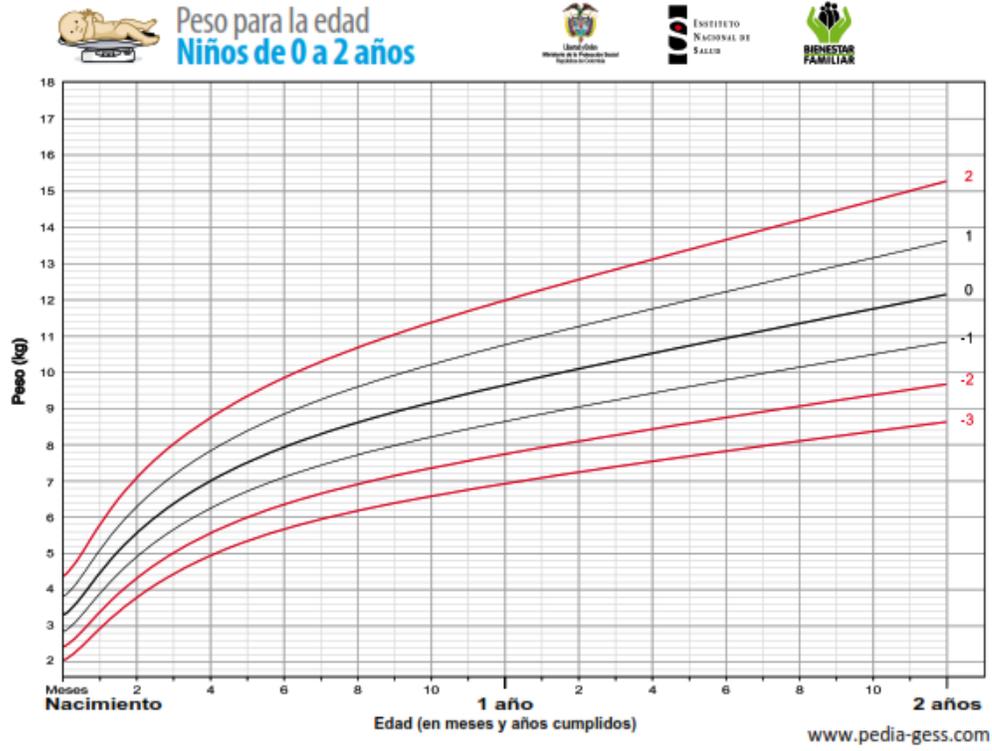
Anexo H. Gráfica talla para la edad niñas de 2 a 5 años.



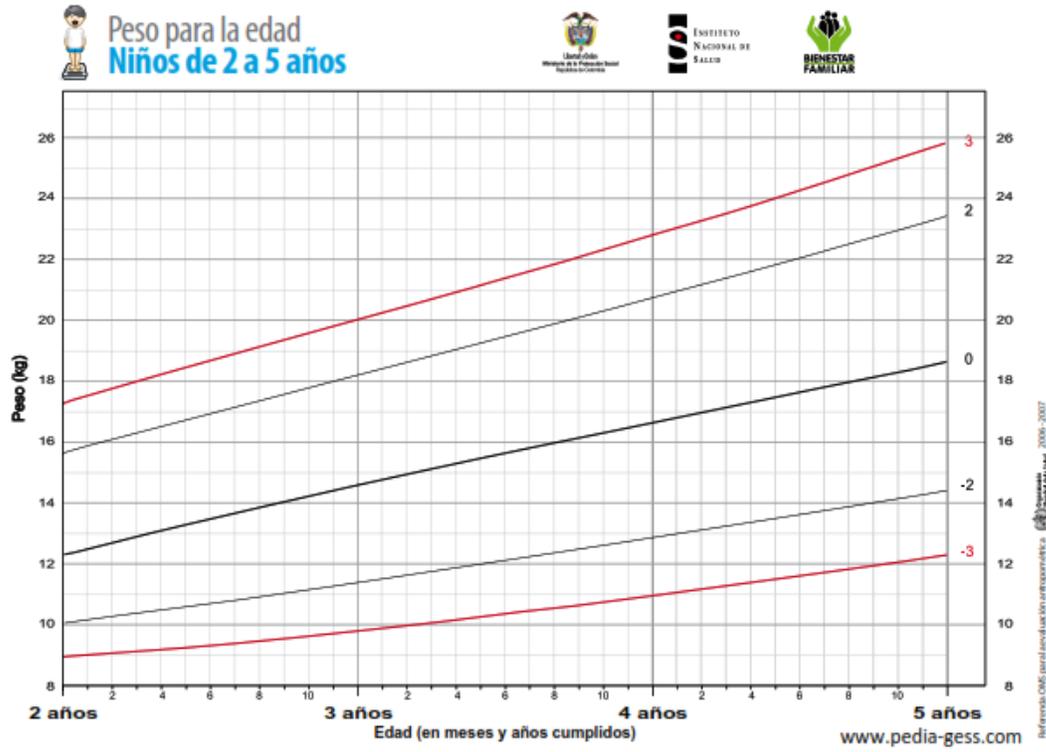
# Anexo I. Gráfica talla para la edad niñas de 5 a 18 años



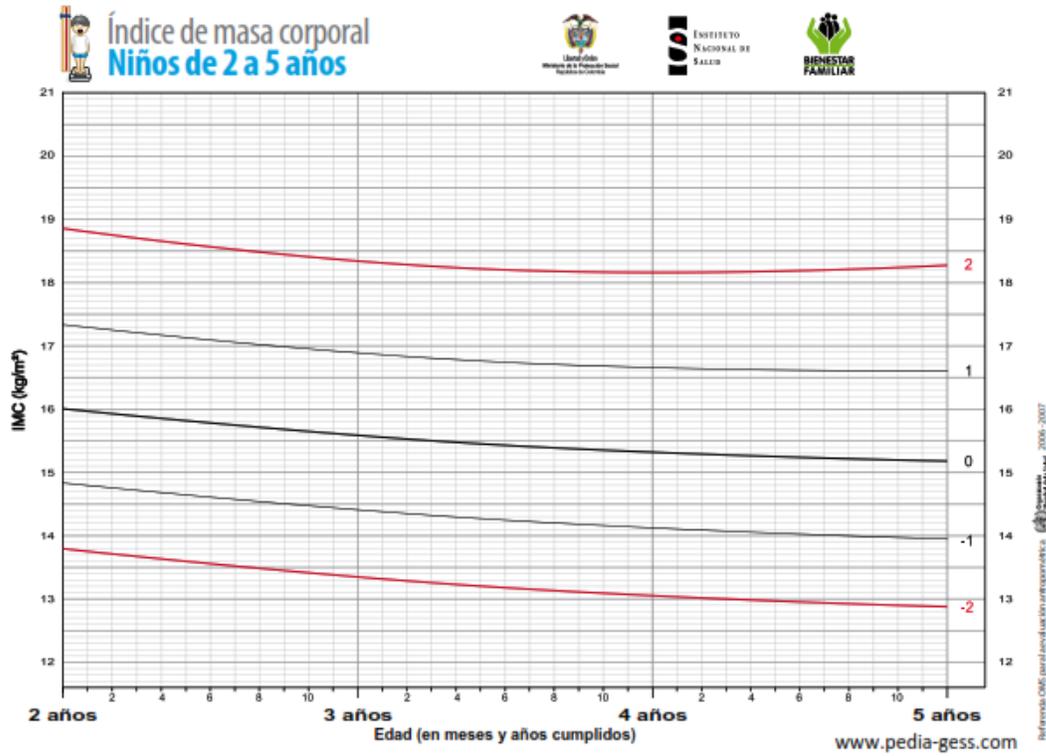
# Anexo J. Gráfica peso para la edad niños de 0 a 2 años



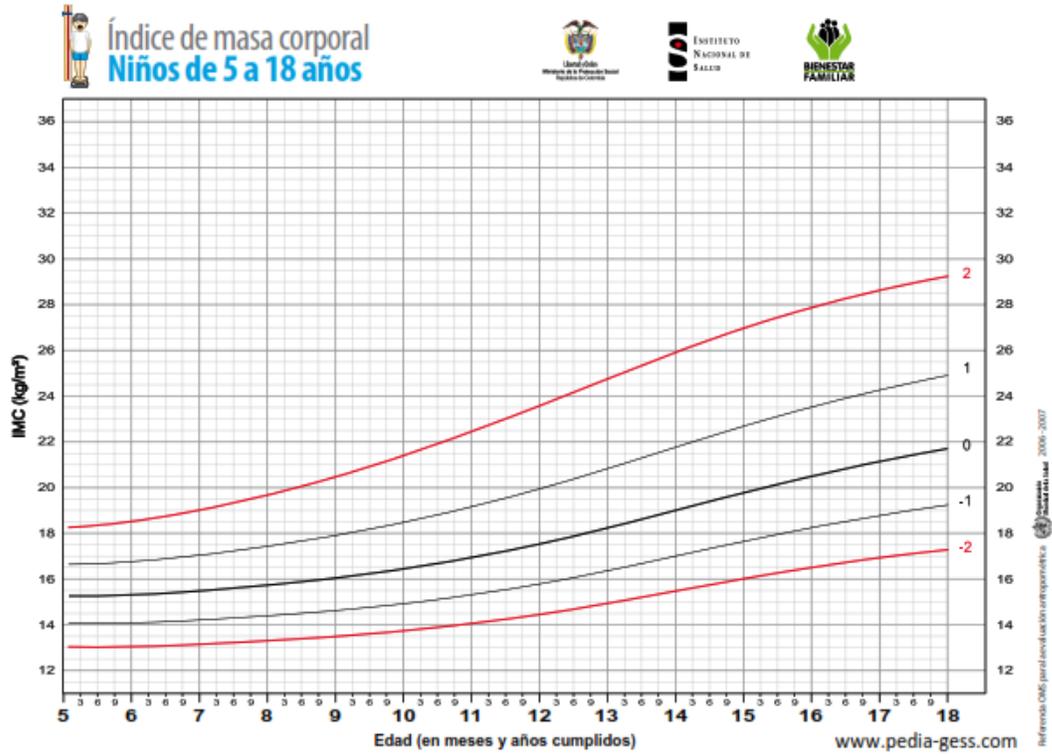
Anexo K. Gráfica peso para la edad niños de 2 a 5 años.



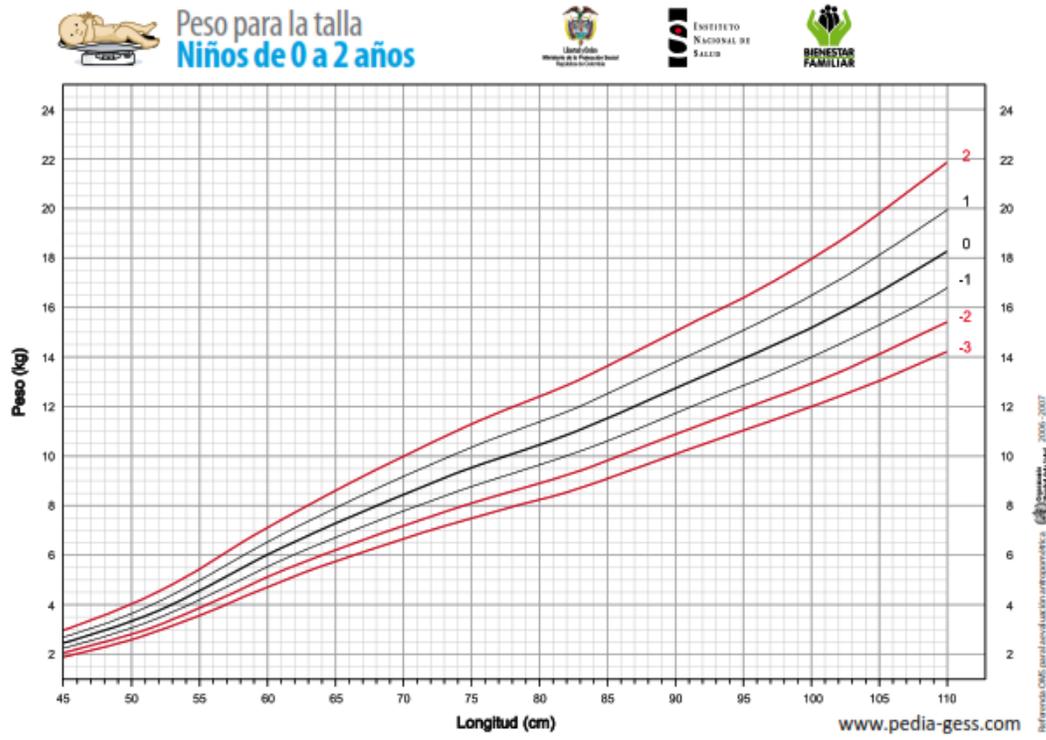
Anexo L. Gráfica IMC niños de 2 a 5 años.



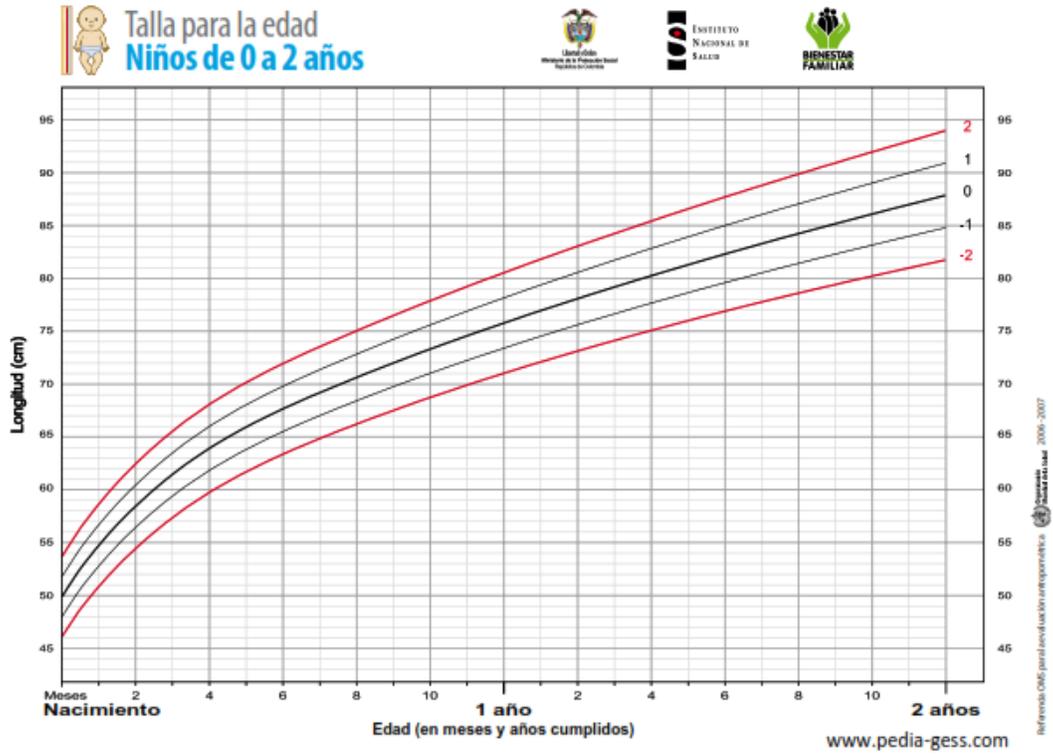
Anexo M. Gráfica IMC niños de 5 a 18 años.



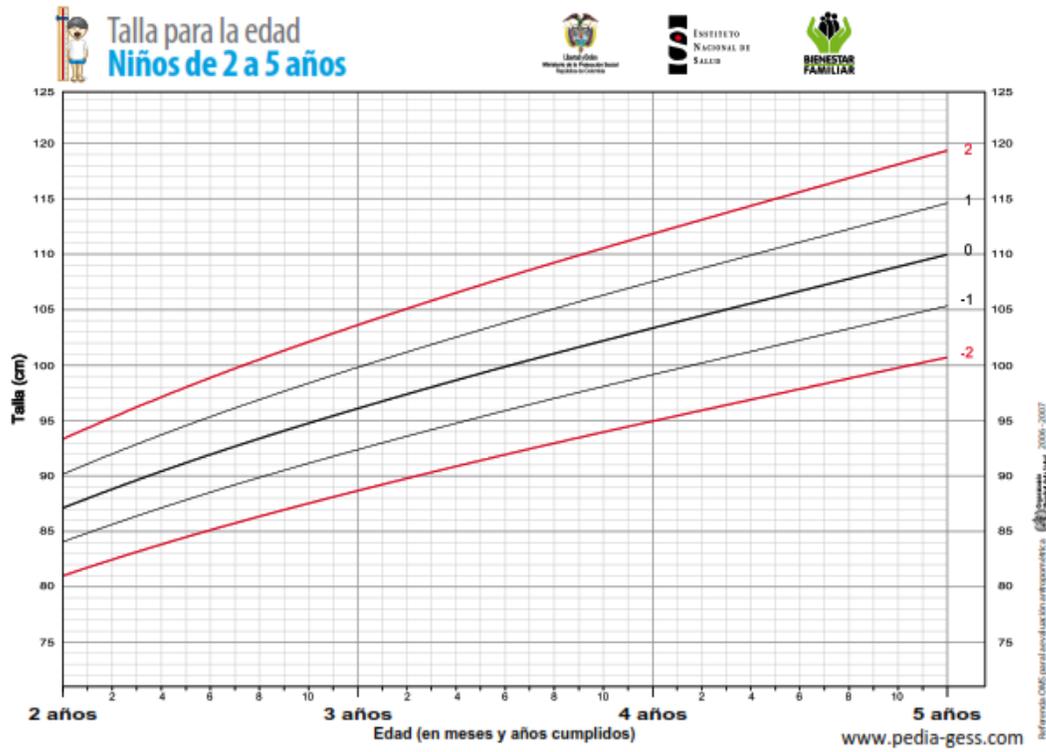
# Anexo N. Gráfica peso para la talla niños de 0 a 2 años.



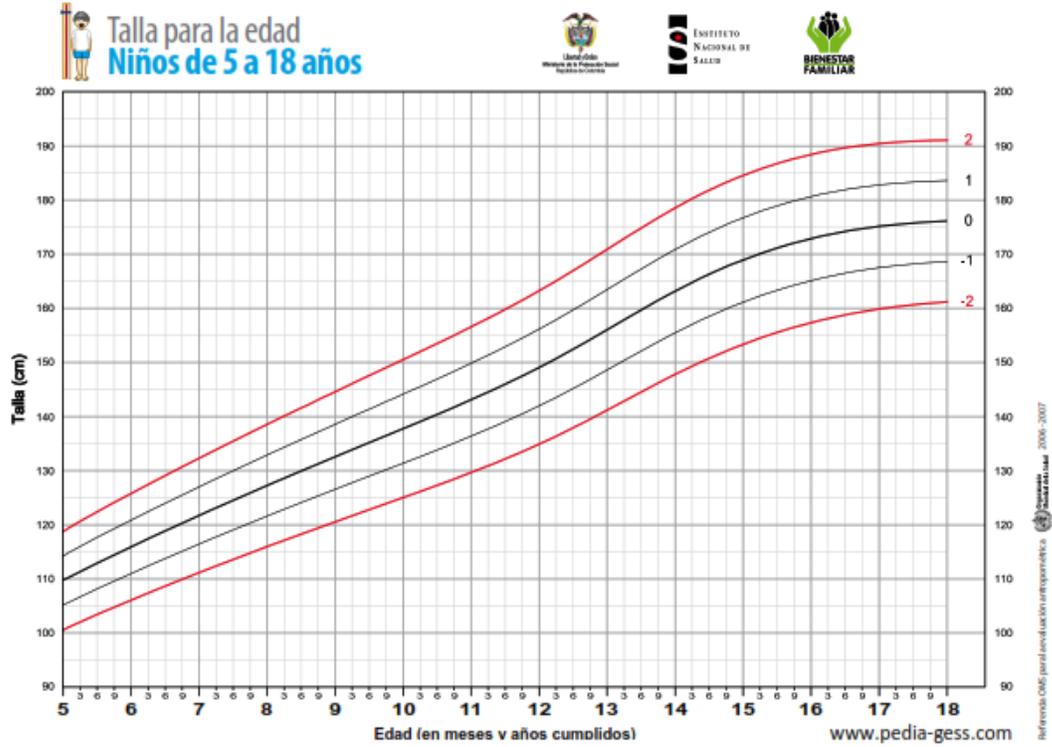
# Anexo O. Gráfica talla para la edad niños de 0 a 2 años.



# Anexo P. Gráfica talla para la edad niños de 2 a 5 años.



# Anexo Q. Gráfica talla para la edad niños de 5 a 18 años.



## Anexo R. Acuerdo de confidencialidad.

	FORMATO	
	<b>ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD PARA INVESTIGADORES</b>	FECHA DE EMISIÓN: ABRIL 2018
		VERSIÓN: 02
		CÓDIGO: GDI-INV-F-001G
		PÁGINA: 1 de 2

Yo, GINA MAGA ERICA DUCI, identificado con cédula de ciudadanía número 36302155 expedida en la ciudad de Neiva como investigador principal del proyecto **COMORBILIDADES ASOCIADAS A LA OBESIDAD INFANTIL. POBLACIÓN PEDIÁTRICA ATENDIDA POR ENDOCRINOLOGÍA. HOSPITAL UNIVERSITARIO HERNANDO MONCALEANO PERDOMO. 2018 - 2021** que se realizará en la E.S.E. Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de la ciudad de Neiva, me comprometo a:

1. Mantener total confidencialidad del contenido de las historias clínicas y de todo tipo de información que sea revisada sobre los pacientes que participarán en el estudio a realizar.
2. Velar porque los coinvestigadores y demás colaboradores en esta investigación guarden total confidencialidad del contenido de las historias clínicas revisadas y de todo tipo de información.
3. Mantener en reserva y no divulgar ningún dato personal de las historias clínicas u otros documentos revisados.
4. Obtener de las historias clínicas solamente los datos necesarios de acuerdo con las variables que se van analizar en el trabajo.
5. Utilizar los datos recolectados solamente para el cumplimiento de los objetivos de esta investigación y no de otras subsiguientes.
6. Ser responsable y honesto en el manejo de las historias clínicas y de todo documento que se revise y que esté bajo custodia de la E.S.E. Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva.
7. Continuar guardando la confidencialidad de los datos y respetando todos los puntos de este acuerdo aun después de terminado el proyecto de investigación.
8. Asumir la responsabilidad de los daños, prejuicios y demás consecuencias profesionales civiles y /o penales a que hubiere lugar en el caso de faltar a las normas éticas y legales vigentes para la realización de investigación con seres humanos.

Por medio de la presente acepto y estoy de acuerdo con las condiciones y provisiones contenidas en este documento. En prueba de ello, se firma a los 22 días, del mes de JULIO del año 2022.

	FORMATO	
		FECHA DE EMISIÓN: ABRIL 2018
	ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD PARA INVESTIGADORES	VERSIÓN: 02
		CÓDIGO: GDI-INV-F-001G
		PÁGINA: 2 de 2

NOMBRE DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL

*Grimaldo*  
**FIRMA**  
**C.C.** 36302155  
**Teléfono:** 3124541513  
**Email:** grimaldo@hntmail.com

Los coinvestigadores, identificados como aparece al pie de su firma, aceptan igualmente todos los puntos contenidos en este acuerdo.

NOMBRE COINVESTIGADOR 1

*Daniela Anturi Gonzalez*  
**FIRMA**  
**C.C.** 1.075.293.955  
**Teléfono:** 310762039  
**Email:** danielacanturi@gmail.com

NOMBRE COINVESTIGADOR 3

**FIRMA**  
**C.C.**  
**Teléfono:**  
**Email:**

NOMBRE COINVESTIGADOR 2

*Ramiro del Mar O.*  
**FIRMA**  
**C.C.** 1075321189  
**Teléfono:** 3214289490  
**Email:** v20151133060@usco.edu.co

NOMBRE COINVESTIGADOR 4

**FIRMA**  
**C.C.**  
**Teléfono:**  
**Email:**

**Soporte legal:** De acuerdo con la Política de Seguridad de la Información de la E.S.E Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo y el Gerente y sus colaboradores se comprometen a buenas prácticas en la gestión de los aspectos organizativos de la Seguridad de la Información, del uso, el mantenimiento y la protección de los datos, la información y los activos relacionados siguiendo las pautas establecidas en la norma ISO 27001.

Referente a cumplir con los lineamientos éticos establecidos según la Resolución N° 008430 de 1993, "Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud".