

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE MEDICINA  
POSGRADO DE PEDIATRÍA**

**CAMBIO EN EL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS NIÑOS PORTADORES DE  
CARDIOPATÍA CONGÉNITA SOMETIDOS A UNA INTERVENCIÓN  
HEMODINÁMICA O QUIRÚRGICA EN EL HOSPITAL CARLOS ANDRADE  
MARÍN DURANTE EL PERÍODO ABRIL 2016 A ABRIL 2018.**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
PEDIATRÍA.**

**Autora:** MD. DIANA ESTEFANÍA FLORES YÉPEZ

**Director de Tesis:** Dr. CARLOS ALOMÍA ARÉVALO

**Director Metodológico:** Dr. ROMMEL ESPINOZA DE LOS MONTEROS

**Quito, 2019**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema “CAMBIO EN EL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS NIÑOS PORTADORES DE CARDIOPATÍA CONGÉNITA SOMETIDOS A UNA INTERVENCIÓN HEMODINÁMICA O QUIRÚRGICA EN EL HOSPITAL CARLOS ANDRADE MARÍN DURANTE EL PERÍODO ABRIL 2016 A ABRIL 2018”, presentado por la Dra. Diana Estefanía Flores Yépez, egresada de la Facultad de Medicina, Postgrado de Pediatría considero que dicho trabajo de graduación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a evaluación del Tribunal de Grado, que el Honorable Consejo Directivo de la facultad designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Quito, 22 de Julio 2019.

---

Dr. Carlos Alberto Alomía Arévalo.

TUTOR

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Los criterios emitidos en el trabajo de investigación, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son de responsabilidad de la autora.

Quito, 22 de Julio del 2019.

LA AUTORA

---

Md. Diana Estefanía Flores Yépez

C.C.: 1718949819

## **DEDICATORIA**

*A Dios, por darme la oportunidad de vivir cada día de forma maravillosa y así cumplir mis  
anhelos más profundos junto a las personas que más amo, mi familia.*

*A mi madre y a mi padre, por su amor y paciencia infinita, por enseñarme que las metas se  
cumplen con un esfuerzo constante, ellos día a día han compartido mi camino para lograr  
esta tan anhelada meta en mi vida.*

*A mis hermanos Fabricio y Joseph, que siempre han sido un ejemplo de lucha y superación  
para nuestra familia.*

*Diana Flores Yépez.*

## **AGRADECIMIENTO**

*A mi querido Hospital de Especialidades “Carlos Andrade Marín”, donde tuve la fortuna de formarme como profesional y adquirir conocimientos de grandes profesionales que forman parte de el.*

*A mi Director de Tesis, Dr. Carlos Alomía, por la ayuda infinita para la elaboración de este trabajo.*

*A mi Asesor Metodológico, Dr. Rommel Espinoza de los Monteros, por su paciencia y conocimientos que me llevaron a conocer la parte interesante de la investigación.*

*Al Dr. Mario Rubio, por brindarme de forma tan desinteresada la idea para realizar este proyecto e incentivar me a cumplirla paso a paso, le estaré siempre agradecida.*

*A Daniela, Oscar y Pedro, por acompañarme durante todo el camino en mi formación como Pediatra, ustedes son unos amigos leales.*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>1</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>1</b>
<b>2.1. Malnutrición .....</b>	<b>1</b>
2.1.1. <i>Definición .....</i>	<i>1</i>
<b>2.2. Desnutrición.....</b>	<b>1</b>
2.2.1. <i>Causas de la desnutrición infantil.....</i>	<i>2</i>
2.2.2. <i>Prevalencia de la desnutrición en el Ecuador.....</i>	<i>2</i>
<b>2.3. Cardiopatía congénita.....</b>	<b>3</b>
2.3.1. <i>Definición .....</i>	<i>3</i>
2.3.2. <i>Epidemiología a nivel mundial.....</i>	<i>3</i>
2.3.3. <i>Epidemiología en Ecuador .....</i>	<i>4</i>
2.3.4. <i>Clasificación de las cardiopatías congénitas .....</i>	<i>5</i>
2.3.5. <i>Patrón de crecimiento en los niños con cardiopatía congénita. ....</i>	<i>6</i>
2.3.6. <i>Uso de las tablas de crecimiento. ....</i>	<i>6</i>
<b>2.4. Relación entre desnutrición y cardiopatía congénita.....</b>	<b>8</b>
2.4.1. <i>Etiología de la desnutrición en niños con cardiopatía congénita.....</i>	<i>8</i>
2.4.2. <i>Fisiopatología de la desnutrición en el niño con cardiopatía congénita.....</i>	<i>10</i>
2.4.3. <i>Fisiopatología de las lesiones con cortocircuito de izquierda a derecha .....</i>	<i>11</i>

2.4.4. Interpretación de las curvas de crecimiento .....	12
2.4.5. Consecuencias en la alteración del crecimiento .....	13
<b>2.5. Valoración nutricional .....</b>	<b>13</b>
<b>2.6. Evaluación preoperatoria del estado nutricional .....</b>	<b>14</b>
<b>2.7. Soporte nutricional.....</b>	<b>14</b>
2.7.1. Nutrición postoperatoria .....	14
<b>2.8. Recuperación somática tras la cirugía correctiva .....</b>	<b>15</b>
<b>2.9. Tiempo de la intervención quirúrgica .....</b>	<b>15</b>
<b>2.10. Síndrome de Down .....</b>	<b>16</b>
2.10.1. Crecimiento en los niños con Síndrome de Down .....	16
2.10.2. Enfermedad cardíaca congénita en los niños con Síndrome de Down .....	17
2.10.3. Presentación inicial de la sintomatología .....	18
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>19</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1 Materiales y métodos .....</b>	<b>19</b>
3.1.1 Pregunta de investigación .....	19
<b>3.2. Objetivos del proyecto .....</b>	<b>20</b>
3.2.1. Objetivo General .....	20
3.2.2. Objetivos específicos .....	20
<b>3.3. Metodología.....</b>	<b>20</b>
3.3.1 Operacionalización de variables .....	20
3.3.2. Población y muestra .....	23
3.3.4. Técnicas de análisis de datos .....	23
3.3.5 Aspectos bioéticos .....	24
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>25</b>
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>25</b>
<b>4.1. Información descriptiva.....</b>	<b>25</b>

<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>37</b>
<b>5. DISCUSIÓN .....</b>	<b>38</b>
<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>43</b>
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>43</b>
<b>6.1. Conclusiones .....</b>	<b>43</b>
<b>6.1. Recomendaciones .....</b>	<b>44</b>
<b>7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>45</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>50</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Causas de desnutrición infantil.....	2
<b>Gráfico 2.</b> Causas de mortalidad infantil en el Ecuador .....	5
<b>Gráfico 3.</b> Distribución por género .....	25
<b>Gráfico 4.</b> Distribución pos diagnóstico .....	26
<b>Gráfico 5.</b> Distribución por tipo de cardiopatía congénita.....	26
<b>Gráfico 6.</b> Distribución por diagnósticos en cardiopatía congénita no sindrómica .....	27
<b>Gráfico 7.</b> Distribución por diagnósticos en cardiopatía congénita sindrómica. ....	27

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Clasificación de las cardiopatías congénitas.....	5
<b>Tabla 2.</b> Clasificación de la desnutrición.....	7
<b>Tabla 3.</b> Indicadores de crecimiento .....	12
<b>Tabla 4.</b> Distribución por grupos etarios.....	25
<b>Tabla 5.</b> Relación del tipo de cardiopatía con el Z Score previo al procedimiento correctivo .....	28
<b>Tabla 6.</b> Relación del tipo de cardiopatía con el Z Score de Longitud-Talla previo al procedimiento correctivo .....	28
<b>Tabla 7.</b> Relación del tipo de cardiopatía con el Z Score Longitud-Talla posterior al procedimiento correctivo .....	29
<b>Tabla 8.</b> Relación entre los grupos etarios y el Z Score del peso para la edad previo al procedimiento correctivo .....	29
<b>Tabla 9.</b> Relación entre los grupos etarios y el Z Score de Longitud- Talla para la edad previo procedimiento correctivo .....	30
<b>Tabla 10.</b> Comparación del Z score de Longitud-Talla para la edad previo y posterior procedimiento correctivo .....	30
<b>Tabla 11.</b> Distribución por Z score de Peso para la edad previo y posterior procedimiento correctivo.....	30
<b>Tabla 12.</b> Datos descriptivos en relación al peso .....	31
<b>Tabla 13.</b> Pruebas de normalidad .....	32
<b>Tabla 14.</b> Pruebas de significancia (Wilcoxon) .....	32
<b>Tabla 15.</b> Datos descriptivos en relación a la talla.....	32
<b>Tabla 16.</b> Pruebas de normalidad.....	33
<b>Tabla 17.</b> Pruebas de significancia (Wilcoxon) .....	33
<b>Tabla 18.</b> Relación entre los grupos etarios y el Z Score del peso para la edad previo al procedimiento correctivo .....	34
<b>Tabla 19.</b> Relación entre los grupos etarios y el Z Score de la Longitud-Talla para la edad previo procedimiento correctivo.....	34
<b>Tabla 20.</b> Comparación del Z Score de Longitud-Talla para la edad previo y posterior procedimiento correctivo .....	34
<b>Tabla 21.</b> Distribución por Z score de Peso para la edad previo y posterior procedimiento correctivo .....	35

<b>Tabla 22.</b> Datos descriptivos en relación al peso .....	35
<b>Tabla 23.</b> Pruebas de normalidad .....	36
<b>Tabla 24.</b> Pruebas de significancia (Wilcoxon) .....	36
<b>Tabla 25.</b> Datos descriptivos en relación a la talla.....	36
<b>Tabla 26.</b> Pruebas de normalidad .....	37
<b>Tabla 27.</b> Pruebas de significancia (Wilcoxon) .....	37

## RESUMEN

Las cardiopatías congénitas son las malformaciones congénitas más frecuentes, con incidencia del 0,5 al 1% de todos los recién nacidos. Las malformaciones leves tienen un crecimiento y desarrollo normal, pero los defectos moderados o graves tienen alto riesgo de alteración nutricional. La literatura internacional describe mejoras significativas en el crecimiento tras el procedimiento correctivo. El objetivo fue analizar el cambio del estado nutricional en los niños con cardiopatía congénita sometidos a una intervención correctiva en el Hospital Carlos Andrade Marín. Se realizó un estudio cuasi experimental con 69 niños de 1 mes a 15 años 11 meses con cardiopatía congénita no sindrómica y sindrómica, se comparó el peso y talla previo y posterior procedimiento correctivo. Los niños con cardiopatía congénita presentan un modesto pero significativo aumento de peso y talla posterior al procedimiento correctivo, no se observaron mejoría en los valores categóricos. Se concluye que existe una mejoría del estado nutricional de los niños con cardiopatía congénita luego del procedimiento correctivo

**Palabras claves:** Cardiopatía congénita, desnutrición, procedimiento correctivo, Síndrome de Down.

## ABSTRACT

Congenital heart disease is the most common congenital malformation, with an incidence of 0.5 to 1% of all newborns. Mild malformations have normal growth and development, but moderate or severe defects have a high risk of nutritional disturbance. International literature describes significant improvements in growth following the corrective procedure. The objective was to analyze the change in nutritional status in children with congenital heart disease undergoing corrective intervention at the Carlos Andrade Marín Hospital. A quasi-experimental study was conducted with 69 children from 1 month to 15 years 11 months with congenital non-syndromic and syndromic heart disease, weight and height were compared before and after corrective procedure. Children with congenital heart disease have a modest but significant increase in weight and height after the corrective procedure, no improvement in percentage values was observed. It is concluded that there is an improvement in the nutritional status of children with congenital heart disease after the corrective procedure

**Keywords:** Congenital heart disease, malnutrition, corrective procedure, Down syndrome.

## CAPÍTULO I

### 1.INTRODUCCIÓN

Las cardiopatías congénitas forman un grupo heterogéneo clínico y anatómico de malformaciones embrionarias del corazón y grandes vasos presentes al nacimiento. La frecuencia de cardiopatías congénitas oscila entre 6 a 8 por cada 1000 recién nacidos vivos, esta es prácticamente constante en diferentes zonas geográficas y etnias alrededor del mundo (Cartón Sánchez, 2016).

Las cardiopatías congénitas pueden aparecer de forma aislada (no sindrómica), formando parte de una enfermedad genética (Síndrome de Down, Síndrome de Turner) o ser secundaria a factores ambientales (sobrepeso u obesidad materna, infecciones en el primer trimestre de embarazo) (Cartón Sánchez, 2016).

El retardo en el crecimiento es una característica común en los niños con cardiopatías congénitas cuyas incidencias oscilan entre el 27 y 69%, de igual forma la severidad del retardo tiende a ser más evidente en aquellos niños con cardiopatía congénita cianótica en comparación con aquellos que presentan una cardiopatía congénita no cianótica. (Costello, 2015). Un 35% de los niños afectados de una cardiopatía congénita requerirá cirugía durante su primer año de vida (Oyarzún, 2018).

En lo que se refiere a las cardiopatías congénitas sindrómicas, específicamente aquellas que se presentan en pacientes con Síndrome de Down se menciona que ocurre en 1 de cada 700 recién nacidos vivos en los Estados Unidos, y se asocia a un espectro de discapacidades físicas y cognitivas (Zemel et al., 2015). Dentro de los defectos congénitos asociados a este Síndrome los más frecuentes son las cardiopatías congénitas, es importante mencionar que el crecimiento de estos niños difiere al de los niños normales, el mismo se caracteriza por talla baja y un inicio precoz del estirón de crecimiento (Rubio, 2018).

Los niños con cardiopatías congénitas no sindrómicas presentan en la mayoría de los casos un peso y talla por debajo de los -2 DE de las curvas de crecimiento para su edad, en lo que se refiere a los niños con Síndrome de Down hay que recordar que su crecimiento está caracterizado por una talla baja, y todo esto podría estar acompañado de una cardiopatía congénita.

Existe una falta de literatura sobre la recuperación nutricional después de la cirugía, los estudios longitudinales muestran que después de la intervención quirúrgica existe una recuperación del peso, y de hecho esta comienza temprano durante los tres primeros meses posteriores a la cirugía.

El motivo por el cual se decidió realizar esta investigación es debido a que en el Ecuador no se disponen de estudios que muestren datos sobre un cambio en el estado nutricional luego de un procedimiento correctivo en los niños afectados por cardiopatías congénitas que comprometan su crecimiento, en este estudio se ha tomado en cuenta tanto a niños y niñas con cardiopatías congénitas no sindrómicas y sindrómicas (Síndrome de Down) que fueron intervenidos en el Hospital de Especialidades “Carlos Andrade Marín”, una de las pocas instituciones de salud que se encuentran en la capacidad de realizar estos procedimientos.

Este estudio es cuasi experimental de tipo antes y después, bajo la normativa de las Normas APA 2016, en la misma que mediante la revisión de información física y digital se logró obtener los datos necesarios para realizar el análisis pertinente y posteriormente ser analizado en el software SPSS versión 25.

En el capítulo I se describe brevemente un resumen de las características principales del estudio y las razones por las cuales se decide realizar el mismo, dicha información se encuentra sustentada de forma bibliográfica.

En el capítulo II encontramos toda la información referente a la teoría de los temas a investigar con mayor énfasis en la descripción del estado nutricional de los niños portadores de una cardiopatía congénita, además se documenta de igual forma es estado nutricional de los niños con síndrome de Down al ser una población con una elevada prevalencia de defectos cardiacos congénitos.

El capítulo III muestra la justificación del estudio, los objetivos, materiales y métodos estadísticos aplicados, además de identificar la población a estudiar, la muestra y las técnicas de análisis de datos para la obtención de los resultados. Más adelante en el capítulo IV se aborda la descripción de los resultados obtenidos en este proyecto de investigación mediante gráficos y tablas.

El capítulo V hace referencia a la discusión misma que se realiza en contraste con los estudios previos realizados anteriormente en otras poblaciones lo más similares a la nuestra y en el

capítulo VI se presentan las conclusiones y recomendaciones fundamentadas en los resultados alcanzados en la presente investigación considerando los objetivos planteados y, finalmente en el capítulo VII y VII la sustentación bibliográfica y anexos respectivamente.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Malnutrición

##### 2.1.1. Definición

La malnutrición se define como una condición anormal causada por un consumo insuficiente, desequilibrado o excesivo de los macronutrientes que aportan energía alimentaria y los micronutrientes que son esenciales para el crecimiento y desarrollo físico y cognitivo. Se manifiesta de muchas formas (Amaya G, 2017).

- Subalimentación y desnutrición: Ingesta de alimentos que es insuficiente para satisfacer las necesidades de energía alimentaria (Amaya G, 2017).
- Deficiencias de micronutrientes: Deficiencia en una o más vitaminas y minerales esenciales (Amaya G, 2017).
- Sobrenutrición y obesidad: Es la acumulación anormal o excesiva de grasa que puede perjudicar la salud (Amaya G, 2017).

#### 2.2. Desnutrición

Se le llama desnutrición a aquella condición patológica inespecífica, sistémica y reversible en potencia que resulta de la deficiente utilización de los nutrimentos por las células del organismo, se acompaña de variadas manifestaciones clínicas relacionadas con diversos factores ecológicos, y además reviste diferentes grados de intensidad (Amaya G, 2017).

De acuerdo a la OMS hay tres formas de desnutrición:

- a. Desnutrición Aguda: cuando el puntaje Z del indicador Peso/Talla está por debajo de  $-2$  Desvíos Estándar (DE). Se asocia a pérdida de peso reciente o incapacidad para ganar peso, en la mayoría de los casos ocurre por consumo bajo de alimentos o la presencia de enfermedades infecciosas (Amaya G, 2017).
- b. Retraso en talla: cuando el puntaje Z del indicador Talla/Edad está por debajo de  $-2$ DE. Se asocia con una ingesta baja y prolongada de todos los nutrientes. El retraso en talla es más severo cuando se inicia a edades tempranas, si se asocia a bajo peso materno, peso y talla bajos al nacimiento, prácticas de lactancia materna y alimentación

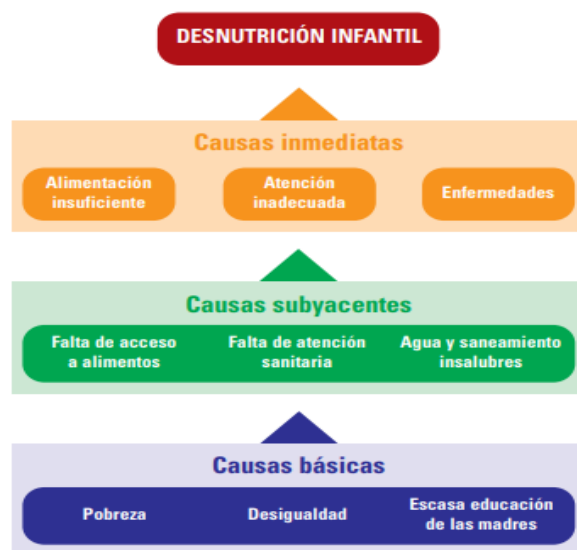
complementaria inadecuadas, enfermedades infecciosas recurrentes, otros ((Amaya G, 2017).

- c. Deficiencias de micronutrientes: Se presentan cuando las personas no tienen el acceso al consumo de alimentos fuente de micronutrientes como frutas, carnes y alimentos fortificados, su déficit aumenta el riesgo de diarrea, neumonía, malaria (Amaya G, 2017).

### 2.2.1. Causas de la desnutrición infantil

La desnutrición infantil es el resultado de una ingesta insuficiente de alimentos (en cantidad y calidad), la falta de atención adecuada y la aparición de enfermedades infecciosas. Detrás de las causas inmediatas, hay las subyacentes como la falta de acceso a los alimentos, falta de atención sanitaria, practicas deficientes de cuidado y alimentación. El origen de todo ello está en las causas básicas como son factores sociales, políticos y económicos (Wisbaum Wendy, 2011).

**Gráfico 1:** Causas de desnutrición infantil



**Fuente:** La desnutrición infantil. Causas, consecuencias y estrategias para su prevención y tratamiento, 2011, UNICEF.(Wisbaum Wendy, 2011)

### 2.2.2. Prevalencia de la desnutrición en el Ecuador

En Ecuador, al investigar el estado nutricional del niños y niñas menores de 5 años se observó que la desnutrición crónica sigue siendo un problema de salud, es así que en año 2012, uno de cada cuatro niños es edad preescolar se reportó como pequeño para su edad, de igual forma el 19,9% de los niños y niñas de 6 a 11 meses de edad, y el 32,6% de los niños de 12 a 36 meses

de edad son pequeños para su edad (desnutrición crónica), además el 42,3% de los niños y niñas menores de 5 años que pertenecen a los pueblos indígenas tienen retardo en el crecimiento (talla baja para la edad) (Freire Wilma, 2014).

En la población de 0 a 59 meses la baja talla para la edad ha tenido una disminución modesta en 26 años, al pasar de 40.2% en 1986 a 25.3% en 2012; es decir, una disminución absoluta de 15 puntos porcentuales. El descenso más importante se da entre 2004 y 2012, cuando la baja talla pasa del 33.5% a 25.3% (Freire Wilma, 2014).

En cuanto se refiere al estado nutricional de la población escolar entre 5 a 11 años se observó que el 15% de la población escolar presenta retardo en relación a la talla, siendo que este varía muy poco por sexo (14,8% niñas vs. 15% en niños) (Freire Wilma, 2014).

En la población adolescente (de 12 a 19 años de edad) se observó que el 19,1% presenta talla baja para la edad, siendo que este retardo en talla es más prevalente en el sexo femenino (21,1%) que el en masculino (17,3%) (Freire Wilma, 2014).

## **2.3. Cardiopatía congénita**

### ***2.3.1. Definición***

La cardiopatía congénita es un problema estructural en las paredes, válvulas, cámaras y arterias o venas cerca del corazón que está presente al nacer. Estos defectos interrumpen la hemodinámica normal y causan una fisiopatología responsable de la ingesta inadecuada de nutrientes, la absorción insuficiente de nutrientes y el aumento de la demanda metabólica (Hubschman, 2013).

### ***2.3.2. Epidemiología a nivel mundial***

La incidencia de las cardiopatías congénitas es de 4 a 12 por cada 1000 recién nacidos vivos, alrededor del 25 al 30% de los niños con cardiopatía congénita presentan síndromes malformativos como la asociación CHARGE, y cromosopatías como la Trisomía 21, Trisomía 13 o Síndrome de Turner. Los niños y niñas con cardiopatía congénita tienen 6,5 veces más riesgo de tener una cromosopatía asociada (Madrid, 2013).

Las malformaciones congénitas cardíacas son las malformaciones más frecuentes dentro de todos los recién nacidos vivos, con una incidencia estimada de 0.5 a 1% (García, 2014). El 28% de todas las anomalías congénitas principales consisten en defectos cardíacos (van der Linde

et al., 2011). Las lesiones cardíacas congénitas clasificadas como críticas y con probabilidad de requerir atención cardiovascular ocurren en aproximadamente 2,5 a 3 por 1000 nacidos vivos (Toole et al., 2014).

Cada año nacen 135 millones de niños a nivel mundial, de estos 1 de cada 33 recién nacidos vivos es afectado por una anomalía congénita y un tercio de estas son cardíacas, la conclusión es que aproximadamente 1,3 millones de recién nacidos en el mundo presenta una cardiopatía congénita, este hecho conduce a una elevada mortalidad por un tratamiento inadecuado especialmente porque la mayoría de estos niños, aproximadamente el 90%, viven en los países más pobres. En América Latina cada año nacen 54000 niños con cardiopatías congénitas y de estos, 41000 requieren algún tipo de tratamiento (Sandoval, 2015).

Se ha demostrado que la desnutrición grave se encuentra en más de la mitad de los pacientes con enfermedad cardíaca congénita. Okoromah y col. encontraron varios factores predictivos de malnutrición los mismos que incluyen la presencia de insuficiencia cardíaca congestiva, cianosis, hipertensión pulmonar, anemia, lesiones cardíacas no reparadas de larga data (Kyle y col, 2015).

Estudios disponibles recientes informan un aumento de cardiopatías congénitas entre 1910 y 2017 a nivel mundial en un 10% cada 5 años y es probable que más del 90% de este aumento se deba a la mayor detección de lesiones leves como comunicación interauricular, Comunicación interventricular y ductus arterioso persistente. La mejoría en la atención médica y quirúrgica han cambiado el pronóstico de los niños nacidos con cardiopatías congénitas graves en los países desarrollados, sin embargo en zonas mundiales aún en desarrollo el acceso a un tratamiento para enfermedades graves no está disponible (Sandoval, 2015).

### ***2.3.3. Epidemiología en Ecuador***

En el año 2016, las malformaciones congénitas del corazón fueron la segunda causa de mortalidad infantil en niños menores de 1 año con el 11,81% (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2016).

**Gráfico 2.** Causas de mortalidad infantil en el Ecuador

Código de causas	Causas de mortalidad infantil	Estimación de nacimientos 335.307		
		Número	%	Tasa <sup>2)</sup>
	<b>Total de defunciones de menores de 1 año</b>	<b>3.042</b>	<b>100,00%</b>	<b>9,07</b>
P22	P22 Dificultad respiratoria del recién nacido	484	15,91%	1,44
P36	P36 Sepsis bacteriana del recién nacido	217	7,13%	0,65
J18	J18 Neumonía, organismo no especificado	139	4,57%	0,41
Q24	Q24 Otras malformaciones congénitas del corazón	131	4,31%	0,39
P23	P23 Neumonía congénita	113	3,71%	0,34
P21	P21 Asfixia del nacimiento	112	3,68%	0,33
Q25	Q25 Malformaciones congénitas de las grandes arterias	79	2,60%	0,24
Q89	Q89 Otras malformaciones congénitas, no clasificadas en otra parte	79	2,60%	0,24
P24	P24 Síndromes de aspiración neonatal	72	2,37%	0,21
P29	P29 Trastornos cardiovasculares originados en el período perinatal	70	2,30%	0,21
P77	P77 Enterocolitis necrotizante del feto y del recién nacido	63	2,07%	0,19
P07	P07 Trastornos relacionados con la duración corta de la gestación y con bajo peso al nacer, no clasificados en otra parte	62	2,04%	0,18
Q21	Q21 Malformaciones congénitas de los tabiques cardíacos	56	1,84%	0,17
P52	P52 Hemorragia intracraneal no traumática del feto y del recién nacido	52	1,71%	0,16
W84	W84 Obstrucción no especificada de la respiración	46	1,51%	0,14
Q79	Q79 Malformaciones congénitas del sistema osteomuscular, no clasificadas en otra parte	44	1,45%	0,13
Q03	Q03 Hidrocefalo congénito	37	1,22%	0,11
P26	P26 Hemorragia pulmonar originada en el período perinatal	31	1,02%	0,09
P28	P28 Otros problemas respiratorios del recién nacido, originados en el período perinatal	31	1,02%	0,09
P01	P01 Feto y recién nacido afectados por complicaciones maternas del embarazo	30	0,99%	0,09
Q20	Q20 Malformaciones congénitas de las cámaras cardíacas y sus conexiones	30	0,99%	0,09
W79	W79 Inhalación e ingestión de alimento que causa obstrucción de las vías respiratorias	27	0,89%	0,08
Q04	Q04 Otras malformaciones congénitas del encéfalo	26	0,85%	0,08
Q33	Q33 Malformaciones congénitas del pulmón	25	0,82%	0,07
P60	P60 Coagulación intravascular diseminada en el feto y el recién nacido	24	0,79%	0,07
P91	P91 Otras alteraciones cerebrales del recién nacido	23	0,76%	0,07
R00 - R99	Causas mal definidas	144	4,73%	0,43
	Resto de causas	795	26,13%	2,37

**Fuente:** INEC - Registro estadístico de nacimientos y defunciones 2016.

### 2.3.4. Clasificación de las cardiopatías congénitas

**Tabla 1.** Clasificación de las cardiopatías congénitas

CLASIFICACIÓN DE LAS CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS	
1. CORTOCIRCUITO DE IZQUIERDA A DERECHA	Comunicación interauricular, Comunicación interventricular, Conducto arterioso persistente, Ventana Aorto pulmonar, Tronco arterioso, Fístula coronaria
2. CORTOCIRCUITO DE DERECHA A IZQUIERDA	Tetralogía de Fallot, Transposición de grandes arterias, Conexión venosa pulmonar anómala total,
3. LESIONES OBSTRUCTIVAS DE CORAZÓN IZQUIERDO	Estenosis mitral, Estenosis aortica, Coartación de aorta, Arco aórtico interrumpido, Síndrome de corazón izquierdo hipoplásico.
4. LESIONES OBSTRUCTIVAS DE CORAZÓN DERECHO	Estenosis-Atresia pulmonar, Estenosis tricuspídea, Corazón derecho hipoplásico
5. VENTRÍCULO ÚNICO	

6 OTRAS	Anillos vasculares, Anomalias venosas, Fistulas arteriovenosas
---------	--

**Fuente:** Chowdhury, D. (2007). Pathophysiology of congenital heart diseases. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 10(1), 19.

### ***2.3.5. Patrón de crecimiento en los niños con cardiopatía congénita.***

Es frecuente que se presente alteraciones en el crecimiento en los lactantes afectados de una cardiopatía congénita, el trazado adecuado y el seguimiento de la curva de crecimiento forman una parte muy importante de la evaluación de un niño con problemas cardiacos significativos. Según el tipo de cardiopatía se observan diferentes alteraciones en el crecimiento (Park Myung, 2008):

- Los pacientes con cianosis tienen alteraciones tanto en la talla como en el peso.
- Los pacientes no cianóticos, especialmente los que presentan un gran cortocircuito de izquierda a derecha, tienden a presentar más problemas de ganancia de peso que de crecimiento lineal. El grado de alteración del crecimiento es proporcional al tamaño del cortocircuito.
- Los pacientes no cianóticos con lesiones por sobrecarga de presión y sin cortocircuito presentan un crecimiento normal (Park Myung, 2008).

### ***2.3.6. Uso de las tablas de crecimiento.***

En los niños sanos la velocidad del crecimiento oscila entre 4 a 7 cm/año desde los 6 años hasta el inicio de la pubertad, siendo que en esta última se duplica dicha velocidad. En los niños con enfermedades crónicas la desnutrición y las citocinas inflamatorias se relacionan con la resistencia a la Hormona de Crecimiento, a lo que puede ligarse un efecto adicional si hay uso de terapia corticoidea (Kyle et al., 2015).

Estudios previos han encontrado que en pacientes con cardiopatías congénitas el peso al nacer en relación a la edad gestacional suele ser normal sin embargo en lactantes y preescolares sí se presentan parámetros deficientes de crecimiento tantos agudos como crónicos. (Toole et al., 2014).

En la práctica, los profesionales utilizan tablas de crecimiento como estándares para medir el crecimiento óptimo y subóptimo. En el año 2006, los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, los Institutos Nacionales de Salud y la Academia Americana de Pediatría indicaron que las tablas de crecimiento de la Organización Mundial de la Salud (OMS) del

2006 deberían usarse para niños menores de 2 años y las tablas de crecimiento de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) para los niños entre 2 y 20 años. (Hubschman, 2013).

En 2007, la OMS publicó también los nuevos patrones de referencia para la evaluación del crecimiento de niños y niñas desde los 5 hasta los 19 años, que complementaron las curvas desarrolladas para evaluar a los menores de 5 años. Estas curvas fueron una reconstrucción de las referencias desarrolladas conjuntamente en 1977 por la *National Center for Health Statistics* (NCHS) y la Organización Mundial de la Salud (MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA DEL ECUADOR, 2011). Si bien es sabido que los niños con cardiopatías congénitas no experimentan un crecimiento óptimo, usar las tablas de la OMS nos da la oportunidad de identificar anomalías en el crecimiento y posteriormente investigar las posibles causas (Hubschman, 2013).

En 2014, la Academia de Nutrición y Dietética y la Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral publicaron una declaración de consenso que define la desnutrición pediátrica como "un desequilibrio entre el requerimiento de nutrientes y la ingesta, lo que resulta en déficits acumulativos de energía, proteínas o micronutrientes que pueden afectar negativamente el crecimiento". , desarrollo y otros resultados relevantes (Wernovsky Gil., 2020). Mediante la siguiente tabla se definirá el estado de desnutrición en nuestro estudio.

**Tabla 2.** Clasificación de la desnutrición.

CLASIFICACIÓN DE LA DESNUTRICIÓN PEDIÁTRICA (PARA BEBÉS ≥1 MES DE EDAD)	
Desnutrición proteico-calórica severa CIE-10 (E43)	Indicaciones de puntos de datos únicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Peso por longitud o IMC para edad -3 o mayor puntuación z</li> <li>■ Longitud / altura para la edad -3 o mayor puntuación z</li> <li>■ Circunferencia del brazo medio superior -3 o mayor puntuación z</li> </ul>
Desnutrición moderada CIE-10 (E44.0)	Indicaciones de puntos de datos únicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Peso por longitud o IMC para edad -2 a -2.9 puntuación z</li> <li>■ Longitud / altura para la edad -2 a -2.9 puntaje z</li> <li>■ Circunferencia del brazo medio superior -3 o mayor puntuación z</li> </ul>
Desnutrición leve CIE-10 (E44.1)	Indicaciones de puntos de datos únicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Peso por longitud o IMC para edad -1 a -1.9 puntuación z</li> <li>■ Longitud / altura para la edad -1 a -1.9 puntuación z</li> <li>■ Circunferencia del brazo medio superior -3 o mayor puntuación z</li> </ul>

**Fuente:** Anderson's Pediatric Cardiology, 2020.

## **2.4. Relación entre desnutrición y cardiopatía congénita**

El retraso del crecimiento se observa en muchas enfermedades crónicas de la infancia. Una ingesta inadecuada de alimentos sostenida conduce a un deterioro del crecimiento lo que a su vez produce una alteración del estado inmunológico aumentado así el riesgo de contraer enfermedades (Kyle et al., 2015).

En los países de ingresos bajos y medios con limitaciones de recursos, la prevalencia de antropometría preoperatoria anormal en los niños con cardiopatía congénita es alta debido a la presentación tardía, los retrasos en la intervención correctiva y las frecuentes hospitalizaciones relacionadas con infecciones respiratorias. En un estudio prospectivo de 476 pacientes consecutivos sometidos a intervención correctiva para cardiopatía congénita, Vaidyanathan et al informaron puntuaciones  $z < -2$  en 59% (peso), 26.3% (altura) y 55.9 (peso / talla), respectivamente (Argent y col, 2017).

La desnutrición que se presenta en niños con defectos cardíacos congénitos se relaciona con aumento de la morbilidad y mortalidad indicada por la hospitalización frecuente, resultados quirúrgicos deficientes y alteración en el crecimiento somático. De igual forma estos niños tienden a presentar más episodios de diarrea severa y mayor susceptibilidad a ciertas infecciones como neumonía y meningitis. Existen pruebas basadas en la evidencia que indican que la alteración en el crecimiento está asociada a un retraso en el desarrollo mental, rendimiento escolar e intelectual disminuido asociándose con un deterioro funcional importante en la adultez, afectando la capacidad de trabajo y por ende la productividad económica (Okoromah y col, 2011).

### ***2.4.1. Etiología de la desnutrición en niños con cardiopatía congénita***

La falla de crecimiento es común en pacientes con cardiopatía congénita, este inclusive se produce desde el periodo intrauterino. Existen factores predictores conocidos de malnutrición en la cardiopatía congénita entre los que mencionamos: insuficiencia cardíaca congestiva, lesiones no reparadas que conducen a cianosis e hipoxemia crónica, hipertensión pulmonar, anemia y baja alimentación (Sevilla, 2017).

La base que explica el fracaso del crecimiento en los niños con cardiopatías congénitas parece ser multifactorial y puede variar de un paciente a otro en base a la etiología de la cardiopatía. Un estudio realizado en América Latina en niños con cardiopatía congénita mostró que las

medidas antropométricas de desnutrición están presentes en más del 80% de ellos, así mismo los niveles de proteínas séricas eran más bajos que en los niños normales y por último los niños presentaban peores alteraciones de su crecimiento si presentaban Hipertensión Pulmonar (Argent et al., 2017).

En los países donde los recursos son limitados, la presencia de antropometría alterada previo a su procedimiento quirúrgico es alta lo que se explicaría por los retrasos para la realización de la intervención correctiva y las frecuentes hospitalizaciones debido a infecciones respiratorias (Argent et al., 2017).

Es frecuente que las mediciones antropométricas sean anormales en niños con cardiopatías congénitas sin embargo los datos clínicos clásicos de la desnutrición como cambios en la piel y en el cabello son raras en estos niños (Argent et al., 2017). Mencionamos las causas del origen de la desnutrición:

Aumento de las necesidades energéticas: Los niños portadores de cardiopatías congénitas tienen un gasto energético más alto en comparación con los niños sanos. De Wit y col. determinaron que el gasto energético medido promedio de los pacientes con cardiopatía congénita durante los 0-7 días postoperatorios que requirieron bypass cardiopulmonar fue de  $73.6 \pm 15.11$  kcal / kg / d versus  $58.3 \pm 10.88$  kcal / kg / d en pacientes sin bypass (Hubschman, 2013).

Una de las razones del aumento de la tasa metabólica en los niños con cardiopatía congénita es la composición corporal, debido a que ante una menor ingesta calórica acompañado de un mayor gasto energético hace que haya menos energía disponible para que se deposite grasa, es así que el porcentaje de masa magra será elevado. La hipoxemia crónica afecta de igual forma el crecimiento al inducir anorexia (Arodiwe et al., 2015).

Ingesta inadecuada de nutrientes: Los niños con defectos cardiacos congénitos además experimentan hitos tardíos en la alimentación y morbilidad gastrointestinal lo que contribuye a una ingesta inadecuada (Hubschman, 2013).

Absorción insuficiente de nutrientes: La insuficiencia cardíaca congestiva que resulta del aumento de la presión del ventrículo derecho predispone al paciente a una disminución de la perfusión del órgano terminal, lo que disminuye el flujo de sangre disponible a los órganos digestivos para la absorción de nutrientes. Además, la disminución del gasto cardiaco contribuye a la intolerancia y a la fatiga alimentaria (Hubschman, 2013).

Tipo de lesión estructural: Aun no ha podido ser demostrada una relación directa entre el tipo de defecto estructural y la desnutrición, al contrario si se ha demostrado que la hipoxia crónica severa, hipertensión pulmonar y la presencia de cortocircuitos de izquierda a derecha están asociados con desnutrición más severa (Arodiwe et al., 2015).

Gasto energético: Estudios de Krauss y col., Stocker y col., revelaron un elevado consumo energético producto del hipermetabolismo de los neonatos y lactantes afectados de cardiopatía congénita. Más adelante Barton y col., demostraron que en pacientes desnutridos con cardiopatía congénita el gasto energético se eleva de forma significativa con un elevado Gasto Energético Total a expensas del aumento del metabolismo basal y la energía que se utiliza en la actividad física (Torres, 2007).

Factores prenatales: Los niños que presentan una cardiopatía congénita tienen más probabilidades de presentar factores genéticos asociados como: peso bajo para la edad gestacional, mayor tasa de prematuridad, alteraciones cromosómicas responsables de síndromes malformativos (Down, Noonan, Turner) (Boga & Álvarez, 2010).

Factor de crecimiento: Los factores endocrinos se han investigado como una posible causa del retraso en el crecimiento en niños con cardiopatías congénitas. Parece existir una relación inversa entre el péptido natriurético de tipo cerebral sérico y el factor de crecimiento similar a la insulina, que es una hormona esencial para el crecimiento somático. Además, existe una correlación entre la hipoxemia y los niveles séricos de factor de crecimiento similar a la insulina, lo que sugiere que la hipoxemia también puede ser un factor independiente que contribuye al fracaso del crecimiento (Wernovsky Gil., 2020).

#### ***2.4.2. Fisiopatología de la desnutrición en el niño con cardiopatía congénita***

El origen preciso del retraso del crecimiento y desarrollo en los niños que presentan cardiopatía congénita que repercute o no en su hemodinamia aún permanece incierta, muchos niños además de su cardiopatía congénita presentan restricción de crecimiento intrauterino o prematuridad por lo que en ellos se hace más difícil separar factores prenatales y postnatales que pudieran influir en la etiología de la cardiopatía (Torres, 2007).

Se pueden encontrar 2 tipos de factores que influyen en la aparición de la malnutrición, unos en relación con la cardiopatía (hemodinámicos) y otros en relación a la repercusión sistémica y digestiva de la cardiopatía (García, 2015).

Factores Hemodinámicos: cuando hay un defecto cardiaco estructural se produce una sobrecarga de presión y/o volumen lo que conduce a insuficiencia cardiaca congestiva e hipoxemia, esto interfiere con la multiplicación celular, si a esto se suma hipertensión pulmonar hay un aumento más marcado de la hipoxia y la acidosis, repercutiendo así en el crecimiento y la nutrición. Las cardiopatías cianóticas comprometen tanto el peso como la talla, mientras que las no cianóticas comprometen más el peso que la talla. En cuanto al rol de la hipoxemia, la causa aún no se ha determinado de forma precisa, hay algunos estudios que muestran diferencias significativas y otros que no las muestran (Torres, 2007).

Factores con repercusión hemodinámica y digestiva: Existe un inadecuado aporte calórico secundario a la hipoxemia, cansancio durante la lactancia, dificultad al deglutir debido a la taquipnea e infecciones pulmonares recurrentes. Los lactantes afectados de cardiopatía congénita se alimentan con avidez, pero presentan cansancio fácil, las tomas son lentas aportando escasas calorías debido al poco volumen ingerido. Estos pacientes presentan un incremento del gasto metabólico en relación con el aumento del trabajo de los músculos respiratorios, aumento del consumo de oxígeno, hipertrofia y dilatación cardiaca y por incremento del tono simpático (García, 2015).

### ***2.4.3. Fisiopatología de las lesiones con cortocircuito de izquierda a derecha***

Comunicación Interauricular: En los pacientes que no presentan cianosis con una comunicación interauricular, la dirección del cortocircuito es de izquierda a derecha debido a que la distensibilidad del ventrículo derecho es mayor en comparación a la del ventrículo izquierdo, la magnitud del cortocircuito se ve reflejada en el grado de aumento del corazón. El retorno venoso pulmonar no permanece en la aurícula izquierda, sino que pasa directamente a la aurícula derecha a través de la comunicación ocasionando su aumento de tamaño. Los lactantes y niños con comunicación interauricular suelen estar asintomáticos, sin embargo en la exploración física es típico un hábito corporal relativamente delgado (muchos pacientes tienen un peso inferior al percentil 10) (Park. Myung, 2008).

Comunicación interventricular: En la CIV quien sufre la sobrecarga de volumen es el ventrículo izquierdo ocasionando el aumento de su tamaño, este hallazgo solo se observa en la comunicación interventricular no en la comunicación interauricular. Cuando hay una comunicación interventricular pequeña el paciente es asintomático con crecimiento y desarrollo normales, sin embargo cuando es moderada o grande se presentan de forma frecuente retraso del crecimiento y desarrollo, infecciones pulmonares, disminución de la

tolerancia al esfuerzo e insuficiencia cardiaca congestiva (Park. Myung, 2008).

Persistencia de Conducto Arterioso: La magnitud del cortocircuito izquierda a derecha está en relación con la resistencia del conducto (diámetro, la longitud y la tortuosidad del conducto) cuando este es pequeño, y cuando es grande está determinado por las resistencias vasculares periféricas. Cuando el conducto es pequeño, los pacientes no presentan sintomatología, cuando el conducto se acompaña de un gran cortocircuito puede presentarse infección de las vía respiratoria inferior, taquipnea y escaso aumento ponderal (Park. Myung, 2008).

#### 2.4.4. Interpretación de las curvas de crecimiento

El cuadro que se presenta es un resumen de las definiciones de problemas de crecimiento en términos de puntuación z también llamadas desviación estándar (DE) según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2007).

La base de datos de la OMS recomienda una puntuación z de corte de  $\leq -2$  para clasificar el bajo peso para la edad, la baja altura para edad y bajo peso para la talla como malnutrición moderada, y una puntuación z de  $\leq -3$  SD para definir la malnutrición grave. Una puntuación z de  $\leq -2$  indica que el peso de un niño para la altura, el peso para la altura o la altura para la edad es 2 SD por debajo de la mediana de la edad y género, y 3 SD por debajo de la mediana de corte si la puntuación z es  $\leq -3$ . La nutrición normal se indica mediante una puntuación de peso para la edad z de  $> -2$  y  $\leq 2$  (Okoromah et al., 2011).

**Tabla 3.** Indicadores de crecimiento

Puntuaciones z	Indicadores de Crecimiento			
	Longitud/talla para la edad	Peso para la edad	Peso para la longitud/talla	IMC para la edad
Por encima de 3	Ver nota 1	Ver nota 2	Obeso	Obeso
Por encima de 2			Sobrepeso	Sobrepeso
Por encima de 1			Posible riesgo de sobrepeso (Ver nota 3)	Posible riesgo de sobrepeso (Ver nota 3)
0 (mediana)				
Por debajo de -1				
Por debajo de -2	Baja talla (Ver nota 4)	Bajo peso	Emaciado	Emaciado
Por debajo de -3	Baja talla severa (Ver nota 4)	Bajo peso severo (ver nota 5)	Severamente Emaciado	Severamente Emaciado

**Fuente:** Curso de Capacitación sobre la evaluación del crecimiento del niño. Ginebra, OMS, 2008.

#### **2.4.5. Consecuencias en la alteración del crecimiento**

Las consecuencias a corto y largo plazo de la desnutrición se han descrito en varias publicaciones, Leite y col., demostraron que los niños cardiopatas desnutridos presentaban mayores tasas de complicaciones postquirúrgicas incluidas las infecciones. Celermajer analizo 47 lactantes cardiopatas luego de ser sometidos a corrección quirúrgica evidenciando que luego del procedimiento se revirtió la velocidad de crecimiento que estaba disminuida previo procedimiento quirúrgico, durante su seguimiento a la edad de 12 y 18 meses se habían alcanzado los percentiles del peso al nacimiento (Torres, 2007).

#### **2.5. Valoración nutricional**

La antropometría es utilizada ampliamente debido a su bajo costo, simplicidad y aceptación social, así se justifica que sea usada para vigilar el estado nutricional del niño, este muy utilizado método al no ser invasivo evalúa el tamaño, sus proporciones y de una forma indirecta la composición del cuerpo humano. Valorar adecuadamente el estado nutricional es esencial en los niños que presentan una malformación cardíaca congénita, esta valoración debe ser realizada mediante la historia clínica, examen físico y datos de laboratorio (Boga & Alvarez, 2010).

En la historia clínica se recogerán datos sobre apetito, características de la succión, fatiga al alimentarse. En lo que se refiere a antecedentes personales es importante conocer la antropometría al nacimiento y la evolución de la curva de crecimiento hasta ese momento, actividad física y si hay síntomas acompañantes. Es muy importante conocer el estado socioeconómico del paciente y una encuesta dietética con detalle (MINSAL, 2010).

El examen físico es la parte más importante de la valoración nutricional, se deben tomar medidas como peso, talla, perímetros cefálico y braquial, así como pliegues cutáneos, con estos datos se puede calcular diversos índices. En cuanto a los exámenes complementarios existen métodos más complejos que evalúan la composición corporal, aquí mencionamos a técnicas densitométricas, de imagen (tomografía computarizada, resonancia magnética), isotópicas. Las pruebas de laboratorio más utilizadas son: hemoglobina sérica, saturación de oxígeno, proteínas séricas, colesterol total, triglicéridos, vitaminas lipo e hidrosolubles y electrolitos séricos en caso de que se esté utilizando diuréticos (MINSAL, 2010).

## **2.6. Evaluación preoperatoria del estado nutricional**

Los pacientes que se encuentran óptimos en su estado nutricional antes del procedimiento quirúrgico están mejor preparados para el hipermetabolismo y otros factores implicados en la desnutrición postoperatoria. De igual forma los niños con pesos más altos tienen más probabilidades de llegar a una alimentación oral completa al alta (Hubschman, 2013).

Es importante una evaluación completa antes del procedimiento quirúrgico, de esta forma se obtiene información básica para realizar el seguimiento posterior, esta evaluación incluye normalmente medidas de peso, talla, medición del pliegue cutáneo del bíceps o tríceps y circunferencia cefálica. En cuanto se refiere a pruebas de laboratorio se mencionan: albúmina, pre albúmina, transferrina sin embargo al tener un valor limitado pocas veces son realizadas (Argent et al., 2017).

## **2.7. Soporte nutricional**

La nutrición enteral al ser fisiológica tiene un efecto favorable en la mucosa intestinal, así como menos complicaciones si se la compara con la alimentación parenteral, además es más barata y está disponible más fácilmente en países de ingresos medios y bajos. Si se trata de la ruta la alimentación intragástrica es la más común a utilizar excepto en casos de intolerancia gástrica o reflujo gastroesofágico con aspiración donde se podría recomendar la ruta pos pilórica (Argent et al., 2017).

### ***2.7.1. Nutrición postoperatoria***

La alimentación enteral luego del procedimiento quirúrgico debe iniciarse de forma inmediata y reserva la alimentación parenteral para casos definidos. En los lactantes la alimentación se inicia entre las 12 a 24 horas posteriores a la cirugía a un flujo de 1 ml/kg/hora avanzando cada 4 a 6 horas. Se difiere el inicio de la alimentación previo procedimiento de extubación, al realizarse procedimientos invasivos, inestabilidad hemodinámica e insuficiencia respiratoria (Argent et al., 2017).

La ingesta de líquidos en cirugía cardíaca se limita de forma usual al 50-80% de las necesidades basales. En cuanto a las necesidades energéticas en reposo se ha estimado en 55-75 kcal/día durante los primeros 3-5 días la cual se puede escalar a 120-150 kcal/día para ayudar al crecimiento. Es importante recalcar que la ingesta de proteínas es crucial ya que su catabolismo se manifestaría como pérdida de masa en los músculos respiratorios, deficiente aumento de

peso, función inmunológica deprimida (Argent et al., 2017).

## **2.8. Recuperación somática tras la cirugía correctiva**

El estado nutricional se conoce como un factor pronóstico importante que puede influir en las decisiones sobre el momento de la cirugía cardíaca. Varios estudios en países desarrollados han documentado la normalización del crecimiento somático cuando la cirugía correctiva se realiza de manera temprana. Es posible que la cirugía mejore el estado nutricional de los niños, ya que el porcentaje de malnutrición disminuye después de los 3 meses de edad en nuestro estudio (Blasquez et al., 2016).

Los estudios que se han realizado en países avanzados reportan que existe una normalización del crecimiento somático generalmente entre 6 y 12 meses después del procedimiento correctivo en los niños con cardiopatía congénita. Weintraub y col. Informaron que después del cierre quirúrgico del defecto ventricular en la infancia los datos del crecimiento eran casi comparables a la población de referencia en 5.7 años (Argent et al., 2017).

## **2.9. Tiempo de la intervención quirúrgica**

Los pacientes que ameritan una corrección quirúrgica o paliativa de la cardiopatía congénita que presentan están en riesgo de sufrir alteraciones nutricionales, varios estudios en niños con enfermedad cardíaca congénita han encontrado que la rápida corrección quirúrgica o paliativa puede mejorar el aumento de peso. Por ejemplo se observó que aquellos pacientes con fisiología univentricular que presentaron un mayor crecimiento fueron más jóvenes en el momento que se realizó el procedimiento quirúrgico en su corazón hipoplásico (Hubschman, 2013).

En pacientes con lesiones cardíacas acianóticas con flujos de izquierda a derecha (conducto arterioso, permeable, comunicación interauricular, comunicación interventricular) acompañadas de síntomas de insuficiencia cardíaca se observó una reducción en la ganancia de peso sin embargo la talla se mantiene durante el periodo de infancia (Costello et al., 2015).

En lo que se refiere a la cardiopatía congénita cianótica, varan y col. Demostraron que el grado de cianosis y la hipertensión pulmonar eran factores predictivos del estado nutricional y del crecimiento. Una vez que se realiza una corrección exitosa de las lesiones cardíacas congénitas el gasto energético vuelve a su normalidad en el periodo de una semana, seguido de una mejora significativa del peso, talla y perímetro cefálico entre los 6 y 12 meses (Kyle et al., 2015).

En los países desarrollados debido a los avances en la atención cardíaca pediátrica, diagnósticos tempranos tanto en etapas prenatales y postnatales, así como las intervenciones correctivas tempranas en las enfermedades cardíacas congénitas casi se han eliminado el impacto en el estado nutricional de los niños afectados. Sucede lo contrario en los países en vías de desarrollo donde los programas cardíacos pediátricos no están del todo establecidos (Okoromah et al., 2011).

Se han logrado avances masivos en el diagnóstico cardiovascular y la cirugía cardiorádica durante el último siglo, lo que ha llevado a un aumento de la supervivencia de los recién nacidos con cardiopatías congénitas. En consecuencia, más pacientes con cardiopatías congénitas alcanzan la edad adulta, creando una población de pacientes completamente nueva y en constante crecimiento: pacientes con cardiopatías congénitas crecidas. La prevalencia de cardiopatías congénitas se estima en 4 por 1,000 adultos (van der Linde et al., 2011).

Vaidyanathan y col. descubrieron que una desnutrición grave no siempre revierte después de la cirugía correctiva. La enfermedad cardíaca congénita sintomática no corregida de forma pronta conduce a un deterioro del crecimiento a largo plazo (Kyle et al., 2015).

## **2.10. Síndrome de Down**

### ***2.10.1. Crecimiento en los niños con Síndrome de Down***

El síndrome de Down ocurre en 1 de cada 700 recién nacidos vivos, está asociado a discapacidades tanto físicas como cognitivas. En el año 1988 se publicaron tablas de crecimiento para niños con síndrome de Down donde se utilizaron datos antes de 1988 que mostraron un crecimiento lento en estos niños. Desde esa fecha a la actualidad mucho ha cambiado en el cuidado de los niños con síndrome de Down y es así que se ha cuestionado la aplicabilidad de los gráficos al aplicarse en niños contemporáneos (Zemel et al., 2015).

El crecimiento en los niños con síndrome de Down difiere de forma importante de los niños normales, aquellos se caracterizan por presentar talla baja y una mayor precocidad al iniciar el estirón del crecimiento, otro dato relevante es la elevada prevalencia de sobrepeso y obesidad. De igual forma hay una afectación en el desarrollo motor al presentarse alteración del tono muscular y laxitud ligamentosa (Rubio González, 2018).

En el 2011, la Academia Americana de Pediatría recomendó el uso de las tablas de crecimiento estándar de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y Los Centros para el Control y la

Prevención de Enfermedades (CDC). Se espera a que cada niño crezca según su propio potencial, incluso si dicho crecimiento está por debajo de las curvas normales de crecimiento de la OMS y los CDC, se acepta que un niño crezca a un ritmo más lento si sigue de forma satisfactoria una curva satisfactoria determinada por el médico (Marcason, 2016).

Un estudio realizado en el Hospital Francisco Icaza Bustamante en la ciudad de Guayaquil comparo patrones de crecimiento de la Organización Mundial de la Salud vs los Estándares de crecimiento específicos para SD encontrando que los patrones de crecimiento de la OMS no son adecuados para la valoración del nutricional de pacientes con Síndrome de Down (Morocho-Reyes, 2017).

Un estudio financiado por la CDC fue publicado recientemente en la revista Pediatrics y proporciona nuevas tablas de crecimiento para niños con síndrome de Down. Actualmente, el acceso a estas tablas solo está disponible en el sitio web de la Academia Americana de Pediatría. El nutricionista dietista registrado debe controlar las curvas de crecimiento y utilizar esta información en la evaluación del bebé o niño (Marcason, 2016).

Para abordar las preocupaciones de que el crecimiento de los niños contemporáneos de EE. UU. con SD no se caracteriza adecuadamente por los gráficos de 1988, el Estudio de Crecimiento de Síndrome de Down, como un proyecto de cooperación con los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), desarrolló curvas de crecimiento basadas en mediciones de crecimiento obtenidas sistemáticamente y técnicas estadísticas modernas para desarrollar percentiles de referencia las mismas que se expresan en percentiles (Zemel et al., 2015).

### ***2.10.2. Enfermedad cardíaca congénita en los niños con Síndrome de Down***

La incidencia reportada de cardiopatías congénitas en niños con Síndrome de Down varía entre el 40 al 60%, los defectos que se presentan con mayor frecuencia son los septales, es decir la comunicación interauricular e interventricular, representando el 30 al 40% de todos los defectos cardíacos. Los tipos de cardiopatía congénita que se describen en el Síndrome de Down siguen un patrón donde existe un alto número de defectos septales (comunicación interauricular, comunicación interventricular) pero hay tasas más bajas de defectos conotruncales (transposición de grandes vasos) (Morrison & McMahon, 2018).

### ***2.10.3. Presentación inicial de la sintomatología***

Mientras que a muchos niños con síndrome de Down se les identifica durante una evaluación rutinaria una enfermedad cardíaca congénita, hay otros que de inicio presentan signos y síntomas e incluso algunos se presentan asintomáticos. Al nacer alrededor de las 6-8 semanas de vida existe una disminución importante de las resistencias vasculares pulmonares, en un niño con una cardiopatía congénita, esta disminución de las resistencias hace que se presente un aumento en el flujo sanguíneo en un cortocircuito de izquierda a derecha y por lo tanto se presenten los síntomas asociados a la cardiopatía. En un niño con síndrome de Down, donde las resistencias vasculares pulmonares pueden tardar más tiempo en disminuir (Marder, Tulloh, & Pascall, 2015).

## CAPÍTULO III

### 3. JUSTIFICACIÓN

Es bien conocido que la desnutrición es una de las varias consecuencias en los niños que presentan malformaciones cardíacas congénitas, en especial aquellos que presentan un defecto cianótico. Las causas de la desnutrición son multifactoriales, entre ellas mencionamos el estado hipermetabólico y la ingesta calórica inadecuada (Medoff-Cooper & Ravishankar, 2013).

Diferentes estudios en países desarrollados, han informado que la cirugía correctiva temprana puede normalizar el crecimiento somático en pacientes pediátricos con cardiopatía congénita (Fitria, Caesa, Joe, & Marwali, 2018). De ahí la importancia de analizar el estado nutricional de los niños mediante uno de los parámetros como lo es la antropometría antes y después de los procedimientos correctivos que actualmente se realizan en el Hospital Carlos Andrade Marín.

Específicamente en el Hospital Carlos Andrade Marín desde el segundo trimestre del año 2016 con la reapertura de la especialidad de Cardiología Pediátrica se reinician los procedimientos hemodinámicos o quirúrgicos en los niños afectados de una cardiopatía congénita susceptibles de corrección, es así que al ser uno de los Hospitales a nivel nacional donde se realizan estos procedimientos nos hemos dado cuenta de la importancia de evaluar el estado nutricional antes y después de los mismos para analizar si al haber un cambio en el estado nutricional este tiende a la mejoría como se ha reportado en estudios a nivel internacional.

#### 3.1 Materiales y métodos

##### 3.1.1 *Pregunta de investigación*

¿Existe cambio en el estado nutricional de los niños portadores de cardiopatía congénita luego de ser sometidos a una intervención hemodinámica o quirúrgica en el Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín durante el periodo abril 2016 a abril 2018?

## 3.2. Objetivos del proyecto

### 3.2.1. Objetivo General

Analizar el cambio del estado nutricional en los niños portadores de cardiopatía congénita que fueron sometidos a una intervención hemodinámica o quirúrgica en el Hospital Carlos Andrade Marín durante el periodo abril 2016 - abril 2018.

### 3.2.2. Objetivos específicos

- 1) Describir los tipos de malformaciones cardiacas de los niños portadores de cardiopatía congénita en el Hospital Carlos Andrade Marín.
- 2) Obtener datos estadísticos en el Hospital Carlos Andrade Marín sobre el estado nutricional de los pacientes portadores de cardiopatía congénita antes y después a la resolución hemodinámica o quirúrgica a través de la variación antropométrica.
- 3) Comparar los resultados del cambio del estado nutricional en niños con cardiopatía congénita corregida por procedimiento quirúrgico o hemodinámico en el Hospital Carlos Andrade Marín con los observados a nivel internacional.

## 3.3. Metodología

### 3.3.1 Operacionalización de variables

Variable	Operacionalización (Definición)	Indicador	Escala	Naturaleza de la Variable	Medida estadística
Edad	La edad está referida al tiempo de existencia de alguna persona, o cualquier otro ser animado o inanimado, desde su creación o nacimiento, hasta la actualidad.	Años-Meses	Lactantes: 1 mes - 1 año 11 meses  Preescolares: 2 años-4 años 11 meses  Escolares: 5 años 9 años 11 meses	Categoría	Frecuencias relativas y absolutas, porcentajes.

			Adolescentes: 10 -19 años		
<b>Género</b>	Condición orgánica que define al sujeto. Es el conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos, y hacen posible una reproducción que se caracteriza por una diversificación genética.	Sexo	1= Masculino  2=Femenino	Cualitativa  Nominal  Dicotómica	Frecuencias relativas y absolutas, porcentajes.
<b>Cardiopatía congénita</b>	Malformaciones cardíacas o de sus grandes vasos presentes al nacimiento y que se originan en las primeras semanas de gestación por factores que actúan alterando o deteniendo el desarrollo embriológico del sistema cardiovascular.	Cianosis y Flujo Sanguíneo Pulmonar	1= acianógena con flujo pulmonar aumentado  2= acianógena con flujo pulmonar disminuido  3= cianógena con flujo pulmonar aumentado  4= cianógena con flujo pulmonar disminuido	Categoría	Frecuencias relativas y absolutas, porcentajes.
<b>Talla</b>	La talla representa la suma de longitud de los segmentos y subsegmentos corporales, puede utilizarse como punto de referencia al analizar la	Centímetros	1= Normal  2= Baja talla  3= Baja talla	Cualitativa  Ordinal	Frecuencias relativas y absolutas, porcentajes.

	proporcionalidad del cuerpo.		severa		
<b>Peso</b>	Valora la masa del organismo y es el resultado de los cambios producidos en sus diversos componentes: la masa magra o muscular, la masa grasa o adiposa, la masa esquelética, la masa visceral y el agua corporal total.	Kilogramos	1= normal  2= Bajo peso  3= Bajo peso severo	Cualitativa  Ordinal	Frecuencias relativas y absolutas, porcentajes.
<b>Índice de masa corporal</b>	Muestra la masa en función de la estatura y es una herramienta de tamizado usada para identificar diferentes grados de nutrición	Kilogramos/Metros <sup>2</sup>	1= Normal  2= Emaciado  3= Severamente emaciado	Cualitativa  Ordinal	Frecuencias relativas y absolutas, porcentajes.
<b>Longitud/talla para la edad</b>	Evalúa la estatura del niño en relación con la estatura esperada para niños de la misma edad, expresa las consecuencias de una desnutrición crónica con alteración en el crecimiento lineal o la existencia de una enfermedad a estudiar	Centímetros/años-meses	1= Normal  2= Baja talla  3= Baja talla severa	Cualitativa  Ordinal	Frecuencias relativas y absolutas, porcentajes.
<b>Peso para la edad</b>	Compara el peso del niño con un grupo de referencia representado por niños de la misma edad	Kilogramos/años-meses	1= normal  2= Bajo peso  3= Bajo peso severo	Cualitativa  Ordinal	Frecuencias relativas y absolutas, porcentajes.

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

### ***3.3.2. Población y muestra***

**Población:** La población estuvo constituida por los pacientes varones y mujeres de edades comprendidas entre 1 mes y 15 años 11 meses, y que fueron atendidos en la consulta externa del Servicio de Cardiología Pediátrica con diagnóstico de cardiopatía congénita corregida hemodinámicamente o mediante cirugía durante abril 2016 a abril 2018. Según el registro de estadística del hospital HCAM, fueron atendidos 96 individuos en este período.

**Muestra:** El número de pacientes que cumplieron los criterios de inclusión fueron 69, de ellos 53 presentaron una cardiopatía congénita aislada y 13 una cardiopatía congénita más Síndrome de Down. Por tal motivo, se utilizó un método de muestro no probabilístico por conveniencia. Para el estudio se tomó en consideración un nivel de confianza del 95% con un error del 5%.

### ***3.3.3 Tipo de estudio***

Se aplicó un estudio cuasi experimental de tipo antes-después.

### ***3.3.4. Técnicas de análisis de datos***

Previa autorización, los datos antropométricos fueron recogidos de las Historias Clínicas del Sistema Electrónico AS400 del Hospital Carlos Andrade Marín. Se obtuvo el valor de peso y talla por una ocasión de los registros de las historias clínicas dentro del mes previo al procedimiento correctivo y por una segunda ocasión a los 30 días posterior al mismo, cabe mencionar que estos valores se obtuvieron de los registros de controles posteriores al procedimiento en consulta externa a donde acudieron los pacientes. La recolección de los datos se realizó de lunes a viernes de 11 a 14 horas, se analizó 12 historias clínicas por día durante 5 días.

Una vez que se completó la recolección de información esta fue ordenada en una base de datos de Excel para posteriormente realizar el análisis respectivo de los datos con la ayuda del paquete estadístico SPSS v.25.

Para las variables cualitativas se calcularon las frecuencias relativas y absolutas, así como también los porcentajes y se usaron como gráficos al diagrama de sectores.

En el análisis bivariado, para comparar las proporciones de variables categóricas se utilizaron tablas de contingencia (tablas de 2x2); se empleó comparación de medias y proporciones como medidas de significancia, se calculó el intervalo de confianza (IC) del 95%. Se consideró

estadísticamente significativo a los valores de  $P \leq 0.05$ .

### **3.3.5. Aspectos bioéticos**

Se tomaron datos antropométricos de las historias clínicas de cada paciente que acudieron a control por consulta externa antes y después del procedimiento correctivo. Para el desarrollo del estudio no se necesitó de la interacción directa con el paciente debido a que no implicó riesgo alguno y no se solicitó consentimiento informado. Se llevó a cabo la toma de datos de las historias clínicas únicamente de los pacientes que integraron la cohorte de estudio.

Durante toda la investigación no se divulgó la identidad de las personas participantes, se observó estrictamente la confidencialidad de los datos los mismos que fueron utilizados únicamente para fines de la investigación. Los nombres de los pacientes fueron reemplazados por registros numéricos, donde solamente los investigadores conocieron la correspondencia numérica.

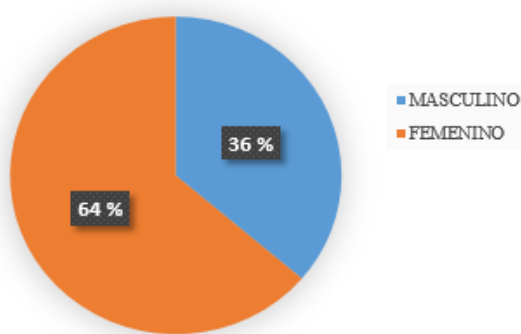
## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS

La investigación planteada permitió obtener datos cuantitativos con relación al estado nutricional que presentan los niños con cardiopatía congénita sindrómica (Síndrome de Down) y no sindrómica y poder conocer si existió una mejoría luego de la corrección hemodinámica o quirúrgica de su defecto cardíaco.

#### 4.1. Información descriptiva

**Gráfico 3.** Distribución por género



**Fuente:** Historias clínicas registradas en el sistema electrónico del Hospital Carlos Andrade M.  
**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

Los 69 niños y niñas con cardiopatía congénita sindrómica y no sindrómica presentan edades comprendidas entre los 6 meses y 15 años 8 meses, además el 36,2% (25) representan al género masculino y el 63,7% (44) al género femenino en el Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín, desde abril del 2016 hasta abril del 2018.

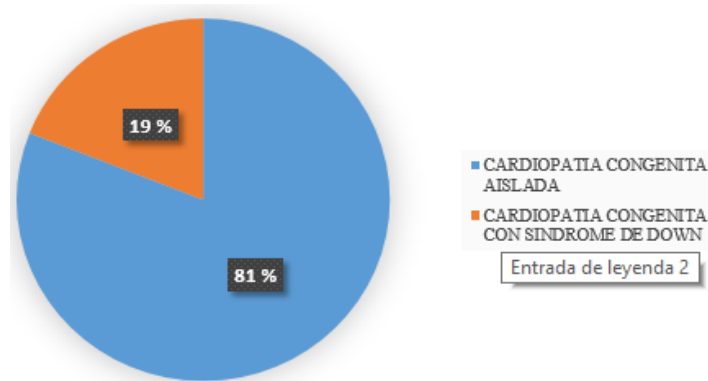
**Tabla 4.** Distribución por grupos etarios

	Frecuencia	Porcentaje
1 mes a 1 año 11 meses (lactantes)	9	13
2 años a 4 años 11 meses (preescolares)	31	45
5 años a 9 años 11 meses (escolares)	19	27,5
10 años a 19 años (adolescentes)	10	14,5
<b>Total</b>	<b>69</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Historias clínicas registradas en el sistema electrónico del Hospital Carlos Andrade M.  
**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

Con respecto a la distribución por grupos etarios se observa que el 13% (9) corresponden a lactantes, el 45% (31) preescolares, el 27,5% (19) escolares y el 14,5% (10) son adolescentes.

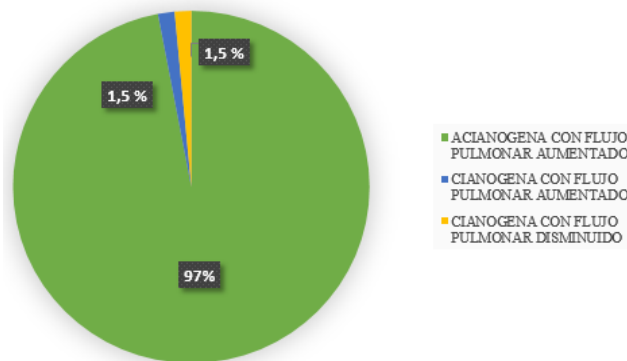
**Gráfico 4.** Distribución por diagnóstico



**Fuente:** Historias clínicas registradas en el sistema electrónico del Hospital Carlos Andrade M.  
**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

En lo referente al diagnóstico se determinó que el 19% (13) presentan un diagnóstico de cardiopatía congénita sindrómica (Síndrome de Down) y el 81% (56) presentan un diagnóstico de cardiopatía congénita no sindrómica.

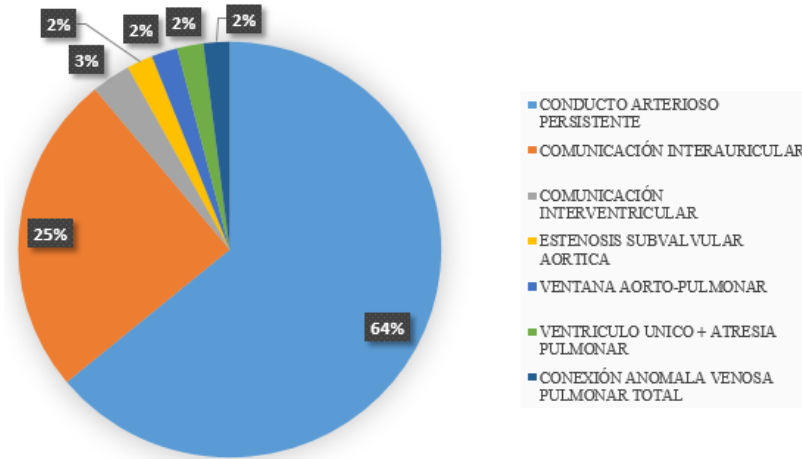
**Gráfico 5.** Distribución por tipo de cardiopatía congénita



**Fuente:** Historias clínicas registradas en el sistema electrónico del Hospital Carlos Andrade M.  
**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

El 97% (67) de los pacientes objeto de estudio presenta una cardiopatía congénita acianógena con flujo pulmonar aumentado (Comunicación Interauricular, Comunicación Interventricular, Conducto Arterioso Persistente, Ventana Aorto pulmonar, Estenosis Aortica). Mientras tanto el 1,5% (1) presenta una cardiopatía congénita cianógena con flujo pulmonar aumentado (Conexión Venosa Anómala Pulmonar Total), y finalmente el 1,5% (1) presenta una cardiopatía congénita cianógena con flujo pulmonar disminuido (Atresia Pulmonar).

**Gráfico 6.** Distribución por diagnósticos en cardiopatía congénita aislada

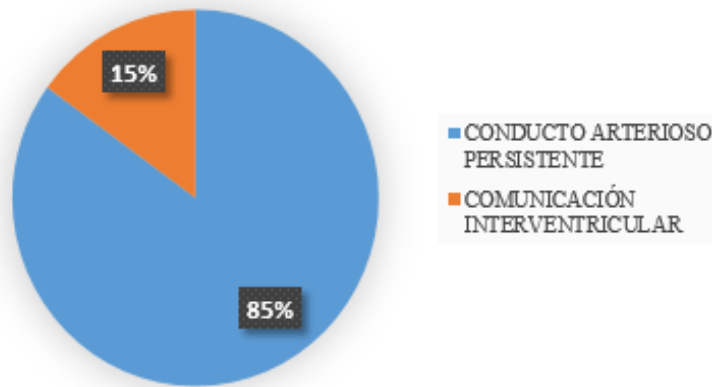


**Fuente:** Historias clínicas registradas en el sistema electrónico del Hospital Carlos Andrade M.

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

Los pacientes con cardiopatía congénita no sindrómica presentaron diagnóstico de Conducto Arterioso Persistente en un 64% (36), Comunicación Interauricular en un 25% (14), Comunicación Interventricular en un 3% (2), y otras cardiopatías en un 8% (Estenosis subvalvular aórtica, ventana Aorto-Pulmonar, Ventrículo único y conexión Venosa anómala venosa pulmonar total)

**Gráfico 7.** Distribución por diagnósticos en cardiopatía congénita sindrómica (Síndrome de Down)



**Fuente:** Historias clínicas registradas en el sistema electrónico del Hospital Carlos Andrade M.

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

Con respecto a los pacientes con cardiopatía congénita sindrómica (Síndrome de Down), el 85% (11) presentan un diagnóstico de Conducto Arterioso Persistente y el 15% (2) un diagnóstico de Comunicación Interventricular.

**Tabla 5.** Relación del tipo de cardiopatía con el Z Score previo al procedimiento correctivo

Z SCORE DE PESO PARA LA EDAD PREVIO PROCEDIMIENTO CORRECTIVO	TIPOS DE CARDIOPATÍA CONGÉNITA							
	Acianógena con flujo pulmonar aumentado		Cianógena con flujo pulmonar aumentado		Cianógena con flujo pulmonar disminuido		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Normal	16	23	0	0	1	1,5	17	31
Bajo peso	15	22	0	0	0	0	15	21
Bajo peso severo	36	52	1	1,5	0	0	37	48
Total	67	97	1	1,5	1	1,5	69	100

**Fuente:** Historias clínicas registradas en el sistema electrónico del Hospital Carlos Andrade M.

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

El grupo con cardiopatía congénita acianógena con flujo pulmonar aumentado presenta un 23% (16) de peso normal, un 22% (15) de Bajo peso, y un 52% (36) de Bajo peso severo, en el grupo de cardiopatía cianógena con flujo pulmonar aumentado existe un 1,5% (1) de bajo peso severo, y en el grupo de cardiopatía cianógena con flujo pulmonar disminuido un 1,5% (1) corresponde con peso Normal

## RESULTADOS DE PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE CARDIOPATÍA CONGÉNITA NO SINDRÓMICA

**Tabla 6.** Relación del tipo de cardiopatía con el Z Score de Longitud-Talla para la edad previo procedimiento correctivo

Z SCORE DE LONGITUD-TALLA PARA LA EDAD PREVIO PROCEDIMIENTO CORRECTIVO	TIPOS DE CARDIOPATÍA CONGÉNITA							
	Acianógena con flujo pulmonar aumentado		Cianógena con flujo pulmonar aumentado		Cianógena con flujo pulmonar disminuido		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Normal	16	28,5	0	0	1	2	17	30,5
Baja talla	8	14	0	0	0	0	8	14
Baja talla severa	30	53,5	1	2	0	0	31	55,5
Total	54	96	1	2	1	2	56	100

**Fuente:** Historias clínicas registradas en el sistema electrónico del Hospital Carlos Andrade M.

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

Los resultados en relación al tipo de cardiopatía congénita muestran que el 14% (8) de los pacientes con cardiopatía no cianótica con flujo pulmonar aumentado presentan Talla baja para la edad, y el 53,5% presentan Talla baja severa para la edad.

**Tabla 7.** Relación del tipo de cardiopatía con el Z Score Longitud-Talla posterior al procedimiento correctivo

Z SCORE DE LONGITUD-TALLA PARA LA EDAD POSTERIOR PROCEDIMIENTO CORRECTIVO	TIPOS DE CARDIOPATÍA CONGÉNITA							
	Acianógena con flujo pulmonar aumentado		Cianógena con flujo pulmonar aumentado		Cianógena con flujo pulmonar disminuido		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Normal	16	28,5	0	0	1	2	17	30,5
Baja talla	8	14	0	0	0	0	8	14
Baja talla severa	30	53,5	1	2	0	0	31	55,5
Total	54	96	1	2	1	2	56	100

**Fuente:** Historias clínicas registradas en el sistema electrónico del Hospital Carlos Andrade M.

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

En relación al tipo de cardiopatía congénita y la talla posterior al procedimiento correctivo, en la tabla 7 no se observa diferencias con los valores previos al tratamiento.

**Tabla 8.** Relación entre los grupos etarios y el Z Score del peso para la edad previo al procedimiento correctivo

Z SCORE DE PESO PARA LA EDAD PREVIO PROCEDIMIENTO CORRECTIVO	GRUPOS ETÁRIOS									
	1 mes a 1 año 11 meses Lactantes		2 años 4 años 11 meses Preescolares		5 años a 9 años 11 meses Escolares		10 años a 19 años Adolescentes		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Normal	3	5	1	2	8	14	5	9	17	30
Bajo peso	0	0	5	9	5	9	2	3,5	12	21,5
Bajo peso severo	4	7	15	27	6	11	2	3,5	27	48,5
Total	7	12	21	38	19	34	9	16	56	100

**Fuente:** Historias clínicas registradas en el sistema electrónico del Hospital Carlos Andrade M.

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

En la tabla 8 se puede observar que los pacientes Preescolares y Escolares previo procedimiento correctivo presentan un 18% y 38% de peso bajo y peso bajo severo para la edad respectivamente.

**Tabla 9.** Relación entre los grupos etarios y el Z Score de Longitud- Talla para la edad previo procedimiento correctivo

Z SCORE DE TALLA PARA LA EDAD PREVIO PROCEDIMIENTO CORRECTIVO	GRUPOS ETARIOS									
	1 mes a 1 año 11 meses Lactantes		2 años 4 años 11 meses Preescolares		5 años a 9 años 11 meses Escolares		10 años a 19 años Adolescentes		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Normal	3	5	1	2	6	11	7	12,5	17	30,5
Baja talla	0	0	2	3,5	5	9	1	2	8	14,5
Baja talla severa	4	7	18	32	8	14	1	2	31	55
Total	7	12	21	37,5	19	34	9	16,5	56	100

**Fuente:** Historias clínicas registradas en el sistema electrónico del Hospital Carlos Andrade M.

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

En lo que se refiere a la relación de la talla según los grupos etarios previo procedimiento correctivo los Preescolares y Escolares presentan un 12,5% y 46% de Talla baja y Talla baja severa para la edad respectivamente.

**Tabla 10.** Comparación del Z score de Longitud-Talla para la edad previo y posterior al procedimiento correctivo

	Previo		Posterior	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Normal	17	31	17	31
Baja talla	8	14	8	14
Baja talla severa	31	55	31	55
Total	56	100%	56	100%

**Fuente:** Historias clínicas registradas en el sistema electrónico del Hospital Carlos Andrade M.

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

Con respecto a la comparación del porcentaje de baja talla para la edad, la Tabla 10 muestra que el 69% (Sumado Talla baja y Talla baja severa / n=39) de los pacientes presentaron baja talla y baja talla severa para la edad previo y posterior al procedimiento correctivo.

**Tabla 11.** Comparación por Z score de Peso para la edad previo y posterior procedimiento correctivo

	Previo		Posterior	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Normal	17	31	21	37
Bajo peso	12	21	15	27
Bajo peso severo	27	48	20	36
Total	56	100%	56	100%

**Fuente:** Historias clínicas registradas en el sistema electrónico del Hospital Carlos Andrade M.

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

En la tabla 11 se observa la comparación del porcentaje de bajo peso para la edad, en donde el 69% (Sumado Bajo peso y Bajo peso severo / n=39) de los pacientes presentó bajo peso para la edad previo procedimiento correctivo, mientras que, posteriormente al tratamiento este porcentaje disminuyó a un 63% (Sumado Bajo peso y Bajo peso severo / n=35).

**Tabla 12.** Datos descriptivos en relación al peso

		<b>Estadístico</b>	<b>Desv.Error</b>	
PESO PRE PROCEDIMIENTO	Media	16,5339	1,75247	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	13,0219	
		Límite superior	20,046	
	Media recortada al 5%	15,129		
	Mediana	12,5		
	Varianza	171,984		
	Desv. Desviación	13,11427		
	Mínimo	4,3		
	Máximo	63		
	Rango	58,7		
	Rango intercuartil	9,33		
	Asimetría	1,958	0,319	
	Curtosis	3,195	0,628	
	PESO POST PROCEDIMIENTO	Media	17,35	1,78981
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	13,7631	
		Límite superior	20,9369	
Media recortada al 5%		15,9028		
Mediana		13,05		
Varianza		179,392		
Desv. Desviación		13,39374		
Mínimo		5,9		
Máximo		66		
Rango		60,1		
Rango intercuartil		9,1		
Asimetría		1,979	0,319	
Curtosis		3,376	0,628	

**Fuente:** Historias clínicas registradas en el sistema electrónico del Hospital Carlos Andrade M.

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

En lo que se refiere a los valores de la media con respecto al peso, posterior al procedimiento correctivo, el valor de 17,35 kg fue mayor a la media de los valores de peso previo 16,53 kg al tratamiento, es decir, que si se observa una ganancia de peso posterior a la corrección hemodinámica o quirúrgica.

**Tabla 13.** Pruebas de normalidad

<b>Kolmogorov-Smirnov</b>			
	Estadístico	gl	Sig.
Peso pre procedimiento	0,247	56	0
Peso post procedimiento	0,234	56	0

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

La prueba de normalidad de datos correspondientes al peso evidencia que no provienen de una distribución normal ( $p < 0,05$ ).

**Tabla 14.** Pruebas de significancia (Wilcoxon)

<b>Peso previo procedimiento – Peso posterior procedimiento</b>	
Z	-6,231
Sig. Asintótica (bilateral)	0,000

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

Consecuentemente se realizó la prueba de significancia de Wilcoxon para muestras relacionadas que no provienen de una distribución normal, por lo tanto, se evidencia que hay un aumento significativo del peso en los niños con cardiopatía congénita no sindrómica posterior al tratamiento correctivo hemodinámico/quirúrgico ( $p < 0,05$ ).

**Tabla 15.** Datos descriptivos en relación a la talla

		<b>Estadístico</b>	<b>Desv.Error</b>
	Media	99,1518	3,93854
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	91,2588
		Límite superior	107,0448
TALLA PRE PROCEDIMIENTO	Media recortada al 5%	97,3968	
	Mediana	95	
	Varianza	868,679	
	Desv. Desviación	29,47336	
	Mínimo	60,5	
	Máximo	172	
	Rango	111,5	
	Rango intercuartil	35,25	
	Asimetría	1,002	0,319
	Curtosis	99,75	0,628
	Media	99,75	3,92154
TALLA POST PROCEDIMIENTO	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	91,89
		Límite superior	107,61
	Media recortada al 5%	98,03	
	Mediana	96	

Varianza	861,194	
Desv. Desviación	29,34	
Mínimo	62	
Máximo	172	
Rango	110	
Rango intercuartil	35,13	
Asimetría	0,995	0,319
Curtosis	0,192	0,628

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

En la tabla 15 se reflejan los valores de la media con respecto a la talla posterior al tratamiento, la cual fue 99,75 cm, evidenciando una ganancia de la talla en centímetros.

**Tabla 16.** Pruebas de normalidad

<b>Kolmogorov-Smirnov</b>			
	Estadístico	gl	Sig.
Talla pre procedimiento	0,129	56	0,022
Talla post procedimiento	0,135	56	0,013

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

La prueba de normalidad de datos correspondientes a la talla evidencia que no provienen de una distribución normal ( $p < 0,05$ ).

**Tabla 17.** Pruebas de significancia (Wilcoxon)

	<b>Talla previa procedimiento – Talla posterior procedimiento</b>
Z	-4,912
Sig. Asintótica (bilateral)	0,000

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

Por lo tanto, se realizó la prueba de significancia de Wilcoxon, donde se observó un aumento significativo de la talla en los niños con cardiopatía congénita no sindrómica posterior al tratamiento correctivo hemodinámico/quirúrgico ( $p < 0,05$ ).

## **RESULTADOS DE PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE CARDIOPATÍA CONGÉNITA SINDRÓMICA (SÍNDROME DE DOWN)**

**Tabla 18.** Relación entre los grupos etarios y el percentil del peso para la edad previo al procedimiento correctivo

PERCENTIL DEL PESO PARA LA EDAD PREVIO PROCEDIMIENTO CORRECTIVO	GRUPOS ETARIOS									
	1 mes a 1 año 11 meses Lactantes		2 años 4 años 11 meses Preescolares		5 años a 9 años 11 meses Escolares		10 años a 19 años Adolescentes		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Bajo peso	1	8	1	8	0	0	1	8	3	23
Bajo peso severo	1	8	9	69	0	0	0	0	10	77
Total	2	16	10	77	0	0	1	8	13	100

**Fuente:** Historias clínicas registradas en el sistema electrónico del Hospital Carlos Andrade M.

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

Con respecto a los pacientes preescolares con Síndrome de Down previo al procedimiento correctivo, las dos categorías del bajo peso representan un 77% (10).

**Tabla 19.** Relación entre los grupos etarios y el Percentil de la Longitud-Talla para la edad previo procedimiento correctivo.

PERCENTIL DE TALLA PARA LA EDAD PREVIO PROCEDIMIENTO CORRECTIVO	GRUPOS ETARIOS									
	1 mes a 1 año 11 meses Lactantes		2 años 4 años 11 meses Preescolares		5 años a 9 años 11 meses Escolares		10 años a 19 años Adolescentes		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Baja talla	1	8	1	8	0	0	1	8	3	23
Baja talla severa	1	8	9	69	0	0	0	0	10	77
Total	2	16	10	77	0	0	1	8	13	100

**Fuente:** Historias clínicas registradas en el sistema electrónico del Hospital Carlos Andrade M.

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

De la misma manera en la tabla 19 se refleja que la baja talla y baja talla severa en los preescolares previo al tratamiento representa el 77% (10).

**Tabla 20.** Comparación del Percentil de Longitud-Talla para la edad previo y posterior procedimiento correctivo

	Previo		Posterior	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Baja talla (>P5)	3	23	2	15
Baja talla severa (<P5)	10	77	11	85
Total	13	100%	13	100%

**Fuente:** Historias clínicas registradas en el sistema electrónico del Hospital Carlos Andrade M.

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

En lo que corresponde a la longitud-talla de los pacientes con síndrome de Down luego del tratamiento, en las 2 categorías no se evidenció cambios con respecto a los percentiles correspondientes (Anexo 8.6)

**Tabla 21.** Comparación del Percentil de Peso para la edad previo y posterior procedimiento correctivo

	Previo		Posterior	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Bajo peso (>P5)	3	23	3	23
Bajo peso severo (<P5)	10	77	10	77
Total	13	100%	13	100%

**Fuente:** Historias clínicas registradas en el sistema electrónico del Hospital Carlos Andrade M.

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

La comparación del porcentaje de bajo peso y bajo peso severo para la edad, no demuestra diferencias.

**Tabla 22.** Datos descriptivos en relación al peso

		Descriptivos		
		Estadístico	Desv.Error	
PESO PRE PROCEDIMIENTO	Media	9,0615	2,51909	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3,5729	
		Límite superior	14,5502	
	Media recortada al 5%	7,6295		
	Mediana	6,6		
	Varianza	82,496		
	Desv. Desviación	9,08273		
	Mínimo	5		
	Máximo	38,9		
	Rango	33,9		
	Rango intercuartil	2,75		
	Asimetría	3,446	0,616	
	Curtosis	12,158	1,191	
PESO POST PROCEDIMIENTO	Media	9,4692	2,34708	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,3554	
		Límite superior	14,5831	
	Media recortada al 5%	8,1603		
	Mediana	7,3		
	Varianza	71,614		
	Desv. Desviación	8,4625		
	Mínimo	5,3		
	Máximo	37,2		
	Rango	31,9		
	Rango intercuartil	3,1		
	Asimetría	3,414	0,616	
	Curtosis	12,002	1,191	

**Fuente:** Historias clínicas registradas en el sistema electrónico del Hospital Carlos Andrade M.

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

Los valores de la media reflejados en la tabla 22, indican que si hubo aumento de peso de 9,06  $\pm$ 2,5 kg frente a 9,46 $\pm$ 2,3 kg.

**Tabla 23.** Pruebas de normalidad

<b>Shapiro-Wilk</b>			
	Estadístico	gl	Sig.
Peso pre procedimiento	0,452	13	0
Peso post procedimiento	0,471	13	0

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

Los datos no provienen de una distribución normal ( $p < 0,05$ ).

**Tabla 24.** Pruebas de significancia (Wilcoxon)

<b>Peso posterior procedimiento - Peso previo procedimiento</b>	
Z	-2,276
Sig. Asintótica (bilateral)	0,023

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

Se evidencia que hay un aumento significativo en la ganancia de peso con respecto al valor previo y posterior al tratamiento ( $p = 0,02$ ).

**Tabla 25.** Datos descriptivos en relación a la talla

		<b>Descriptivos</b>		
		Estadístico	Desv. Error	
TALLA PRE PROCEDIMIENTO	Media	72,2692	5,32249	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	60,6725	
		Límite superior	83,8659	
	Media recortada al 5%	69,6325		
	Mediana	68		
	Varianza	368,276		
	Desv. Desviación	19,19051		
	Mínimo	59		
	Máximo	133		
	Rango	74		
	Rango intercuartil	10		
	Asimetría	3,033	0,616	
	Curtosis	9,988	1,191	
	TALLA POST PROCEDIMIENTO	Media	72,8538	5,27361
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	61,3636	
		Límite superior	84,3441	
Media recortada al 5%		70,2821		

Mediana	68,3	
Varianza	361,543	
Desv. Desviación	19,01428	
Mínimo	59	
Máximo	133	
Rango	74	
Rango intercuartil	10,25	
Asimetría	3,024	0,616
Curtosis	9,967	1,191

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

En la tabla 25 los valores de la media con respecto a la talla, indican que si hubo aumento de talla de  $72,2 \pm 5,3$  cm frente a  $72,8 \pm 5,2$  cm.

**Tabla 26.** Pruebas de normalidad

<b>Shapiro-Wilk</b>			
	Estadístico	gl	Sig.
Talla pre procedimiento	0,597	13	0,00
Talla post procedimiento	0,605	13	0,00

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

Los datos no provienen de una distribución normal ( $p < 0,05$ ).

**Tabla 27.** Pruebas de significancia (Wilcoxon)

<b>Talla posterior procedimiento - Talla previo procedimiento</b>	
Z	-2,689
Sig. Asintótica (bilateral)	0,007

**Elaborado por:** Diana Flores MD (2019).

Se observa que hay un aumento significativo en la ganancia de talla con respecto al valor previo y posterior al tratamiento ( $p = 0,007$ ).

## CAPÍTULO V

### 5. DISCUSIÓN

La cardiopatía congénita es la anomalía congénita más común en los recién nacidos, con una prevalencia de entre 4 a 10 por cada 1000 recién nacidos vivos, las lesiones cardiacas con probabilidad de requerir atención cardiovascular ocurren en 2,5 a 3 casos por cada 1000 recién nacidos vivos. Los recién nacidos y niños pequeños afectados con una cardiopatía congénita desde hace mucho tiempo han sido reconocidos por estar en riesgo de crecimiento deficiente así como también, de retraso en el desarrollo (Toole et al., 2014).

La desnutrición lleva a un crecimiento deficiente, lo que está asociado a un retraso en el desarrollo mental, un bajo rendimiento escolar, y una capacidad intelectual reducida, todo esto perjudicaría de forma importante la productividad económica en la vida adulta (Batte et al., 2017). Los pacientes con cardiopatía congénita cianótica y flujo pulmonar aumentado son los que más afectación nutricional presentan, al estar afectado tanto el peso y la talla desde los primeros meses de vida (García Algas F., 2015).

La antropometría es la herramienta más, utilizada debido a su fácil aplicación permitiendo la valoración del estado nutricional, las mediciones más utilizadas son el peso, la talla, perímetro cefálico, pliegues cutáneos, que en conjunto con parámetros bioquímicos, inmunológicos, y dietéticos aumentan la calidad de la evaluación nutricional (González Ramos et al, 2017).

El fracaso del crecimiento en niños con cardiopatías congénitas en países desarrollados presenta una prevalencia del 64%, y se cree que es más grave en países en vías en desarrollo alcanzando hasta un 90%, teniendo en cuenta que la desnutrición es común incluso en niños sanos(El-Koofy, Mahmoud, & Fattouh, 2017). Estudios en países desarrollados informan que la cirugía correctiva realizada de forma temprana puede normalizar el crecimiento en pacientes pediátricos con cardiopatía congénita(Fitria et al., 2018).

A las pocas semanas de nacer los niños que presentan una cardiopatía congénita muestran importantes y tempranos déficits estadísticamente significativos en el peso, talla, y perímetro cefálico en comparación con los niños que no presentan una cardiopatía congénita, las mayores diferencias de peso ocurren a los 4 meses de edad, y aquellos que requieren un procedimiento correctivo tienen más probabilidad de estar por debajo del percentil 3 de peso, talla y perímetro cefálico (Daymont, Neal, Prosnitz, & Cohen, 2013).

El síndrome de Down tiene una frecuencia de presentación de 1 caso por cada 650 recién nacidos vivos, pero puede variar según la edad materna llegando a presentarse 1 caso por cada 30 recién nacidos vivos de madres de 45 años o más. La cardiopatía es la afección principal reportada, de hecho, el 60% de los pacientes con Síndrome de Down presenta cardiopatía congénita. En México las cardiopatías con mayor frecuencia en niños con este síndrome son Persistencia del Ductus Arterioso, Comunicación interauricular y Comunicación interventricular (de Rubens Figueroa et al, 2003).

La importancia de identificar la etiología del crecimiento deficiente que se presenta en la cardiopatía congénita tiene como fin mejorar el crecimiento. La ingesta calórica inadecuada ciertamente desempeña un papel en la falta de crecimiento de algunos niños con este tipo de patología, pero también puede estar relacionada con otros factores como pueden ser las anomalías genéticas y la disminución de factores de crecimiento (Daymont et al., 2013).

Es bien conocido que la desnutrición acompaña y contribuye a la morbilidad en los pacientes con cardiopatías congénitas. Existe controversia acerca de los roles que cumple la ingesta baja en calorías, el tipo de lesión cardíaca, la malabsorción y el hipermetabolismo. De tal manera, los pacientes que presentan una cardiopatía congénita cianótica, hipertensión pulmonar e insuficiencia cardíaca congestiva parecen tener una mayor prevalencia de desnutrición (González Ramos, 2017)

El objetivo general de esta investigación fue analizar si existió un cambio del estado nutricional en los niños portadores de cardiopatía congénita que fueron sometidos a una intervención hemodinámica o quirúrgica en el Hospital Carlos Andrade Marín durante el periodo abril 2016 - abril 2018. Se decidió separar los resultados de los niños con cardiopatía congénita no sindrómica de aquellos que además presentaron Síndrome de Down, debido a que, la medición de peso y talla se realiza en tablas con curvas de peso y talla diferentes.

Como resultado se obtuvo que, de la población total de los 69 niños y niñas, el 81% correspondió al grupo con cardiopatía congénita no sindrómica, mientras que, el 19% representó al grupo con cardiopatía congénita sindrómica (Síndrome de Down).

Con respecto al género del grupo de estudio, un 64% correspondieron al género femenino y un 36% al masculino. La categoría de niños pequeños de 1 a 59 meses fue el grupo de edad que prevaleció en un 43% y se encontró afectado por valores antropométricos de desnutrición.

Orokomah en 2011, encontró que el 64,3% de los niños estudiados entre 0 y 59 meses de edad con diagnóstico de cardiopatía congénita, tenía desnutrición.

El 75,5 % de los niños con cardiopatía congénita no sindrómica en esta investigación presentó peso y talla bajos para su edad, datos similares a un estudio realizado por Argent en 2017, donde menciona que los niños con este tipo de patología cardíaca a nivel de América Latina, presentaban medidas antropométricas de desnutrición en más del 80% de ellos.

En el estudio de Karthiga et al en 2017, se reporta que las enfermedades cardíacas congénitas acianóticas son más comunes que las enfermedades cianóticas, lo que coincide con el presente estudio, donde el 97% de los diagnósticos fueron cardiopatías congénitas acianóticas con flujo pulmonar aumentado (comunicación interauricular, comunicación interventricular, ductus arterioso persistente, ventana aorto pulmonar) y el 3% restante correspondió a cardiopatías congénitas cianóticas.

Las cardiopatías congénitas más frecuentes según Jackson et al. en un estudio del año 2017, fueron: la comunicación interventricular con un 36%, conducto arterioso persistente 9% y la comunicación interauricular en un 5%. En esta investigación, el conducto arterioso persistente fue el diagnóstico principal entre todos los casos de cardiopatías congénitas, representando el 64% de los casos en el grupo de cardiopatías congénitas no sindrómicas y el 85% en el grupo de cardiopatías congénitas sindrómicas (Síndrome de Down), seguidos de la comunicación interauricular e interventricular con un 25% y 3% respectivamente.

El grupo de niños con cardiopatía congénita no sindrómica, demostró patrones de restricción de crecimiento en donde el Z Score del Peso (70%) y de la Talla (69,5 %) en relación a la edad previo al procedimiento correctivo se encontraban menos de 2 desvíos estándar (DE) debajo de la media. Esto se reporta también en concordancia con un estudio actual a nivel internacional realizado por Costello en el 2014 donde los participantes demostraron restricción de crecimiento como lo demuestra la puntuación  $z \leq -2$ , donde la puntuación z de peso / edad (n = 18, 23%), la puntuación z de altura / edad (n = 16, 21%), En lo referente al porcentaje de desnutrición en niños con cardiopatía congénita sindrómica se determinó que el 100% de ellos tenían valores de peso y talla por debajo del percentil 5 según las curvas del “The Down Syndrome Growing Up Study” del año 2015.

La desnutrición es una causa común de morbilidad en niños con cardiopatías congénitas. Datos anteriores de los países en desarrollo mostraron que la prevalencia de desnutrición

preoperatoria en niños con cardiopatías congénitas era de hasta el 45% (Sjarif, Anggriawan, Putra, & Djer, 2011). Una investigación realizada en el Instituto Nacional de Cardiología de México (2007) informó que el 76% de los niños cardiopatas se encontraban desnutridos a su ingreso. En el presente estudio los pacientes con cardiopatía congénita no sindrómica presentaron desnutrición en un 69% previo al procedimiento correctivo hemodinámico o quirúrgico. Los pacientes con cardiopatía congénita no sindrómica acianótica con flujo pulmonar aumentado (comunicación interauricular, comunicación interventricular, conducto arterioso persistente, ventana aorto pulmonar), evidenciaron una mejoría significativa en el aumento de peso y talla posterior al procedimiento correctivo.

Sin embargo, llama la atención que los porcentajes de desnutrición previos y posteriores al procedimiento correctivo se mantienen alrededor de un 69%, lo que podría deberse a que la medición de peso y talla fue realizada en un corto tiempo, a los 30 días posteriores al procedimiento y no a los 3 meses como recomienda la bibliografía internacional. Otras probables causas de desnutrición según la UNICEF podrían ser aquellas inmediatas como la alimentación insuficiente, otras enfermedades diferentes a las cardiopatías congénitas, la pobreza, la desigualdad o la escasa educación en las madres de los niños y niñas, variables que no fueron abordadas en este estudio.

Un estudio de Vaidyanathan et al. llevado a cabo en el sur de la India en el año 2009 con 476 niños con cardiopatía congénita no sindrómica sometidos a intervención correctiva, donde la comparación de las puntuaciones z en el seguimiento a los 3 meses mostró una mejoría significativa, independientemente del diagnóstico cardíaco. En otro estudio Oyarzun et al (2017), reportaron una mejoría significativa del peso a los 3 meses posterior a la cirugía.

En todos los niños con cardiopatía congénita no sindrómica y sindrómica (Síndrome de Down) si bien se evidencia que existe un modesto pero significativo aumento de peso y talla posterior al procedimiento correctivo, en los valores porcentuales o categóricos no se observa una mejoría debido a que en las curvas de crecimiento específicas de la OMS y las de Síndrome de Down, no se observó cambio en los carriles de crecimiento.

Entre las limitaciones del estudio se incluyeron números bajos de participantes que sin duda afectaron el poder estadístico de algunas pruebas, además de que los valores de pesos y tallas se recopilaron únicamente a los 30 días posteriores al procedimiento correctivo y no a los 3 meses como recomienda la literatura científica, que es donde se Carlos Andrade Marín no se

realizan con fechas estrictamente planificadas debido a la cantidad de pacientes que acuden a consulta externa por otros motivos.

## CAPÍTULO VI

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1. Conclusiones

- En el presente estudio los pacientes con cardiopatía congénita no sindrómica presentaron desnutrición en un 69% previo al procedimiento correctivo hemodinámico o quirúrgico.
- Los pacientes con cardiopatía congénita sindrómica (Síndrome de Down) en esta investigación presentaron desnutrición en un porcentaje del 100% previo al procedimiento correctivo hemodinámico o quirúrgico.
- El conducto arterioso persistente fue el diagnóstico principal entre todos los casos de cardiopatías congénitas, representando el 64% de los casos en el grupo de cardiopatías congénitas no sindrómicas y el 85% en el grupo de cardiopatías congénitas sindrómicas (Síndrome de Down), seguidos de la comunicación interauricular e interventricular con un 25% y 3% respectivamente.
- Los porcentajes de desnutrición en los niños con cardiopatía congénita no sindrómica y sindrómica previos y posteriores al procedimiento correctivo se mantuvieron alrededor de un 69%, en cuanto a los niños con Síndrome de Down este porcentaje fue del 100%, esto podría deberse a que la medición de peso y talla fue realizada en un corto tiempo (30 días posteriores al procedimiento) y no a los 3 meses como recomienda la bibliografía internacional.
- En todos los niños con cardiopatía congénita no sindrómica y sindrómica (Síndrome de Down) si bien se evidencia que existe un modesto pero significativo aumento de peso y talla posterior al procedimiento correctivo, en los valores categóricos no se observa una mejoría debido a que en las curvas de crecimiento específicas de la OMS y las de Síndrome de Down, no se observó cambio en los carriles de crecimiento.

## **6.2. Recomendaciones**

- Es necesaria una observación reiterada y constante de los médicos responsables de los niños con enfermedades cardíacas congénitas, en especial por parte del médico de Pediatría y Nutrición Pediátrica ya que en la mayoría de casos se encuentran afectados por desnutrición aguda como crónica.
- Se recomienda en el manejo multidisciplinario considerar la atención nutricional especializada en el manejo pre y postoperatorio de niños con cardiopatías congénitas.
- Se sugiere realizar controles posteriores al procedimiento quirúrgico al tercero y sexto mes para así obtener datos antropométricos al tiempo que la literatura reporta una recuperación del estado nutricional.
- Implementar un protocolo que complemente la valoración nutricional no solo en base a la antropometría, sino que se acompañe de una valoración bioquímica y encuestas nutricionales

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.J. Cartón Sánchez\*, F. G.-L. A. (2016). *Cardiopatías congénitas: evolución con la edad y seguimiento en Atención Primaria*. 11.
- Amaya Gladys, R. M. (2017). *Lineamiento para el manejo integrado de la desnutrición aguda moderada y severa en niños y niñas de 0 a 59 meses de edad*.
- Argent, A. C., Balachandran, R., Vaidyanathan, B., Khan, A., & Kumar, R. K. (2017). Management of undernutrition and failure to thrive in children with congenital heart disease in low- and middle-income countries. *Cardiology in the Young*, 27(S6), S22-S30. <https://doi.org/10.1017/S104795111700258X>
- Arodiwe, I., Chinawa, J., Ukoha, M., Ujunwa, F., Adiele, K., Onukwuli, V., ... Eze, J. (2015). Nutritional status of children with congenital heart disease (CHD) attending university of Nigeria teaching hospital ituku – ozalla, Enugu. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 31(5). <https://doi.org/10.12669/pjms.315.6837>
- Batte, A., Lwabi, P., Lubega, S., Kiguli, S., Otvombe, K., Chimoyi, L., ... Karamagi, C. (2017). Wasting, underweight and stunting among children with congenital heart disease presenting at Mulago hospital, Uganda. *BMC Pediatrics*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12887-017-0779-y>
- Blasquez, A., Clouzeau, H., Fayon, M., Mouton, J.-B., Thambo, J.-B., Enaud, R., & Lamireau, T. (2016). Evaluation of nutritional status and support in children with congenital heart disease. *European Journal of Clinical Nutrition*, 70(4), 528-531. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2015.209>
- Boga, S., & Alvarez, Á. (s. f.). *Evaluación y seguimiento nutricional del niño con cardiopatía*. 8.
- Costello, C. L., Gellatly, M., Daniel, J., Justo, R. N., & Weir, K. (2015). Growth Restriction in Infants and Young Children with Congenital Heart Disease: Growth Restriction in

- Congenital Heart Disease. *Congenital Heart Disease*, 10(5), 447-456.  
<https://doi.org/10.1111/chd.12231>
- Daymont, C., Neal, A., Prosnitz, A., & Cohen, M. S. (2013). Growth in Children With Congenital Heart Disease. *PEDIATRICS*, 131(1), e236-e242.  
<https://doi.org/10.1542/peds.2012-1157>
- de Rubens Figueroa, J., del Pozzo Magaña, B., Pablos Hach, J. L., Calderón Jiménez, C., & Castrejón Urbina, R. (2003). Malformaciones cardíacas en los niños con síndrome de Down. *Revista Española de Cardiología*, 56(9), 894-899.  
<https://doi.org/10.1157/13051617>
- El-Koofy, N., Mahmoud, A. M., & Fattouh, A. M. (2017). Nutritional rehabilitation for children with congenital heart disease with left to right shunt. *The Turkish Journal of Pediatrics*, 59(4), 442. <https://doi.org/10.24953/turkjped.2017.04.011>
- F. García Algas, A. R. C. (2014). *Nutrición en el lactante con cardiopatía congénita*. Recuperado de Servicio de Pediatría. Hospital Universitario Son Dureta. Palma de Mallorca.
- Fitria, L., Caesa, P., Joe, J., & Marwali, E. M. (2018). Did Malnutrition Affect Post-Operative Somatic Growth in Pediatric Patients Undergoing Surgical Procedures for Congenital Heart Disease? *Pediatric Cardiology*. <https://doi.org/10.1007/s00246-018-2022-5>
- Freire Wilma, B. P. (2014). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la población ecuatoriana de 0 a 59 años*. El Telégrafo.
- García Algas F. (2015). *Nutrición en el lactante con cardiopatía congénita*.
- González Ramos, Y., Quintana Marrero, A., González Vales, N., Acosta Hernández, A., & González Aguiar, B. (2017). Nutritional Condition Characterization of Children Under 5 Years Old with Congenital Heart Disease. *Revista Finlay*, 7, 193-206.

- Hubschman, L. E. (2013). Malnutrition in Congenital Heart Disease: Management to Improve Outcomes. *ICAN: Infant, Child, & Adolescent Nutrition*, 5(3), 170-176. <https://doi.org/10.1177/1941406413485906>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2016). *Registro Estadístico de Nacidos vivos y Defunciones 2016*.
- Kyle, U. G., Shekerdeman, L. S., & Coss-Bu, J. A. (2015). Growth Failure and Nutrition Considerations in Chronic Childhood Wasting Diseases. *Nutrition in Clinical Practice*, 30(2), 227-238. <https://doi.org/10.1177/0884533614555234>
- Madrid Antonio, R. J. P. (2013). *CARDIOPATIAS CONGÉNITAS*. 15, 56-72.
- Marcason, W. (2016). Is There a Special Growth Chart for Children with Down Syndrome? *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(1), 188. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.10.033>
- Marder, L., Tulloh, R., & Pascall, E. (2015). Cardiac problems in Down syndrome. *Paediatrics and Child Health*, 25(1), 23-29. <https://doi.org/10.1016/j.paed.2014.07.011>
- Medoff-Cooper, B., & Ravishankar, C. (2013). Nutrition and growth in congenital heart disease: A challenge in children. *Current Opinion in Cardiology*, 28(2), 122-129. <https://doi.org/10.1097/HCO.0b013e32835dd005>
- MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA DEL ECUADOR. (2011). *PROTOCOLO DE ATENCIÓN para la evaluación de crecimiento de niños y niñas menores de cinco años y de cinco a nueve años*.
- MINSAL. (2010). *Guía Clínica CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS OPERABLES EN MENORES DE 15 AÑOS*.
- Morocho-Reyes Dorys, P.-E. C. (2017). Valoración nutricional comparativa de niños con Síndrome de Down con dos patrones de crecimiento. Hospital Francisco Icaza

- Bustamante 2015-2016. *Polo del Conocimiento*, 2, 821-835.  
<https://doi.org/10.23857/casedelpo.2017.2.7>
- Morrison, M. L., & McMahon, C. J. (2018). Congenital Heart Disease in Down Syndrome. En S. Dey (Ed.), *Advances in Research on Down Syndrome*.  
<https://doi.org/10.5772/intechopen.71060>
- Okoromah, C. A. N., Ekure, E. N., Lesi, F. E. A., Okunowo, W. O., Tijani, B. O., & Okeiyi, J. C. (2011). Prevalence, profile and predictors of malnutrition in children with congenital heart defects: A case-control observational study. *Archives of Disease in Childhood*, 96(4), 354-360. <https://doi.org/10.1136/adc.2009.176644>
- Oyazún, I., Claveria, C., Larios, G., & Le Roy, C. (2018). Recuperación nutricional post cirugía cardiaca en niños con cardiopatía congénita. *Revista Chilena de Pediatría*, 89(1), 24-31. <https://doi.org/10.4067/S0370-41062018000100024>
- Park, Myung. (2008). *Cardiología Pediátrica* (5ta Edición.). España: Elsevier.
- Rubio Gonzalez Tamara, L. N. V. (2018). *Evaluación del crecimiento y desarrollo de pacientes con síndrome Down en Santiago de Cuba*. 22, 8.
- Sandoval, N. (2015). Congenital Heart Disease in Colombia and Worldwide. *Revista Colombiana de Cardiología*, 22(1), e1-e2. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2015.03.005>
- Sevilla, W. M. A. (2017). Nutritional Considerations in Pediatric Chronic Disease. *Pediatrics in Review*, 38(8), 343-352. <https://doi.org/10.1542/pir.2016-0030>
- Sjarif, D. R., Anggriawan, S. L., Putra, S. T., & Djer, M. M. (2011). Anthropometric profiles of children with congenital heart disease. *Medical Journal of Indonesia*, 40. <https://doi.org/10.13181/mji.v20i1.426>
- Toole, B. J., Toole, L. E., Kyle, U. G., Cabrera, A. G., Orellana, R. A., & Coss-Bu, J. A. (2014). Perioperative nutritional support and malnutrition in infants and children with

congenital heart disease. *Congenital Heart Disease*, 9(1), 15-25.

<https://doi.org/10.1111/chd.12064>

Torres Juan. (2007). Nutrition in Children with Congenital Heart Disease: an approach.

*Paediatrica*, 2(9), 77-88.

van der Linde, D., Konings, E. E. M., Slager, M. A., Witsenburg, M., Helbing, W. A.,

Takkenberg, J. J. M., & Roos-Hesselink, J. W. (2011). Birth Prevalence of Congenital

Heart Disease Worldwide. *Journal of the American College of Cardiology*, 58(21),

2241-2247. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2011.08.025>

Wernovsky Gil., A. R. (2020). *Anderson's Pediatric Cardiology* (Fourth, Vol. 1). Philadelphia:

Elsevier.

Wisbaum Wendy. (2011). *La desnutrición infantil. Causas, consecuencias y estrategias para*

*su prevención y tratamiento.*

Zemel, B. S., Pipan, M., Stallings, V. A., Hall, W., Schadt, K., Freedman, D. S., & Thorpe, P.

(2015). Growth Charts for Children With Down Syndrome in the United States.

*PEDIATRICS*, 136(5), e1204-e1211. <https://doi.org/10.1542/peds.2015-1652>

## 8. ANEXOS

### Anexo 8.1. Matriz de recolección de diagnósticos

HISTORIA CLINICA	DIAGNOSTICO NO CARDIOVASCULAR	DIAGNOSTICO CARDIOVASCULAR
ABAD HERANDEZ SEBASTIAN ALEJANDRO	1754626	ANILLO VASCULAR DESCARTADO
ABATA PIHUAVE DANTE SAID	870385	CIV SIN REPERCUSION
ABDULLAH GREFA MEHERIN TAURI	1226952	EXTRASTILOS VENTRICULARES CONEXIÓN ANOMALA DE VENAS PULMONARES A SENO CORONARIO (POX)
ACERO OÑA DOMENICA CATALINA	1073085 CROMOSOMA EN ANILLO	ATRESIA TRICUSPIDEA (NO OPERADA)
ACHIÑA ANDRANGO VANESSA MARGARITA	1094524	---
ACOSTA CASTILLO ROONEY STEVEN	1534357 NEUROFIBROMATOSIS	---
ACOSTA JIMENEZ MARIA JOSE	965337	FCA CIERRE EN GUAYAQUIL
ACOSTA RODRIGUEZ SARA ISABELLA	1702372	SOPLIO FUNCIONAL + HIPERTROFIA SEPTAL
AGUILAR GAVILANEZ JENNIFER SELENA	657749	CIA + CIV OPERADOS HACE 11 AÑOS
AGUILAR PASPUEL CRISTOPHER DAMIAN	1370360	ECO NORMAL
AGUIRRE PINARGOTE IRVIN JOAO	1636932	SE DESCARTO CIA
AJILA PROCEL EMILY JAMILEX	1642349 DESNUTRICION	SOSPECHA DE CIA
ALBA TUSA NATHALY JAMILETH	1307963	CIV EN ESPERA DE CIERRE
ALBACURA GUAÑUNA JUAN JOSE	1455049 SD DE DOWN	SOSPECHA DE CIA
ALBAN CARTAGENA VALENTINO RAFAEL	1306096	SE DESCARTO CIA
ALBAN CRUZ XARIA AMAYA	1624612	OPERADA, NO SE ESPECIFICA DONDE
ALBAN QUIMBITA ZOE NATASHA	1757307 FALLECIDA	TETRALOGIA DE FALLOT

Elaborado por: Diana Flores MD (2019).

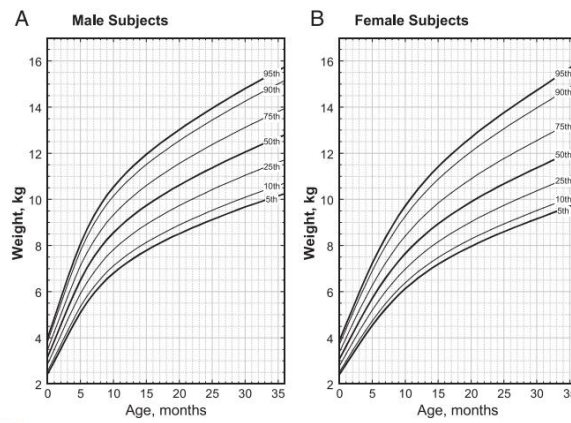
### Anexo 8.2. Matriz de recolección de datos de pacientes con cardiopatía congénita no síndrómica

	HIS	ANTES						DESPUES						
		PESO (KG)	TALLA (CM)	IMC	Z IMC	Z T/E	Z P/E	PESO (KG)	TALLA (CM)	IMC	Z IMC	Z T/E	Z P/E	
1	1 PCA	7 AÑOS 2 MESES	17.7	106	15,8	0,15	-3,18	-2,18	18	107	15,7	0,11	-3,07	-3,07
2	2 PCA	6 AÑOS 3 MESES	##	18	98	18,7	2,05	-3,92	-1,25	18,5	100	18,5	1,91	-3,59
3	3 CIA	14 AÑOS 11 MESES	##	45.5	156	18,7	-0,6	-0,84	-0,8	47	156	19,3	-0,35	-0,84
4	4 CIA	15 AÑOS 6 MESES	##	75	164	27,9	2,07	-0,96	2	76	164	28,3	2,12	-1
5	5 PCA	3 AÑOS 4 MESES	##	10.2	74	18,6	2,25	-6,43	-3,25	10,8	75	19,2	2,62	-6,26
6	6 PCA	4 AÑOS 7 MESES	##	13	89	16,4	0,74	-3,96	-2,16	13,8	89	17,4	1,32	-4
7	7 PCA	2 AÑOS 8 MESES	##	8.8	84	12,5	-2,7	-2,42	-3,4	10	84	14,2	-1,03	-2,5
8	8 PCA	3 AÑOS 8 MESES	##	8.7	74	15,9	0,39	-6,7	-4,5	9,2	75	16,4	0,76	-6,6
9	9 CIA	8 AÑOS 7 MESES	##	17.1	116	12,7	-2,31	-2,4	-3,1	17,7	117	12,9	-2,12	-2,32
10	10 PCA	6 AÑOS	##	12.9	97	13,7	-1,12	-3,61	-3,37	13,1	97	13,9	-0,95	-3,68
11	11 PCA	2 AÑOS 4 MESES	##	5.7	65	13,5	-1,76	-7,14	-5,88	6	65	14,2	-1,09	-7,26
12	12 CIA	15 AÑOS 5 MESES	##	40	156	16,4	-1,83	-1,85	-3,1	42	156	17,3	-1,35	-1,9
13	13 CIA	15 AÑOS 3 MESES	##	47	150	20,9	0,33	-2,6	-2	47,6	151	20,9	0,3	-2,54
14	14 CIA	6 AÑOS 4 MESES	##	17.3	107	15,1	-0,13	-1,99	-1,36	17,9	107	15,6	0,19	-2,07
15	15 CIA	15 AÑOS 3 MESES	##	48	154	20,2	-0,05	-1,17	1	49	154	20,7	0,08	-1,19
16	16 CIA	15 AÑOS 1 MES	##	63	172	21,3	0,52	0,29	1	66	172	22,3	0,82	0,24
17	17 PCA	2 AÑOS 7 MESES	##	5.8	66	13,3	-2,19	-7,79	-6,18	6,4	67	14,3	-1,24	-7,59
18	18 PCA	5 AÑOS 6 MESES	##	12.7	95	14,1	-0,84	-3,56	-3,15	13	96	14,1	-0,81	-3,43
19	19 PCA	1 AÑO 9 MESES	##	5.9	64	14,1	-1,12	-6,37	-5,01	5,9	64	14,1	-1,09	-6,55
20	20 PCA	3 AÑOS 8 MESES	##	10.1	84	14,3	0,74	-4,04	-3,35	10,8	84	15,3	0,02	-4,14

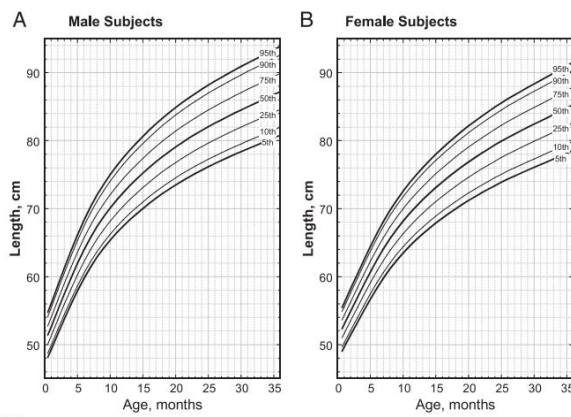
Elaborado por: Diana Flores MD (2019).



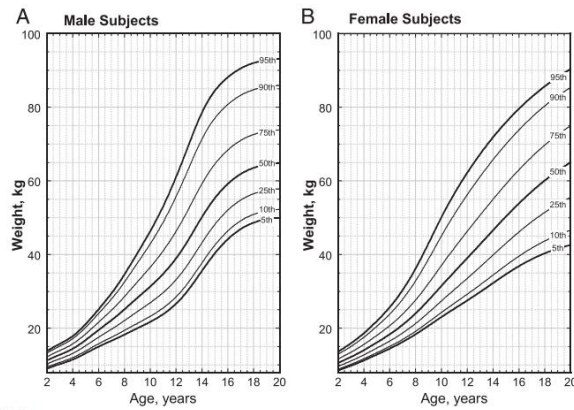
**Anexo 8.6.** Tablas de crecimiento usadas en los niños con Síndrome de Down



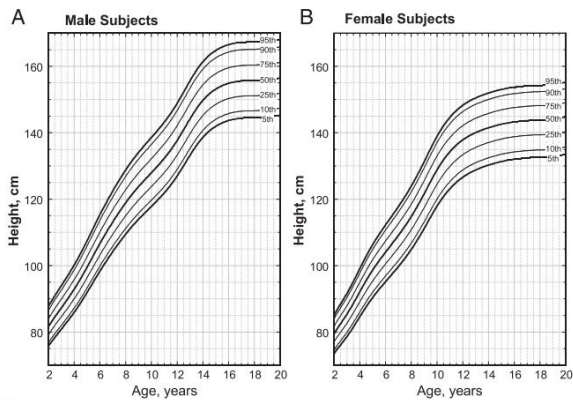
**SUPPLEMENTAL FIGURE 4**  
Weight in kilograms for male and female subjects, birth to 36 months of age. Shown are the fifth, 10th, 25th, 50th, 75th, 90th, and 95th percentiles.



**SUPPLEMENTAL FIGURE 5**  
Length in centimeters for male and female subjects, birth to 36 months of age. Shown are the fifth, 10th, 25th, 50th, 75th, 90th, and 95th percentiles.



**SUPPLEMENTAL FIGURE 7**  
Weight in kilograms for male and female subjects, aged 2 through 20 years. Shown are the fifth, 10th, 25th, 50th, 75th, 90th, and 95th percentiles.



**SUPPLEMENTAL FIGURE 8**  
Height in centimeters for male and female subjects, aged 2 through 20 years. Shown are the fifth, 10th, 25th, 50th, 75th, 90th, and 95th percentiles.

**Anexo 8.7.** Tablas de crecimiento usadas en niños con cardiopatía congénita no síndrónica.

