

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL

TÍTULO DE:

ESPECIALISTA EN PEDIATRIA

TEMA:

“ALTERACIONES ELECTRO Y ECOCARDIOGRAFICAS EN LA  
POBLACION PEDIATRICA (1-17 ANOS) CON SOBREPESO Y OBESIDAD  
QUE ACUDEN A LA CONSULTA EXTERNA DEL HRGE DE MARZO A  
AGOSTO DE 2016”

AUTOR:

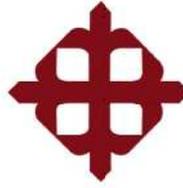
DRA. ANA MARIA FLORES LUNA

DIRECTOR:

DRA. ZOILA ZUNIGA DAQUILEMA

GUAYAQUIL – ECUADOR

2017



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por *la DRA. ANA MARIA FLORES LUNA*, como requerimiento parcial para la obtención del Título de Especialista en *PEDIATRIA*

Guayaquil, a los 2 días del mes de marzo del 2017

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

---

Dra. Zoila Zuniga Daquilema

DIRECTOR DEL PROGRAMA:

---

Dra Lina Vinces Balanzategui



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD:

YO, ANA MARIA FLORES LUNA

DECLARO QUE:

El Trabajo de investigación “ALTERACIONES ELECTRO Y ECOCARDIOGRAFICAS EN LA POBLACION PEDIATRICA (1-17 ANOS) CON SOBREPESO Y OBESIDAD QUE ACUDEN A LA CONSULTA EXTERNA DEL HRGE DE MARZO A AGOSTO DE 2016” previo a la obtención del Título de Especialista, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el texto del trabajo, y cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

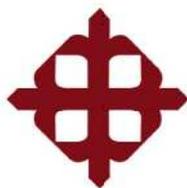
En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Tesis mencionado.

Guayaquil, a los 2 días del mes de marzo del 2017

EL AUTOR:

---

ANA MARIA FLORES LUNA



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

AUTORIZACIÓN:

YO, ANA MARIA FLORES LUNA, Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación en la biblioteca de la institución del trabajo de investigación de Especialización titulado: “ALTERACIONES ELECTRO Y ECOCARDIOGRAFICAS EN LA POBLACION PEDIATRICA (1-17 ANOS) CON SOBREPESO Y OBESIDAD QUE ACUDEN A LA CONSULTA EXTERNA DEL HRGE DE MARZO A AGOSTO DE 2016”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 2 días del mes de marzo del 2017

EL AUTOR:

---

ANA MARIA FLORES LUNA

## **1 AGRADECIMIENTO**

Agradezco, en primer lugar, a Dios, por haberme dado la vida y las herramientas necesarias para poder cristalizar mis sueños, por las oportunidades brindadas y por las que se que están por llegar

A mis amados padres, Dra. Maria de Lourdes Luna Rodriguez y Tec. Med. Esteban Flores Oyola, quienes son para mí un claro esfuerzo de amor, dedicación y trabajo, por estar de manera incondicional a mi lado celebrando mis victorias y llorando conmigo mis fracasos, no me alcanzarían estas líneas ni aun mi vida entera para pagarles lo que a diario hacen por mi, los amo infinitamente

Al servicio de cardiología del HRGE, y de manera especial a la Dra. Zoila Zuniga Daquilema, directora de este trabajo investigativo, por brindarme sus conocimientos, ayuda y las facilidades para llegar al culmen de mi meta, mi agradecimiento y admiración infinita

A mis compañeros de lucha, mis colegas del postgrado de pediatría del HRGE, con quienes he pasado 3 años importantes de mi vida, pues con ellos he vivido el sin fin de emociones que ha representado el haber transitado por este duro pero gratificante camino que al final nos llevo a cumplir nuestra ansiado sueño de ser pediatras, me llevo la satisfacción de no solo llamarlos colegas sino también AMIGOS, que Dios bendiga nuestro andar

Finalmente, agradezco a la casa que me abrió sus puertas, al Hospital Roberto Gilbert Elizalde y las personas que están en ella, desde el auxiliar de servicio hasta los directivos y docentes académicos, no solo por haberme transmitido sus conocimientos con paciencia y amor, sino también por enseñarme que el trabajo en equipo proporciona los mejores resultados, sin olvidar a mis pequeños niños quien hacen que al final todo el cansancio y las preocupaciones tengan un sentido, su sonrisa es al final del día mi mayor logro, a todos uds mi cariño y agradecimiento sincero

## **2 DEDICATORIA**

A mis padres, Dra. Maria de Lourdes Luna Rodriguez y Tec. Med. Esteban Flores Oyola, por ser los pilares fundamentales de mi vida y por constituir desde mi niñez las bases que me permitieron llegar hasta este punto de mi vida, los amo con todo el corazón

### **3 RESUMEN**

#### **Antecedentes:**

La obesidad es una enfermedad crónica que tiene origen multifactorial la cual incluye factores genéticos y factores ambientales. Los adipocitos secretan lectina que ocasiona aumento de la tensión arterial, por tal motivo su repercusión sobre el sistema cardiovascular es importante (1, 2). Las alteraciones electro y ecocardiográficas están presentes en personas obesas en forma latente, pudiendo no presentar manifestaciones clínicas (3, 4). En la literatura no se encuentra una referencia clara sobre la función cardiovascular en niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad mediante el EKG y ECG. La obesidad según investigaciones recientes tiene influencia en la morfología del ventrículo izquierdo y el aumento de la grasa corporal es considerada una de las causas de la prolongación del intervalo QT (5).

Dhuper S et al, en el 2011 reportaron que existe tendencia a la depresión subclínica de la función del ventrículo izquierdo en poblaciones infantiles, el grupo de investigadores reportaron fracciones de eyección significativamente menores en niños obesos de 14 a 20 años (BMI > percentil 95) en comparación con los no obesos sin que se observe una fracción de acortamiento menor al límite normal (6). Pidlich et al reportaron que la reducción de peso en niños obesos ocasiona cambios significativos en los patrones electrocardiográficos (7). Por su parte El-Gamal et al señalaron que el aumento de la grasa corporal se correlaciona con la duración del intervalo QTc y que puede ser una de las causas más frecuentes de prolongación del intervalo QT (8, 9). Mientras que Pdzinski et al encontraron correlaciones significativas entre las alteraciones electrocardiográficas y el grado de obesidad(10).

**Materiales y Métodos:** el presente estudio se realizo mediante el análisis documental de una muestra de 60 pacientes que acudieron a la consulta externa del Hospital Roberto Gilbert, la muestra se conformo por

pacientes diagnosticados con sobrepeso y obesidad en edad pediátrica la cual fue seleccionada aleatoriamente entre aquellos pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión. Se utilizó métodos de análisis estadísticos con medidas de tendencia central y la prueba de chi cuadrado para determinar la aceptación de la hipótesis propuesta.

**Resultados:** se caracterizó la población de estudio por niños de edades comprendidas entre los 3 y 17 años, compuesta principalmente por hombres que representaron más del 50% de la población. De igual manera se identificó que la edad más representativa que se incluyó en el diagnóstico de obesidad y sobrepeso fue de 8 años, en el análisis de las principales alteraciones electro y ecocardiográficas se encontraron alteraciones del intervalo QT corregido, hipertrofia del ventrículo izquierdo y alteraciones de la función diastólica. En cuanto a la prueba de Chi cuadrado se estimó valores de significación asintótica de 0,813 para la presencia de alteraciones electrocardiográficas en relación con la presencia de sobrepeso u obesidad y de 0.651 para alteraciones ecocardiográficas

**Conclusiones:** se concluyó que la población atendida con diagnóstico de sobrepeso y obesidad se comprende principalmente por pacientes de sexo masculino, además de esto la edad más representativa fueron niños de 8 años, según las estimaciones de la prueba de chi cuadrado realizadas en la población de estudio la presencia de sobrepeso u obesidad en niños y adolescentes que acuden a la consulta externa del Hospital Roberto Gilbert Elizalde no tiene relación con las alteraciones en la realización de electrocardiogramas y ecocardiogramas a estos pacientes

Palabras Clave:

Obesidad, Edad Pediátrica, Electrocardiograma, Ecocardiograma.

#### 4 ABSTRACT

**Background:** Obesity is a chronic disease that has a multifactorial origin which includes genetic factors and environmental factors. The adipocytes secrete lectin which causes an increase in blood pressure, therefore its repercussion on the cardiovascular system is important (1, 2). Therefore, the association between hypertension and exogenous obesity is widely known. Electro and echocardiographic alterations are present in obese individuals in a latent form, and may not present clinical manifestations (3, 4). In the literature there is no clear reference to the study of cardiovascular function in children and adolescents with overweight or obesity using EKG and ECG. Obesity according to recent research has influence on left ventricular morphology and increased body fat is considered to be one of the causes of QT prolongation (5).

Dhuper S et al., In 2011 reported a tendency for subclinical depression of left ventricular function in infants, the researchers reported significantly lower ejection fractions in obese children aged 14 to 20 years (BMI > 95th percentile) As compared to non-obese individuals without a shortening fraction below the normal limit (6). Pidlich et al reported that weight reduction in obese children causes significant changes in electrocardiographic patterns (7). El-Gamal et al indicated that the increase in body fat correlates with QTc interval duration and may be one of the most frequent causes of QT prolongation (8, 9). While Pdzinski et al. Found significant correlations between electrocardiographic alterations and the degree of obesity (10)

**Materials and methods:** The present study was performed through the documentary analysis of a sample of 60 patients who went to the outpatient clinic of the Roberto Gilbert Hospital, the sample was conformed by patients diagnosed with overweight and obesity in pediatric age who was randomly selected between Those patients who met the inclusion criteria. We used statistical analysis methods with measures of central tendency and chi

square test to determine the acceptance of the proposed hypothesis.

**Results:** the study population was characterized by children between the ages of 3 and 17, composed mainly of men who represented more than 50% of the population. It was also identified that the most representative age included in the diagnosis of obesity and overweight was 8 years, in the analysis of the main electro and echocardiographic alterations were alterations of the QT interval, left ventricular hypertrophy and alterations of The diastolic function. As for the chi square test, values of asyntonic significance of 0.813 were estimated for the presence of electrocardiographic alterations in relation to the presence of overweight or obesity and of and of 0.651 for echocardiographic alterations

**Conclusions:** it was concluded that the population served with diagnosis of overweight and obesity is mainly comprised of male patients, in addition to this, the most representative age is between 8 years, according to the estimates of chi square test performed in the population Of study The presence of overweight or obesity in children and adolescents attending the outpatient clinic of the Roberto Gilbert Elizalde Hospital is not related to the alterations in the performance of electrocardiograms and echocariograms in these patients

**Keywords:** Obesity, Pediatric age, Electro cardiogram, echocardiogram.

## 5 ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 AGRADECIMIENTO .....	V
2 DEDICATORIA .....	VI
3 RESUMEN .....	VII
4 ABSTRACT .....	IX
5 ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	XI
6 ÍNDICE DE TABLAS.....	XIII
7 ÍNDICE DE GRAFICOS .....	15
8 INTRODUCCIÓN.....	16
9 EL PROBLEMA.....	17
<u>9.1 IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN Y PLANTEAMIENTO.....</u>	17
<u>9.2 FORMULACIÓN .....</u>	17
10 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.....	18
10.1 GENERAL .....	18
10.2 ESPECÍFICOS .....	18
11 MARCO TEÓRICO .....	18
<u>11.1 OBESIDAD .....</u>	18
11.1.1Epidemiología.....	19
11.1.2Etiopatogénesis.....	23
11.1.3Asociación de la obesidad con otras patologías.....	28
11.2 OBESIDAD Y ALTERACIONES CARDIOVASCULARES .....	29
11.3 ELECTROCARDIOGRAMA.....	29
11.4 ECO-CARDIOGRAMA.....	30
12 ALTERACIONES ELECTRO Y ECOCARDIOGRAFICAS ASOCIADAS A LA OBESIDAD.....	32
13 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....	33
14 MÉTODOS .....	34
14.1 JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL MÉTODO .....	34
14.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	34
14.2.1 Criterios y procedimientos de selección de la muestra o participantes del estudio.....	34

14.2.2	Procedimiento de recolección de la información.....	35
14.2.3	Técnicas de recolección de información.....	36
14.2.4	Técnicas de análisis estadístico.....	36
14.3	VARIABLES.....	37
14.3.1	Operacionalización de variables.....	37
15	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	39
16	CONCLUSIONES .....	59
17	RECOMENDACIONES.....	60

## 6 ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 PREVALENCIA DE ESCOLARES (5 A 11 AÑOS) CON DOBLE CARGA: RETARDO EN TALLA Y SOBREPESO/OBESIDAD .....	21
TABLA 2 PREVALENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS PROCESADOS (GASEOSAS Y OTRAS BEBIDAS, COMIDA RÁPIDA Y SNACKS), EN LOS ÚLTIMOS 7 DÍAS, EN LA POBLACIÓN DE 10 A 19 AÑOS, POR GRUPOS DE EDAD. ....	21
TABLA 3 PREVALENCIA DE VALORES ALTERADOS DE TENSIÓN ARTERIAL A ESCALA NACIONAL Y POR GRUPOS DE EDAD (%) .....	22
TABLA 4 PREVALENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO EN LA POBLACIÓN DE 10 A 59 AÑOS A ESCALA NACIONAL, POR GRUPOS DE EDAD.....	22
TABLA 5 DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA DE ACUERDO AL SEXO.....	39
TABLA 6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA POBLACIÓN SEGÚN LA EDAD .....	40
TABLA 7 ANÁLISIS DE LA MUESTRA DE ESTUDIO SEGÚN LA TALLA .....	41
TABLA 8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL SEGÚN EL PESO DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA .....	42
TABLA 9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA MUESTRA SEGÚN EL IMC.....	43
TABLA 10 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN LA REPRESENTACIÓN DEL IMC EN DESVIACIONES ESTÁNDAR .....	45
TABLA 11 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN EL ESTADO NUTRICIONAL..	46
TABLA 12 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN QUE SE UBICO CON UNA PRESIÓN ARTERIAL MAYOR AL PERCENTIL 90 .....	47
TABLA 13 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN QUE PRESENTO ALTERACIONES EN EL EKG.....	48
TABLA 14 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN LAS ALTERACIONES DEL INTERVALO QTc.....	49
TABLA 15 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN LA PRESENCIA DE ALTERACIONES EN EL ECG.....	49
TABLA 16 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN LA PRESENCIA DE HIPERTROFIA VENTRICULAR IZQUIERDA .....	50

TABLA 17 DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN LA PRESENCIA DE ALTERACIÓN DE LA FUNCIÓN DIASTÓLICA.....	51
TABLA 18 ASOCIACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL Y LA PRESENCIA DE ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRÁFICAS .....	52
TABLA 19 ASOCIACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL Y LA PRESENCIA DE ALTERACIONES DE LOS RESULTADOS EN EL ECO-CARDIOGRAMA.....	54
TABLA 20 ASOCIACIÓN DE LAS ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRÁFICAS Y LA ESTADIFICACIÓN SEGÚN EL Z-SCORE DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO .....	55
TABLA 21 ASOCIACIÓN DE LAS ALTERACIONES ECOCARDIOGRÁFICAS Y LA ESTADIFICACIÓN SEGÚN EL Z-SCORE DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO .....	56

## 7 ÍNDICE DE GRAFICOS

GRAFICO 1 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA MUESTRA ACORDE AL SEXO .....	39
GRAFICO 2 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA MUESTRA SEGÚN LA EDAD.....	40
GRAFICO 3 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA MUESTRA SEGÚN LA TALLA .....	41
GRAFICO 4 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA MUESTRA DE ACUERDO AL PESO .....	43
GRAFICO 5 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA MUESTRA SEGÚN EL IMC.....	44
GRAFICO 6 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA MUESTRA SEGÚN LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR QUE REPRESENTA SU IMC .....	45
GRAFICO 7 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA MUESTRA SEGÚN EL ESTADO NUTRICIONAL.....	46
GRAFICO 8 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA MUESTRA SEGÚN LA PRESIÓN ARTERIAL.....	47
GRAFICO 9 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN QUE PRESENTO ALTERACIONES EN EL EKG .....	48
GRAFICO 10 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA MUESTRA SEGÚN LA PRESENCIA DE ALTERACIONES EN EL ECG.....	50
GRAFICO 11 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN SEGÚN LA PRESENCIA DE HIPERTROFIA VENTRICULAR IZQUIERDA.....	51
GRAFICO 12 DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN SEGÚN LA PRESENCIA DE ALTERACIÓN DE LA FUNCIÓN DIASTÓLICA.....	52
GRAFICO 13 DISTRIBUCIÓN GRAFICA DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO SEGÚN Z- SCORE Y ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRÁFICAS .....	56
GRAFICO 14 DISTRIBUCIÓN GRAFICA DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO SEGÚN Z- SCORE Y ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRÁFICAS .....	57

## **8 INTRODUCCIÓN**

La obesidad y el sobrepeso son dos condiciones que se caracterizan por la acumulación anormal o excesiva de grasa la cual puede resultar perjudicial para la salud, en la actualidad la obesidad se ha convertido en un problema de salud pública a nivel mundial, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo.

Existen varios métodos para la evaluación del porcentaje de grasa corporal y a su vez métodos para el diagnóstico de obesidad, el índice de masa corporal (IMC) constituye un indicador simple el cual relaciona y permite identificar el sobrepeso y la obesidad. Este indicador proporciona una medida muy útil para la evaluación del sobrepeso en la población pues es la misma para hombres y mujeres de las distintas edades, sin embargo la interpretación que se le dé a estos resultados si variará de acuerdo a diversos factores. En el caso especial de los niños es posible considerar los resultados con mediciones estándares de distintas organizaciones internacionales tales como la Organización Mundial de la Salud y las asociaciones de pediatría de todo el mundo.

El sobrepeso y la obesidad, así como la mayoría de enfermedades no transmisibles derivadas de las mismas, pueden prevenirse en la mayoría de casos. En la edad pediátrica estas condiciones constituyen una de las principales causas por las que los niños acuden a las consultas médicas.

Entre las implicaciones sistémicas que se consideran al analizar el efecto de la obesidad en el organismo tenemos a las alteraciones cardiovasculares, las cuales sin bien es cierto no se relacionan en edades muy tempranas del desarrollo, en los últimos años han tomado gran interés, como resultado de ciertos estudios como el de Lafita Gámez, Herrera (11) donde se han analizado los trastornos cardiovasculares en la edad pediátrica específicamente a nivel electro y ecocardiográfico, en este estudio no se encontró una asociación significativa entre los parámetros de obesidad y los

hallazgos cardiovasculares de la población estudiada.

El presente estudio tiene por objetivo determinar la asociación entre la presencia de alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas con el estado nutricional de los pacientes atendidos en el hospital Roberto Gilbert en el área de consulta externa en el periodo establecido

## **9 EL PROBLEMA**

### **9.1 Identificación, Valoración y Planteamiento**

La obesidad es una patología que tiene una génesis muy compleja siendo esta una enfermedad multifactorial que se ha asociado ampliamente a riesgo cardiovascular y fallo cardíaco, en adultos su relación directa con la morbimortalidad es bien conocida, pero particularmente en Ecuador, tanto en niños como en adolescentes obesos y con sobrepeso existen pocos estudios que demuestren esta asociación y especialmente que describan los hallazgos de electro y ecocardiografía. La obesidad puede ser atribuida a ciertos factores externos tales como los hábitos dietéticos y los estilos de vida sedentarios, pero también suele ser ampliamente asociada a factores propios de la etapa de la vida en la que hacemos referencia

Varios estudios realizados a distintas muestras de niños obesos han registrado la presencia de trastornos como: hipertensión, arritmias cardíacas, cardiomiopatía, fallo cardíaco y muerte (12). Todos estos hallazgos si bien son concluyentes en su mayoría no son precisos al referirse a la población pediátrica y específicamente en Ecuador considerando ciertos hábitos propios de nuestra cultura, se han descrito ciertas manifestaciones clínicas asociadas en pacientes que padecen obesidad mas no la existencia de alteraciones electro y ecocardiográficas derivadas de la misma.

### **9.2 Formulación**

¿Cuáles son los principales hallazgos electro y ecocardiográficos en niños

y adolescentes con sobrepeso y obesidad?

## **10 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS**

### **10.1 General**

Determinar las alteraciones electro y ecocardiográficas en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad del Hospital Roberto Gilbert Elizalde durante el periodo marzo de 2016 a agosto de 2016

### **10.2 Específicos**

- Caracterizar la población de niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad para la realización del estudio
- Identificar las alteraciones electro y ecocardiográficas en la población de estudio.
- Relacionar el grado de sobrepeso y obesidad con las alteraciones de electro y ecocardiográficas.

## **11 MARCO TEÓRICO**

### **11.1 OBESIDAD**

La obesidad es una enfermedad crónica que se caracteriza por el aumento de la grasa corporal, definida por la OMS en 1997. La mayoría de los casos se acompaña de incremento de peso, cuya magnitud y distribución restringen la salud del individuo(13)

Se la considera una enfermedad compleja y multifactorial, que suele comenzar en la infancia y la adolescencia, y que tiene su iniciación en una interacción genética y ambiental, siendo la parte ambiental o conductual la

más importante la cual se establece por un desequilibrio entre la ingesta y el gasto energético.(14)

En pediatría la obesidad ha pasado de ser una enfermedad poco común, a tratarse de una epidemia emergente, con el riesgo añadido que supone en etapas posteriores de la vida. En endocrinología las consultas de niños con obesidad son mayores y se establecen por dos razones principales: la primera, porque en la etiología de esta entidad se conocen más hormonas que intervienen en el gasto energético e ingesta alimenticia, y la segunda por la frustración que genera al pediatra el tratamiento multifactorial de la misma. (15)

### ***11.1.1 Epidemiología***

La obesidad infantil está aumentando en su prevalencia de manera muy alarmante tanto en países desarrollados como en los que se encuentran en vías de desarrollo. Kovalskys, Bay (16) menciona que en Países como Inglaterra, Japón e incluso EE.UU existen evidencias que apuntan a un incremento de la obesidad en la población pediátrica, sugiriendo el aumento de la incidencia en preescolares, escolares y adolescentes.

Aguilar, Alarcón (17) menciona que: *“A pesar de la reducción global de la desnutrición energético-proteica, el déficit de talla para la edad es la manifestación antropométrica más común de la deficiencia nutricional en América Latina”*. Coincidentemente, se registra un aumento en las tasas de sobrepeso y obesidad, incremento que coexiste con el registro de niños que presentan déficit de talla. Sumado a esto según las estadísticas de algunos países latinoamericanos se han registrado cifras similares a las de la población pediátrica de EE.UU(16)

“Los estudios de la prevalencia en distintos estratos y localizaciones de los países latinoamericanos oscilan entre el 22-26% en Brasil, 21% en México, 10% en Ecuador, 3-22% en Perú, 22-35% en Paraguay y 24-27% en Argentina, aunque estos datos no pueden extrapolarse a la población

general”(18)

La presencia de obesidad y sobrepeso infantil relacionada a países en vías de desarrollo se ha considerado tomando en cuenta la “alimentación Basura” y la “Comida Rápida” en combinación con una carente actividad física que son consecuencias del cambiante estilo de vida de las familias, esta “transición nutricional” sumada a la carencia de los adecuados hábitos alimenticios implica el desarrollo de anomalías que no sólo incluyen la obesidad sino también en ciertos casos subnutrición.

El término “transición nutricional” se introdujo para hacer referencia al proceso evolutivo generalizado y estereotipado dentro del cual las condiciones de excesos alimenticios y por ende nutricionales emergieron y coexistieron con los problemas tradicionales de carencias y estados de subnutrición. Esta transición en países en vías de desarrollo se asocia a un cambio en los procedimientos alimentarios, destacando incrementos de fuentes de proteína y grasa animal junto con incrementos de grasas y aceites separados, con una reducción de los hidratos de carbono complejos, pero con aumento de la ingestión de azúcares (19)

Según Braguinsky (18) en el Ecuador la población que se ubica en los estratos urbanos de bajos ingresos económicos tendrían una prevalencia mayor de obesidad y sobrepeso lo cual se sugiere es el resultado de la transición nutricional del país, además de esto se determina que el grupo etario en general de la población con mayor prevalencia de obesidad y sobrepeso comprende aquellos pacientes mayores de 20 años.

En el año 2011-2013 se realizó en Ecuador la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) en la que se demuestra un incremento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en menores de 5 años en un 30% en relación al año 2004, de estos la prevalencia de escolares con doble carga nutricional (retardo en la talla y con índice  $>+1DE$ ) representó el 2.8%.

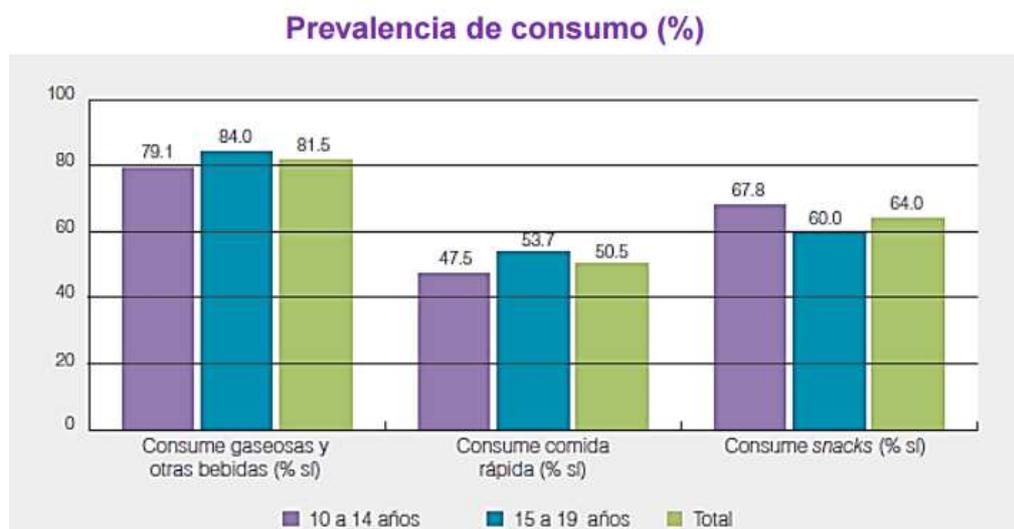
**Tabla 1 Prevalencia de Escolares (5 a 11 años) con doble carga: retardo en talla y sobrepeso/obesidad**

n=11379	Con retardo en talla (T/E < -2DE), %	Sin retardo en talla (T/E ≥ -2DE), %	Total
Con S/O (IMC/edad > +1 DE), %	2.8	26.7	29.5
Sin S/O (IMC/edad ≤ +1 DE), %	12.2	58.3	70.5
Total	15.0	85.0	100

**Fuente:** Principales resultados de la ENSANUT / recurso online INEC (20)

Se indica además que en la población de entre 10-19 años de edad el 81.5% consumen bebidas gaseosas, el 50.5% comidas rápidas y el 64% snacks.

**Tabla 2 Prevalencia de consumo de alimentos procesados (gaseosas y otras bebidas, comida rápida y snacks), en los últimos 7 días, en la población de 10 a 19 años, por grupos de edad.**

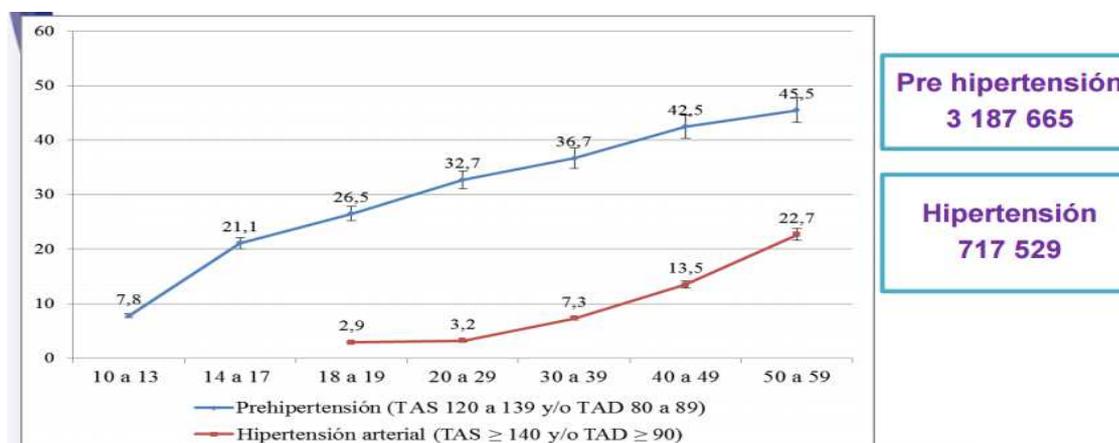


**Fuente:** Principales resultados de la ENSANUT / recurso online INEC (20)

La incidencia de niños entre 10-13 años con pre hipertensión llegaba al

7.8% mientras que en la de 14-17 años un 21.1%.

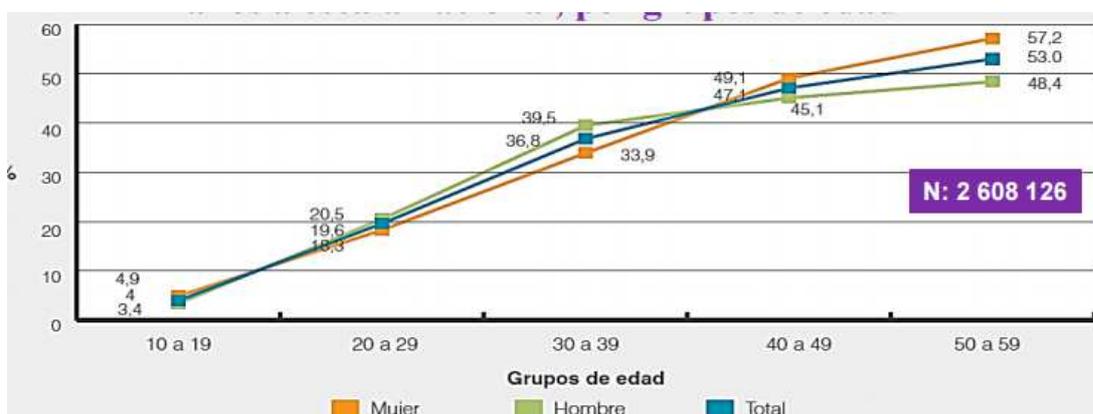
**Tabla 3 Prevalencia de valores alterados de tensión arterial a escala nacional y por grupos de edad (%)**



**Fuente:** Principales resultados de la ENSANUT / recurso online INEC (20)

La Prevalencia del síndrome metabólico a nivel nacional en la población de 10 a 59 años de edad represento el 53% de los cuales el 3.4% correspondían al grupo etario comprendido entre los 10-19 años de edad (21)

**Tabla 4 Prevalencia de síndrome metabólico en la población de 10 a 59 años a escala nacional, por grupos de edad**



**Fuente:** Principales resultados de la ENSANUT / recurso online INEC

(20)

### **11.1.2 Etiopatogénesis**

La obesidad es considerada una enfermedad compleja, en la cual la etiología está todavía por aclarar debido a los múltiples factores comprometidos ya sean genéticos, ambientales, neuroendócrinos, metabólicos, conductuales y de estilo de vida.(22)

#### **Factores genéticos**

Alrededor del 25-35% de los casos de obesidad se dan en familias en las que el peso de los padres es normal, aunque el riesgo es mayor si estos son obesos. En un niño, el riesgo de obesidad es 4 veces mayor si uno de sus padres es obeso y 8 veces mayor si ambos progenitores lo son. Al igual, el patrón de distribución de la grasa corporal sigue la misma tendencia reflejada en los padres(22).

Neel planteó la hipótesis del “genotipo ahorrador”, la cual propone que los genes que actualmente predisponen a la obesidad podrían haber tenido una ventaja selectiva para las poblaciones que experimentaron hambrunas frecuentes(23).

Canizales-Quinteros (23) indico que: *“Los hallazgos genéticos de la obesidad en las últimas décadas se han establecido principalmente en la investigación de las formas monogénica o en síndromes pleiotrópicos que cursan con obesidad como una manifestación clínica”*. Según menciona la autora gracias a la identificación del gen ob en el ratón y su homólogo (la leptina) en el humano, se consigue descifrar una parte del complejo sistema que se encarga de la regulación del apetito y el gasto energético, con lo cual se identificó la presencia de genes relacionados con el apetito, conteniendo en su conformación estructural los receptores estimulantes de  $\alpha$ -melanocortina (MC4R), la proopiomelanocortina (POMC) y la pro-hormona convertasa-1(23).

Canizales-Quinteros (23) indico también que; *“Estas formas “puras” de obesidad, donde el defecto génico se sitúa principalmente en la regulación del apetito, y se caracterizan por obesidad severa con un inicio temprano, han sido de gran importancia para la identificación de los genes que ocasionan dichos fenotipos”.*

La obesidad poligénica consiste principalmente en la búsqueda e identificación de mutaciones y polimorfismos genéticos en genes relacionados con la obesidad debido a su papel en el equilibrio energético o del metabolismo de glucosa y lípidos. Marchat and Zamorano (24) mencionan que; *“Se incluyen entre ellos los genes que codifican para las proteínas desacoplantes, los receptores adrenérgicos B2 y B3, el receptor activado por el proliferador de peroxisomas.”*

La otra estrategia resulta de involucrar el análisis comparativo de los genomas de familias con varios miembros obesos, para detectar regiones cromosómicas que tuvieran relación con dicha patología.(24)

Las evidencias resaltan que los factores genéticos tienen un papel crucial en la regulación del estado de los depósitos grasos y del peso del organismo dentro de un ambiente dado, se propone que la obesidad es una enfermedad oligogénica, que puede ser modulada por numerosos genes.(24)

### **Factores ambientales**

En la actualidad existen un gran número de factores que pueden estar involucrados en la patogénesis de la obesidad en la edad pediátrica, como son el exceso de alimentación durante el periodo prenatal y de lactancia, el tipo de estructura familiar, el nivel socioeconómico, factores relacionados con el clima, la falta de ejercicio físico y el fácil acceso a la comida chatarra. (25)

La influencia ambiental puede iniciarse desde la gestación. Diversos estudios han relacionado a la obesidad con la exposición prenatal a un exceso en la ingesta calórica, a diabetes gestacional, tabaquismo materno y a la

ausencia de lactancia.(25)

El ver la televisión durante muchas horas se considera un factor ambiental que ha provocado un aumento de la obesidad en la sociedad. La tv es el factor predictor mas importante de la obesidad en adolescentes y muestra un efecto dosis-respuesta.(22)

El estilo de vida sedentario, cada vez más frecuente, es un importante factor condicionante de obesidad. Se estima que la disminución del gasto calórico puede tener mayor impacto que el aumento de las mismas en la obesidad.(25)

### **Factores neuroendocrinos**

Hernández-Jiménez (25) menciona que: *“La acumulación de grasa corporal requiere del aumento en la relación aporte/gasto energético durante un largo período”*. A pesar de este hecho, resulta necesario considerar el efecto que posee el desarrollo intrauterino, la función de las hormonas tanto del crecimiento como las reproductivas, y aquellos sistemas dedicados en sus funciones a mantener un balance energético adecuado.

En niños y adolescentes obesos en relación con los cambios hormonales, se ha observado que tanto la GH inmunorreactiva como biocativa esta disminuida en respuesta a estímulos farmacológicos, sin embargo, los niveles séricos de IGF-II IGFBP-3 son significativamente superiores en niños obesos en relación a niños no obesos.

### **En relación con el gasto energético**

La ingesta de macronutrientes es la que determina en gran parte el balance energético, el gasto energético y la oxidación específica de los sustratos energéticos (26). Así, *“la ingesta de proteína y de hidratos de carbono desliga espontáneamente un potente ajuste de regulación en la oxidación de proteínas y de carbohidratos, mientras que el lipídico está regulado de forma menos aguda”*(27).

Por otra parte, la mayor parte de los individuos consiguen un peso, en el cual la composición media de los sustratos energéticos que oxidan se ajusta con la de macronutrientes en la dieta. El hecho que se oxide toda la grasa que es consumida parece ser un factor protector de la obesidad, lo cual se comprueba por la circunstancia de que el ajuste de la oxidación de la grasa ingerida parece ser más lento en sujetos obesos que en delgados.(27)

### **Factores Maternos**

El exceso de peso corporal al ser un problema de salud pública de gran relevancia en todo el mundo no deja de lado a la población obstétrica, la Obesidad Materna (OM) en conjunto con la Excesiva ganancia de peso gestacional (GPG) son considerados como factores de riesgo para la aparición de complicaciones maternas y fetales (28) se puede decir específicamente que la obesidad en el embarazo se asocia a varias morbilidades materno-perinatales como hipertensión gestacional, diabetes gestacional, neonatos Macrosómicos, además de Mortalidad materna y fetal(29).

Además de las complicaciones perinatales que se puedan asociar a la obesidad, durante el embarazo existe evidencia sobre la persistencia de efectos indeseados en la descendencia, así por ejemplo, embarazadas con sobrepeso u obesidad pueden dar a luz a hijas macrosómicas las cuales a su vez serán más propensas a ser obesas durante su propio embarazo y de la misma manera dar a luz hijos Macrosómicos (30).

Además de esto según lo menciona Farías (30) *“la OM pregestacional y la GPG excesiva se relacionan de forma independiente con un mayor riesgo de obesidad, resistencia a la insulina y marcadores tempranos de enfermedad cardiovascular en la descendencia, detectables incluso al momento de nacer”*.

Además de esto Cu, Villarreal (31) en su estudio concluye que: *“con la presencia de obesidad pregestacional y de alimentación con fórmula láctea exclusiva, existe un riesgo 64.38% mayor de desarrollar sobrepeso y*

*obesidad a los 12 meses de edad”.*

### **Lactancia materna y su papel en el control del peso**

La alimentación del recién nacido debe ser considerada en dos etapas o periodos los cuales se diferencian acorde al grado de madurez digestiva, renal y del sistema nervioso en conjunto con las necesidades nutrimentales que conlleva el crecimiento, estas etapas comprenden la lactancia materna y el periodo de transición o alimentación complementaria donde se inicia la introducción de nuevos alimentos a parte de la leche materna a la dieta.

La OMS recomienda que la lactancia materna exclusiva es decir la alimentación del lactante únicamente con leche materna se dé hasta los 6 meses como mínimo, también sugiere que se continúe con la lactancia materna en conjunto con alimentación complementaria (otros alimentos acorde al estado de madurez del niño y las necesidades nutricionales) al menos hasta los dos años (32, 33).

Entre los diversos beneficios y las propiedades protectoras que ofrece la lactancia materna se sugiere que, aquellos niños alimentados durante un mayor tiempo de vida con leche materna tienen un riesgo menor de presentar alergias, obesidad, diabetes entre otras.

En varios estudios como el de Von Kries, Koletzko (34) y otros realizados en la actualidad han demostrado resultados incuestionables sobre los beneficios que posee la lactancia materna como agente protector de ciertas enfermedades, de hecho en un estudio realizado por Mazariegos and Ramírez Zea (35) en 2015 se encontró evidencia que sugiere que la lactancia materna posee un efecto protector sobre enfermedades crónicas no transmisibles, entre las principales tenemos: Hipercolesterolemia, Hipertensión arterial, sobrepeso, obesidad e hiperglicemia.

En otro estudio se encontró que concuerda con lo sugerido por Von Kries y apoya los resultados obtenidos por Mazariegos y Ramírez quienes

determinaron que el sobrepeso y la obesidad se relacionaron con lactancia materna durante menos de tres meses e historia familiar de exceso de peso (36) en dicho estudio se incluyeron niños de 2 a 9 años de ambos sexos sin antecedentes patológicos conocidos.

La relación entre el control de peso y la lactancia materna se puede sugerir debido al proceso fisiológico que la producción de esta leche conlleva, es decir, la leche humana resulta única y específica para los requerimientos nutricionales a medida que el niño crece pues es rica en micro y macronutrientes cuya cantidad varia acorde al periodo de crecimiento del niños, además de esto posee hormonas y factores de crecimiento que se suman a los agentes protectores conocidos y no conocidos presentes en su composición.

### ***11.1.3 Asociación de la obesidad con otras patologías***

La obesidad puede ser secundaria a algunas enfermedades poco frecuentes como hipotiroidismo, hipercortisolismo, déficit de hormona de crecimiento y daño hipotalámico, entre otras(37).

La obesidad, por sí misma y dependiente del tipo de distribución (mayor incidencia si la distribución es visceral) y del grado de obesidad, a menudo se asocia a la presencia de otras enfermedades crónicas (comorbilidades) que provocan una clínica excepcional, así como un incremento de mortalidad en los individuos afectos entre los cuales tenemos: (38)

- Diabetes Mellitus
- Dislipidemia
- Hipertensión Arterial
- Enfermedades cardiovasculares (Accidentes cerebro-vasculares y alteraciones venosas)
- Hiperuricemia
- Alteraciones Respiratorias

- Alteraciones Articulares y óseas
- Alteraciones del Aparato digestivo

## **11.2 Obesidad y alteraciones cardiovasculares**

La obesidad se ha asociado a factores de riesgo cardiovascular entre los cuales se encuentran ; la elevación de la presión arterial, dislipemia, hiperinsulinemia o incremento de la masa ventricular izquierda (39), pero no solo estos han sido mencionados como consecuencias directas del aumento de grasa corporal sino que se ha evidenciado además aterosclerosis temprana, apneas obstructivas del sueño, inflamación subclínica, disfunción endotelial y arritmias ventriculares

## **11.3 Electrocardiograma**

El electrocardiograma (EKG) es el registro grafico de los cambios que se producen en la corriente eléctrica del corazón los cuales son inducidos por la onda de despolarización y repolarización que caracterizan la actividad eléctrica cardiaca la cual se da a través de las aurículas y los ventrículos, estos cambios son detectados por ciertos electrodos ubicados sobre la piel del paciente los cuales mediante el electrocardiógrafo son amplificados , filtrados y registrados en papel a manera de ondas y deflexiones que representarán la magnitud y la dirección de la actividad eléctrica cardiaca.

En pediatría es posible distinguir ciertas indicaciones especificas para la realización de un estudio electrocardiográfico, y además de estas se debe considerar la posibilidad de realización para finalidades de estudios epidemiológicos, dentro de las principales recomendaciones para la realización de un electro cardiograma tenemos las siguientes(40);

- Soplo cardiaco
- Diagnostico y seguimiento de cardiopatías congestivas
- Diagnostico y seguimiento de cardiopatías adquiridas
- Trastornos del ritmo cardiaco

- Dolor torácico en situaciones específicas
- Síntomas con el ejercicio
- Síncope, presíncope, convulsión
- Episodios de cianosis
- Anomalías electrolíticas
- Ingestión de fármacos

#### **11.4 Eco-cardiograma**

La ecocardiografía (ECG) es una técnica de diagnóstico que se basa en la utilización de ondas conocidas con el nombre de ultrasonidos, las cuales poseen la característica de ser transmitidas en un medio y de no atravesar el vacío, es así que dada la naturaleza mecánica de las ondas de este tipo se pueden diferenciar de otras técnicas diagnósticas tales como los rayos X y la resonancia magnética nuclear.(41)

Además de lo mencionado es posible diferenciar un ecocardiograma de otras técnicas dado que las ondas que atraviesan en cuerpo producidas por el transductor son reflejadas por estructuras dentro del mismo cuerpo y estas a su vez regresan al mismo transductor.(41) La ecocardiografía es recomendada como la herramienta primaria para la evaluación de pacientes con afectación cardíaca, que determina la presencia o ausencia de hipertrofia ventricular izquierda la cual es relacionada de manera frecuente a la obesidad en niños y adolescentes, entre otras alteraciones que es posible encontrar mediante la realización de este examen diagnóstico.

La realización de un ecocardiograma se da en las siguientes circunstancias según Health (42) :

-Aterosclerosis. Obstrucción gradual de las arterias, con materias grasas y con otras sustancias del torrente circulatorio durante varios años

-Miocardiopatía. Aumento de tamaño del corazón debido al

engrosamiento o debilitamiento del músculo cardíaco

-Enfermedad cardíaca congénita. Defectos en una o más estructuras cardíacas que se producen durante la formación del feto, como el defecto septal ventricular (orificio en la pared que divide las dos cavidades inferiores del corazón)

-Insuficiencia cardíaca congestiva. Enfermedad en la que el músculo cardíaco se ha debilitado tanto que no puede bombear la sangre con eficacia, con lo que se produce una acumulación (congestión) en los vasos sanguíneos y los pulmones, y edema (hinchazón) en los pies, los tobillos y otras partes del cuerpo.

-Aneurisma. Dilatación de una parte del músculo cardíaco o de la aorta (arteria de gran calibre que lleva sangre desde el corazón al resto del cuerpo), que puede causar debilidad del tejido en el lugar del aneurisma

-Enfermedad cardíaca valvular. Disfunción de una o más válvulas del corazón que puede causar una obstrucción del flujo sanguíneo dentro del corazón

-Tumor cardíaco. Tumor que puede producirse en la superficie externa, en una o más cavidades del corazón (intracavitario) o dentro del tejido miocárdico

-Pericarditis. Inflamación o infección de la membrana que rodea al corazón

Podría realizarse un ecocardiograma para evaluar la función y las estructuras del corazón y así determinar la presencia de alteraciones a nivel cardiovascular (43, 44).

## **12 ALTERACIONES ELECTRO Y ECOCARDIOGRAFICAS ASOCIADAS A LA OBESIDAD**

La obesidad como tal tiene la capacidad de afectar al musculo cardiaco mediante varios mecanismos, es así que por sí sola la obesidad puede provocar una sobrecarga crónica en el volumen y aumentar el gasto cardiaco, dentro de los factores hemodinámicos y metabólicos que se han relacionado con la obesidad la gran mayoría tiene la capacidad de producir alteraciones en la estructura y función del miocardio, algunos estudios indican que provocan una hipertrofia de la masa ventricular izquierda en pacientes que padecen de esta enfermedad (11)

En lo correspondiente a edades medias de la vida tanto el sobrepeso como la obesidad se han asociado con enfermedades coronarias, y según se conoce esta se encuentra dentro de las causas de mayor morbilidad y mortalidad a nivel mundial(45), a pesar de esto las implicaciones a largo plazo de las patologías que se asocian con riesgo cardiovascular a temprana edad aun no están del todo esclarecidas

La obesidad con la realización de diversos estudios se ha asociado con la aparición de ciertas alteraciones electro y ecocardiográficas tempranas que a su vez no han presentado sintomatología clínica (46).

Hernández Triana and Ruiz Álvarez (47) mencionan que ; *“Durante los últimos años la comunidad científica ha prestado especial atención a los hallazgos que han podido ser observados en cuanto a efectos secundarios a alteraciones en la repolarización y de la influencia de la obesidad en la morfología del ventrículo izquierdo (VI)”*, dichos hallazgos han sido obtenidos mediante métodos de estudios ecocardiográficos, pues es la técnica diagnostica que permite la apreciación de las variaciones en estas estructuras, además de esto se plantea que una de las causas de la prolongación del intervalo QT es el aumento de la grasa corporal como lo indican El-Gamal y col.(48).

En los últimos años, se ha prestado una especial atención a estos hallazgos secundarios a alteraciones en la repolarización y la influencia de la obesidad en la morfología del ventrículo izquierdo (VI) observado en estudios ecocardiográficos planteándose que una de las causas de la prolongación del intervalo QT es el aumento de la grasa corporal

Según un estudio donde se comparo el estado de salud de 30 niños sanos con 30 niños con sobrepeso u obesidad se determino que: “Los niños con sobrepeso u obesidad tienen un incremento de los intervalos QTc, QTd, del volumen y masa del ventrículo izquierdo, y un mayor riesgo de arritmias que los controles”(12). Para la obtención de dichos resultados se considero la medición de; intervalos QT corregido (QTc), dispersión del QT (QTd), masa del ventrículo izquierdo, índice de masa del ventrículo izquierdo, fracción de eyección y fracción de acortamiento (12).

Dentro de otro estudio realizado entre Julio de 2008 y Julio de 2010 donde se estudio durante ese periodo de tiempo a pacientes con edades comprendidas entre los 10 y 18 años clasificados como obesos se encontró En la muestra estudiada, la asociación entre el tiempo de obesidad y las dimensiones del tabique interventricular no es estadísticamente significativa ( $p = 0.85$ ); lo mismo ocurre con el nexo entre tiempo de obesidad y el grosor de la pared posterior del ventrículo izquierdo ( $p=0.78$ )(11)

### **13 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS**

H<sub>0</sub>: La presencia de sobrepeso u obesidad en niños y adolescentes que acuden a la consulta externa del Hospital Roberto Gilbert Elizalde no tiene relación con las alteraciones en la realización de electrocardiogramas y ecocardiogramas a estos pacientes

H<sub>1</sub>: La presencia de sobrepeso u obesidad en niños y adolescentes que acuden a la consulta externa del Hospital Roberto Gilbert Elizalde se relaciona con las alteraciones en la realización de electrocardiogramas y

ecocardiogramas a estos pacientes

## **14 MÉTODOS**

### **14.1 Justificación de la elección del método**

Se realizará un estudio de carácter Observacional con el objetivo de analizar los Hallazgos electro y ecocardiográficos que pudieran asociarse a la presencia de sobrepeso u obesidad en Pacientes pediátricos de la consulta externa del Hospital Roberto Gilbert.

### **14.2 Diseño de la investigación**

Estudio Observacional analítico en sentido prospectivo con medición transversal

El universo del estudio lo constituyen todos los pacientes de 1 a 17 años de edad con diagnóstico de sobrepeso u obesidad atendidos en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde durante el periodo de estudio (marzo de 2016 a agosto de 2016)

Muestra: para la correcta realización del estudio el muestreo se realizará por conveniencia correspondiendo únicamente a los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión.

#### ***14.2.1 Criterios y procedimientos de selección de la muestra o participantes del estudio***

##### **Criterios de inclusión:**

- Pacientes con diagnóstico de sobrepeso u Obesidad.
- Pacientes de 1-17 años de edad de ambos sexos.
- Todos los pacientes atendidos durante el periodo de estudio, con historia

clínica completa y valoración cardiológica (electro y ecocardiográfica)

•Seguimiento completo en el servicio de consulta externa del Hospital Roberto Gilbert Elizalde.

**Criterios de exclusión:**

•Pacientes con cardiopatías, arritmias o trastornos de la conducción previas.

•Pacientes < 1 años y > 17 años de edad.

•Pacientes con obesidad secundaria a síndromes genéticos, afecciones del sistema nervioso central y endocrinopatías cuya presencia produzca alteraciones a nivel electro o ecocardiográfico

•Pacientes que no se hubieran realizado los estudios indicados

***14.2.2 Procedimiento de recolección de la información***

Como primer paso se procederá a la obtención de las historias clínicas de los niños y adolescentes atendidos en el Servicio de Consulta externa de Cardiología, donde se describen los antecedentes clínicos, clasificación, diagnóstico, evolución y protocolos clínicos del Hospital Roberto Gilbert Elizalde.

Los equipos médicos a utilizar por parte del investigador serán: tallímetro para medir la talla del paciente, balanza para control del peso del paciente, la hoja recolectora de datos, informes de electrocardiografía e informes de ecocardiografía.

Se recolectará la información en una matriz uniforme con la cual se elaborará una base que será ingresada en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, donde se registraran las variables de estudios y los datos de cada paciente para su procesamiento.

### **14.2.3 Técnicas de recolección de información**

Las Técnicas empleadas para recolectar la información fueron

Variable	Tipo de técnica
Niños con sobrepeso y obesidad	Análisis Documental
Hallazgos electro - Ecocardiográficos	Análisis Documental
Edad	Análisis Documental
Sexo	Análisis Documental
Grado de Obesidad	Análisis Documental

### **14.2.4 Técnicas de análisis estadístico**

El análisis de los resultados se realizará en hojas de cálculo del programa de Microsoft Excel 2016, donde todos los datos se expresarán como frecuencia absoluta y porcentaje. Posteriormente la información será ingresada en el programa estadístico IBM SPSS 24.0 donde se procesará y será presentada en forma de tablas y gráficos para una mejor comprensión acorde a la necesidad según la variable de estudio.

Se utilizará estadística descriptiva y pruebas no paramétricas para el análisis de los datos.

Para la descripción de las variables se emplearán frecuencias simples, porcentajes, promedios, desviación estándar e intervalos de confianza al 95%. Para determinar la relación entre variables cualitativas se empleará la prueba de Chi cuadrado considerándose significativos valores de  $p < 0.05$ .

## 14.3 Variables

### 14.3.1 Operacionalización de variables

Variable	Indicador	Unidades, Categorías o Valor Final	Tipo/E scala
Variable independiente, de causa o manipulación			
Niños con sobrepeso y Obesidad	Sobrepeso cuando el IMC $\geq$ al percentilo 85 para el sexo y la edad	Sobrepeso (IMC 25-29,9)  Grado I (IMC 30-34,9)  Grado II (35-39,9)  Grado III (> 40)	Nomin al
	Obesidad cuando el IMC $\geq$ al percentilo 95 para el sexo y la edad.  Recomendaciones de la OMS (Z-SCORE) en desviaciones estandar	Sobrepeso: $>+1SD$ (equivalent to IMC 25 kg/m <sup>2</sup> at 19 years)  Obesidad: $>+2SD$ (equivalent to BMI 30 kg/m <sup>2</sup> at 19 years)	
Variable dependiente, de respuesta o de supervisión			
Hallazgos electro-ecardiográficos	Cambios en el registro normal de la actividad eléctrica del corazón. No limitado a la zona de conducción, sino a todo el corazón de forma global.	Taquicardia  sinusal, bradicardia, bloqueo AV, hemibloqueos, hipertrofia ventricular, prolongación del intervalo QT., grosor del tabique interventricular, grosor	Nomin al

de pared posterior del ventrículo izquierdo, fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

Variables intervinientes (sólo especificar si el nivel de investigación es explicativo)\*

Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de su evaluación diagnóstica	Lactante Preescolar Escolar Adolescente	Nominal
Sexo	Diferencia física entre hombre y mujer	Masculino-Femenino	Ordinal

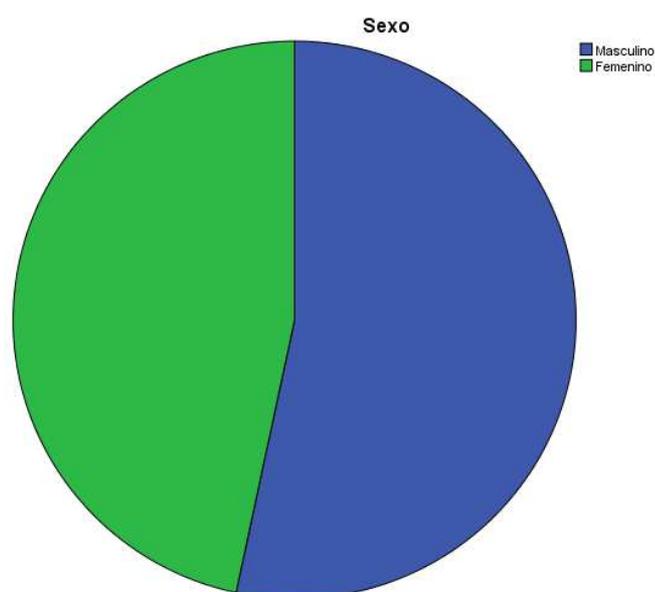
## 15 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

**Tabla 5 Distribución de la Muestra de acuerdo al sexo**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Masculino	32	53,3	53,3	53,3
Femenino	28	46,7	46,7	100,0
Total	60	100,0	100,0	

**Fuente:** Análisis Documental de las Historial clínicas

**Gráfico 1 Distribución porcentual de la muestra acorde al sexo**



### ANALISIS E INTERPRETACION

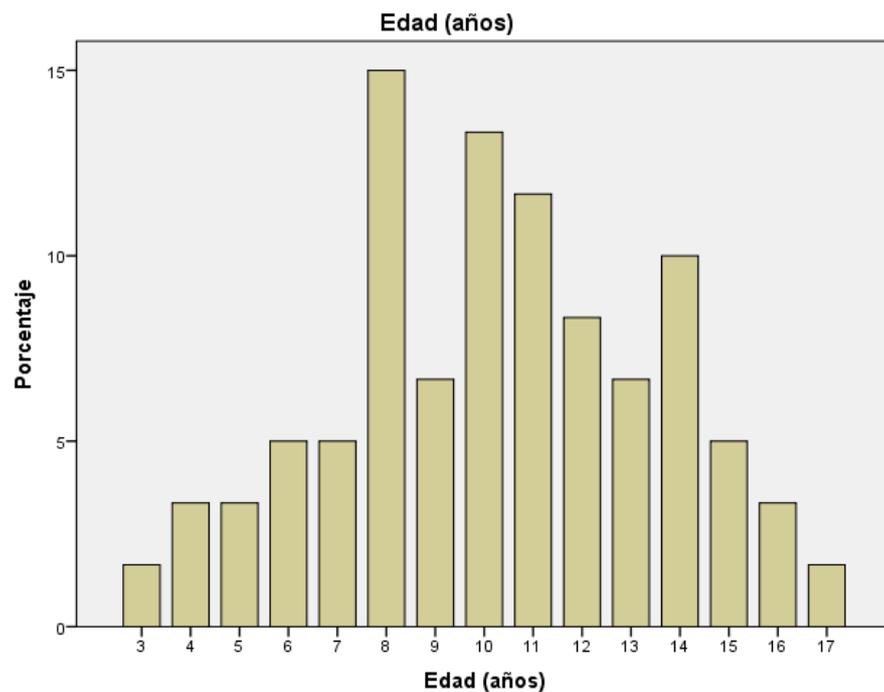
Luego del análisis y procesamiento de los datos obtenidos mediante la revisión de las Historias clínicas se obtuvo una muestra de 60 pacientes que cumplían los criterios de inclusión y se distribuyeron el 53,3% en hombres y el restante 46,7% representando para las mujeres.

**Tabla 6 Análisis estadístico de la población según la edad**

Edad (años)		
N	Válido	60
	Perdidos	0
Media		10,25
Mediana		10,00
Moda		8
Mínimo		3
Máximo		17

**Fuente:** Análisis Documental de las Historial clínicas

**Gráfico 2 Distribución porcentual de la muestra según la edad**



## **ANALISIS E INTERPRETACION**

Al analizar los datos recolectados mediante el análisis documental se distribuyo la muestra entre pacientes con edades mínimas de 3 años y un

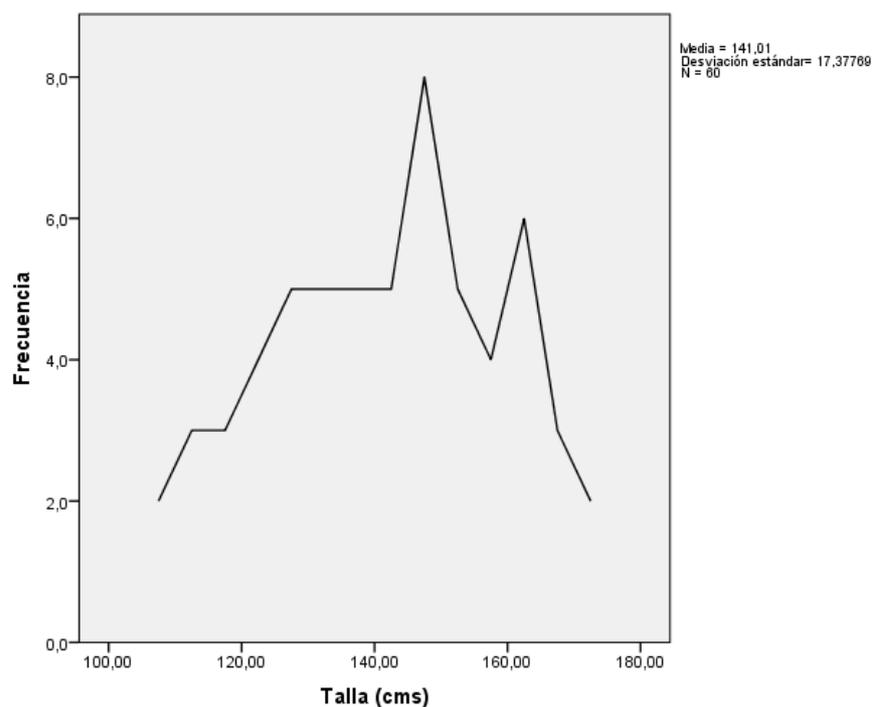
máximo de 17, de los cuales el mayor porcentaje de la población correspondió a pacientes de 8 años seguido de las edades 10 y 11 años

**Tabla 7 Análisis de la muestra de estudio según la talla**

Talla (cms)		
N	Válido	60
	Perdidos	0
Media		141,0100
Mediana		141,2500
Moda		148,00
Mínimo		107,00
Máximo		174,00

**Fuente:** Análisis Documental de las Historial clínicas

**Gráfico 3 Distribución porcentual de la muestra según la talla**



## ANALISIS E INTERPRETACION

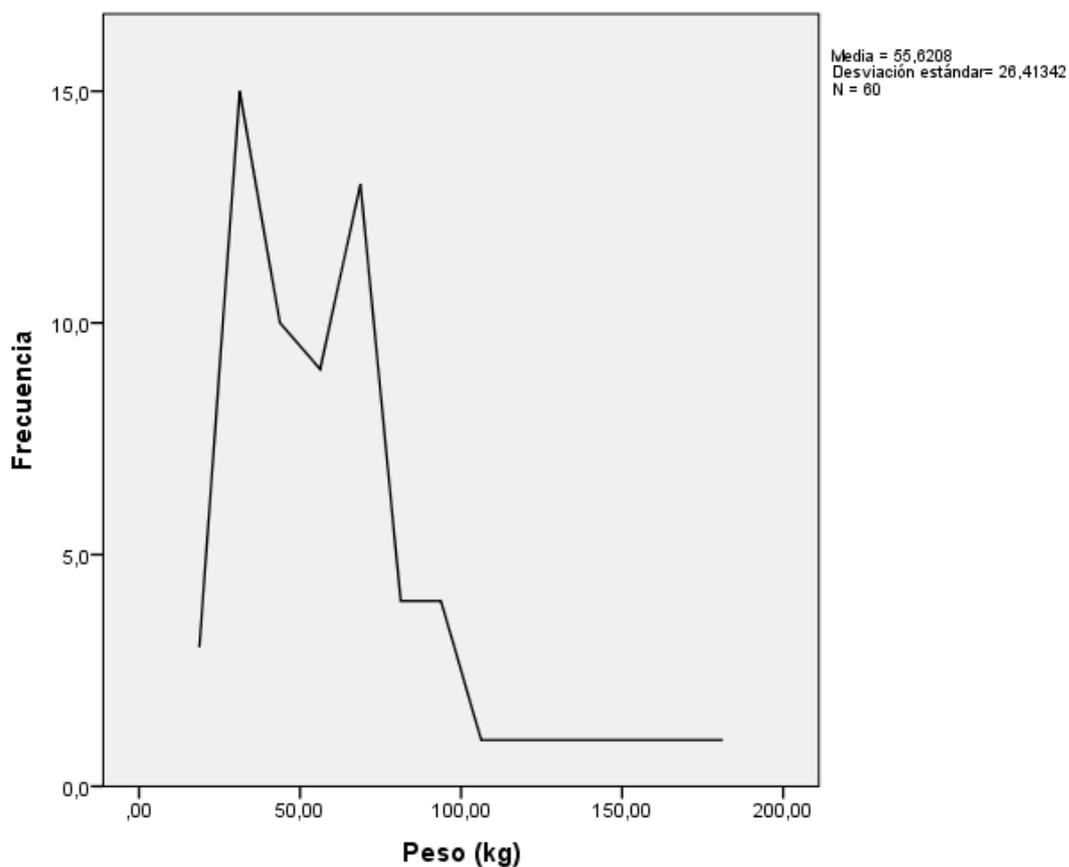
Del total de la muestra de estudio la altura de los pacientes registró como valores mínimos de 107,00 cm y máximo de 174.00cm siendo más representativas las estaturas comprendidas entre 147 y 149 cm.

**Tabla 8 Análisis estadístico del según el peso de la población estudiada**

N	Válido	60
	Perdidos	0
Media		55,6208
Mediana		53,2000
Moda		25,50 <sup>a</sup>
Mínimo		21,10
Máximo		181,50

Fuente: Análisis Documental de las Historial clínicas

**Grafico 4 Distribución Porcentual de la muestra de acuerdo al peso**



**ANALISIS E INTERPRETACION**

La muestra de estudio registró pacientes con un peso mínimo de 21.10kg y un máximo de 181 kg encontrándose valores medios de 53kg y una moda de 25kg, a penas del 2% de la población registró alteraciones con respecto al restante de la muestra.

**Tabla 9 Análisis estadístico de la muestra según el IMC**

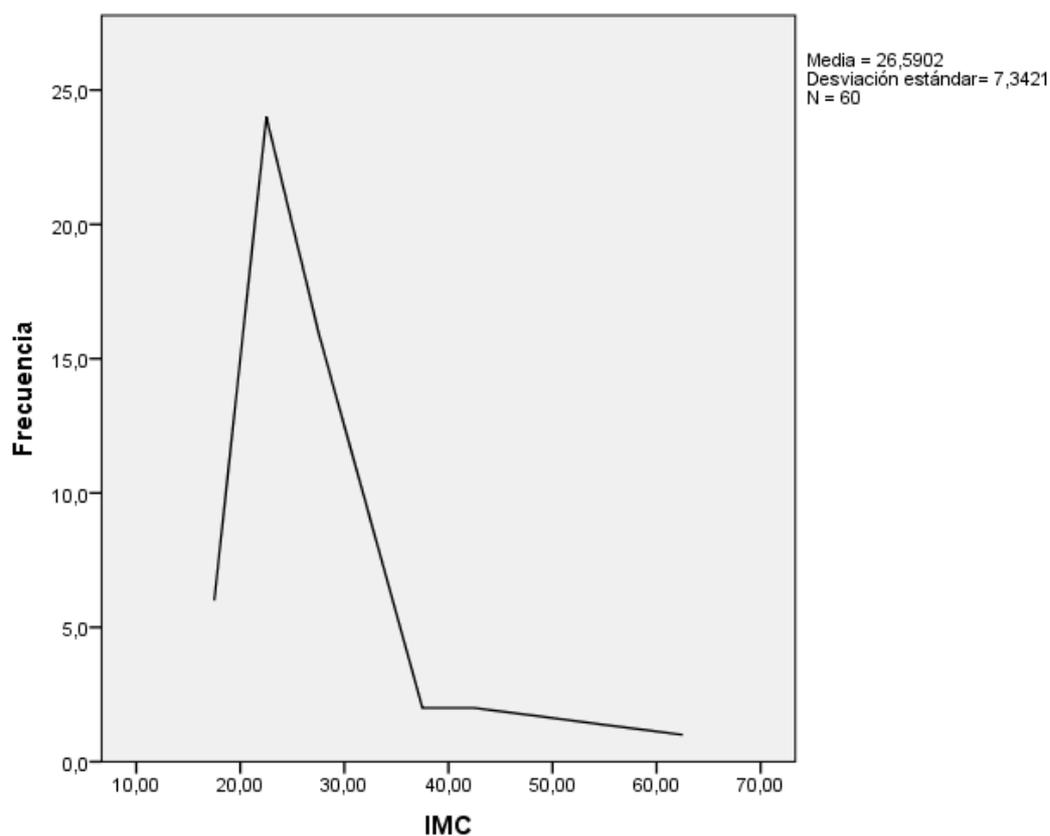
Estadísticos		
IMC		
N	Válido	60
	Perdidos	0

Media	26,5902
Mediana	24,8500
Moda	17,30 <sup>a</sup>
Mínimo	17,30
Máximo	64,68

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

**Fuente:** Análisis Documental de las Historial clínicas

**Grafico 5 Distribución porcentual de la muestra según el IMC**



### **ANALISIS E INTERPRETACION**

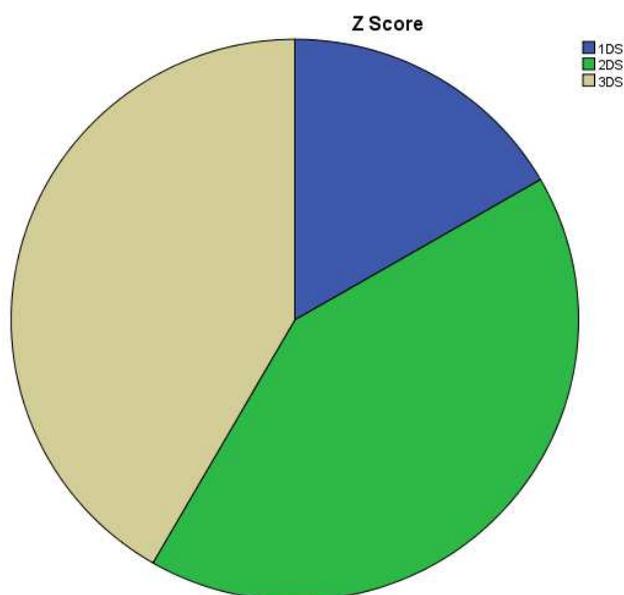
Luego de la obtención del IMC para la población estudiada se registró valores mínimos de 17,30 y un máximo de IMC 64,68 con un promedio estimado de 24,55 y con valores más representativos ubicados entre 17,30.

**Tabla 10 Distribución de la población según la representación del IMC en desviaciones estándar**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1DS	10	16,7	16,7	16,7
2DS	25	41,7	41,7	58,3
3DS	25	41,7	41,7	100,0
Total	60	100,0	100,0	

**Fuente:** Análisis Documental de las Historial clínicas

**Grafico 6 Distribución porcentual de la muestra según la desviación estándar que representa su IMC**



### **ANALISIS E INTERPRETACION**

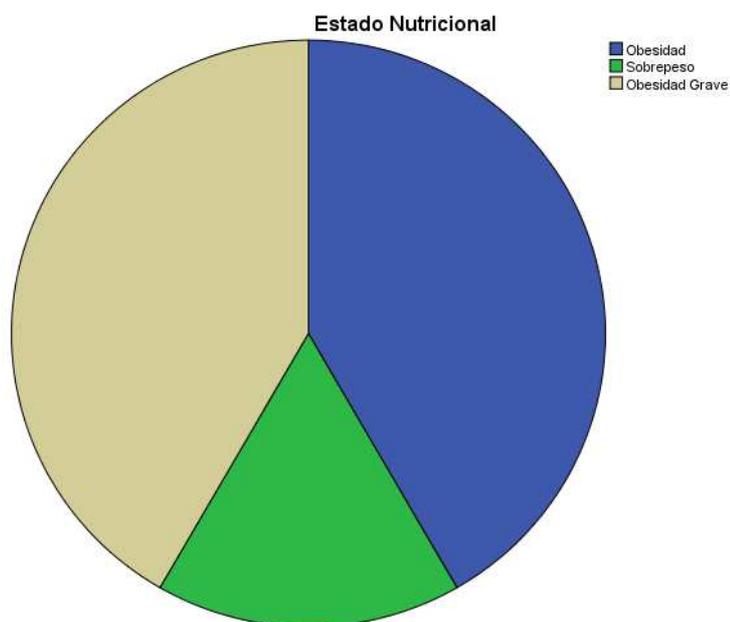
Para la mejor interpretación de los resultados la muestra de estudio se clasificó según las Desviaciones estándar de lo cual el 16,7% se ubicó en 1DS, del 41,7% en 2DS y el 41,7% restante en 3DS correspondiendo la mayor parte de la población por encima de 2DS.

**Tabla 11 Distribución de la Población según el estado nutricional**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Obesidad	25	41,7	41,7	41,7
Sobrepeso	10	16,7	16,7	58,3
Obesidad Grave	25	41,7	41,7	100,0
Total	60	100,0	100,0	

**Fuente:** Análisis Documental de las Historial clínicas

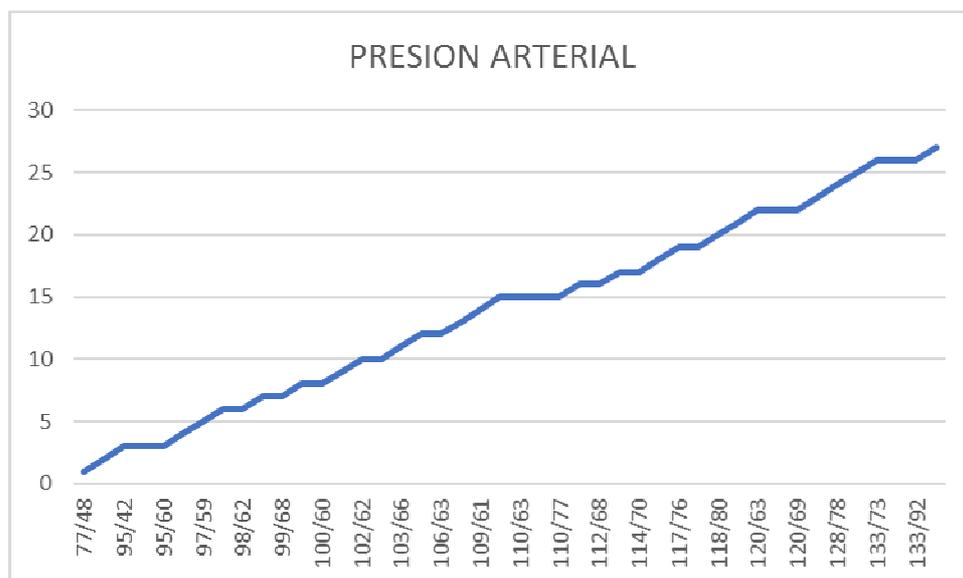
**Grafico 7 Distribución porcentual de la muestra según el estado nutricional**



### **ANALISIS E INTERPRETACION**

La muestra de estudio se clasificó de acuerdo al estado nutricional basado en el IMC para lo cual se registró que el 41,7% presentó Obesidad, el 16,7% sobrepeso y el 41,7% obesidad Grave.

### Grafico 8 Distribución porcentual de la muestra según la presión arterial



### ANALISIS E INTERPRETACION

Se considera como un dato anexo la presión arterial a lo cual el mayor porcentaje de la población registró presiones de entre 120/60 y 120/80 con una presión mínima registrada de 82/57 y máxima de 142/85.

**Tabla 12 Distribución de la población que se ubico con una presión arterial mayor al Percentil 90**

PA ≥ P90

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	Porcentaje
			válido	válido	acumulado
Válido	SI	10	16,7	22,7	22,7
	NO	34	56,7	77,3	100,0
	Total	44	73,3	100,0	
Perdidos	Sistema	16	26,7		
Total		60	100,0		

**Fuente:** Análisis Documental de las Historial clínicas

## ANALISIS E INTERPRETACION

Al revisar los datos obtenidos mediante el análisis documental se distribuyó la población en un 16,7% del total los cuales ubicaron sus presiones arteriales por encima del percentil 90 determinando una situación de riesgo para su salud.

**Tabla 13 Distribución de la población que presento alteraciones en el EKG**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido SI	2	3,3	3,3	3,3
NO	58	96,7	96,7	100,0
Total	60	100,0	100,0	

**Fuente:** Análisis Documental de las Historial clínicas

**Grafico 9 Distribución porcentual de la población que presento alteraciones en el EKG**



## ANALISIS E INTERPRETACION

Del total de la población estudiada solo el 3,3% del total registró algún

tipo de alteración en el examen electrocardiográfico realizado, el restante 96,7% no presentó ninguno

**Tabla 14 Distribución de la población según las alteraciones del intervalo QTc**

Alteración del intervalo QTc

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO	60	100,0	100,0	100,0

**Fuente:** Análisis Documental de las Historial clínicas

#### **ANALISIS E INTERPRETACION**

Dentro de los resultados obtenidos no se registró ningún paciente que presentara alteraciones en el intervalo QTc.

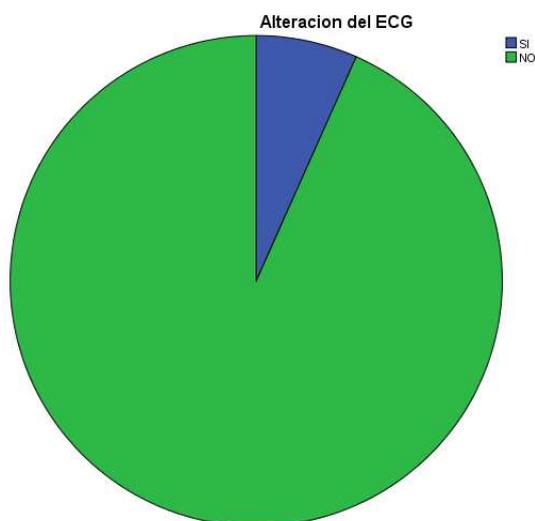
**Tabla 15 Distribución de la población según la presencia de alteraciones en el ECG**

Alteración del ECG

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	4	6,7	6,7	6,7
	NO	56	93,3	93,3	100,0
	Total	60	100,0	100,0	

**Fuente:** Análisis Documental de las Historial clínicas

**Grafico 10 Distribución porcentual de la muestra según la presencia de alteraciones en el ECG**



**ANALISIS E INTERPRETACION**

Se analizó la población de estudio de acuerdo a los resultados obtenidos mediante la realización de un estudio ecocardiográfico a lo cual se encontró que el 6,7% del total presentó una alteración del tipo ecocardiográfico en tanto el 93,3% restante no presento ninguna alteración.

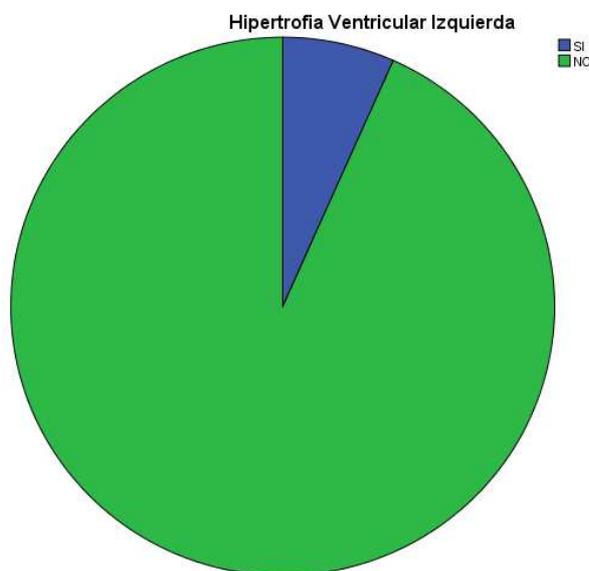
**Tabla 16 Distribución de la población según la presencia de hipertrofia ventricular izquierda**

Hipertrofia Ventricular Izquierda

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido SI	4	6,7	6,7	6,7
NO	56	93,3	93,3	100,0
Total	60	100,0	100,0	

**Fuente:** Análisis Documental de las Historial clínicas

**Grafico 11 Distribución porcentual de la población según la presencia de Hipertrofia Ventricular Izquierda**



**ANALISIS E INTERPRETACION**

Se analizó los resultados obtenidos mediante la revisión documental y de la muestra de estudio el 6,7% del total presentó una hipertrofia ventricular izquierda en tanto que el 93,3% restante no presentó esta alteración.

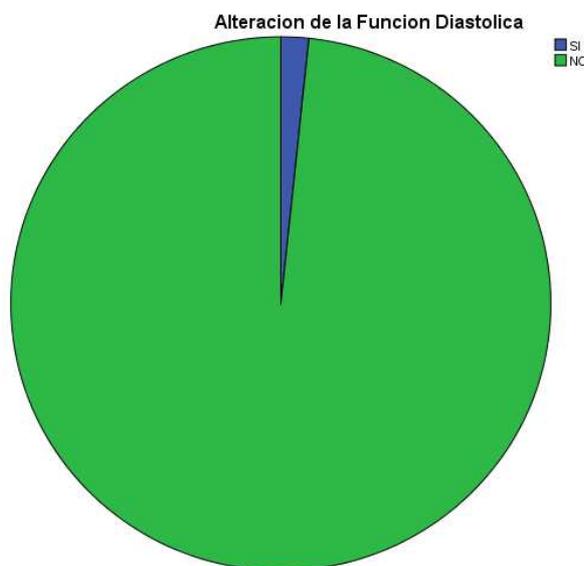
**Tabla 17 Distribución de la muestra según la presencia de alteración de la función Diastólica**

Alteración de la Función Diastólica

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido SI	1	1,7	1,7	1,7
NO	59	98,3	98,3	100,0
Total	60	100,0	100,0	

**Fuente:** Análisis Documental de las Historial clínicas

**Grafico 12 Distribución porcentual de la población según la presencia de alteración de la función Diastólica.**



### **ANALISIS E INTERPRETACION**

Se encontró que el 1,7% de la muestra estudiada presentó alteraciones en la función diastólica en tanto el 96,3% restante no registró esta alteración

**Tabla 18 Asociación del estado nutricional y la presencia de alteraciones Electrocardiográficas**

Tabla cruzada Alteraciones del EKG\*Estado Nutricional

Alteracion SI	Recuento	Estado Nutricional			Total
		Obesidad	Sobrepeso	Grave	
es del EKG	% dentro de Estado Nutricional	4,0%	0,0%	4,0%	3,3%
NO	Recuento	24	10	24	58

	% dentro de	96,0%	100,0%	96,0%	96,7%
	Estado Nutricional				
Total	Recuento	25	10	25	60
	% dentro de	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Estado Nutricional				

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,414 <sup>a</sup>	2	,813
Razón de verosimilitud	,743	2	,690
Asociación lineal por lineal	,000	1	1,000
N de casos válidos	60		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,33.

### ANALISIS E INTERPRETACION

A partir del análisis de los datos obtenidos se correlacionó la presencia de alteraciones electrocardiográficas con el estado nutricional para la muestra estudiada que incluyó pacientes con obesidad, sobrepeso y obesidad grave. Del total de la población a penas se registraron 2 casos de alteraciones en esta prueba diagnóstica que representan apenas el 3,3% de la población.

Se realizó la prueba de chi cuadrado tomando en cuenta valores de  $p < 0.05$  como significativos, como resultado se obtuvo una significación

asintónica de 0,813 comprobando la hipótesis Ho: La presencia de sobrepeso u obesidad en niños y adolescentes que acuden a la consulta externa del Hospital Roberto Gilbert Elizalde no tiene relación con los resultados obtenidos en la realización de electrocardiogramas y ecocardiogramas a estos pacientes, dado el alto porcentaje de error que supondría aceptar la Hipótesis 1.

**Tabla 19 Asociación del estado nutricional y la presencia de alteraciones de los resultados en el Eco-cardiograma**

Tabla cruzada Alteración del ECG\*Estado Nutricional

		Estado Nutricional			Total
		Obesidad	Sobrepeso	Grave	
Alteración del ECG	Recuento	2	0	2	4
	% dentro de Estado Nutricional	8,0%	0,0%	8,0%	6,7%
NO	Recuento	23	10	23	56
	% dentro de Estado Nutricional	92,0%	100,0%	92,0%	93,3%
Total	Recuento	25	10	25	60
	% dentro de Estado Nutricional	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

		Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	de	,857 <sup>a</sup>	2	,651

Razón de verosimilitud	de	1,515	2	,469
Asociación por lineal	lineal	,000	1	1,000
N de casos válidos		60		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,67.

### ANALISIS E INTERPRETACION

Se analizo la presencia de alteraciones ecocardiográficas en relación con el estado nutricional de la población de estudio en la cual se considero pacientes con obesidad y sobrepeso, de la totalidad de la población el 6,7% de los pacientes presentaron alteraciones ecocardiográficas considerando su estado nutricional. Se realizo la prueba de chi cuadrado considerando valores de  $p < 0.05$  como significativos, y se obtuvo una significación asintótica de 0.651 lo cual comprueba la hipótesis  $H_0$ : La presencia de sobrepeso u obesidad en niños y adolescentes que acuden a la consulta externa del Hospital Roberto Gilbert Elizalde no tiene relación con los resultados obtenidos en la realización de electrocardiogramas y ecocardiogramas a estos pacientes

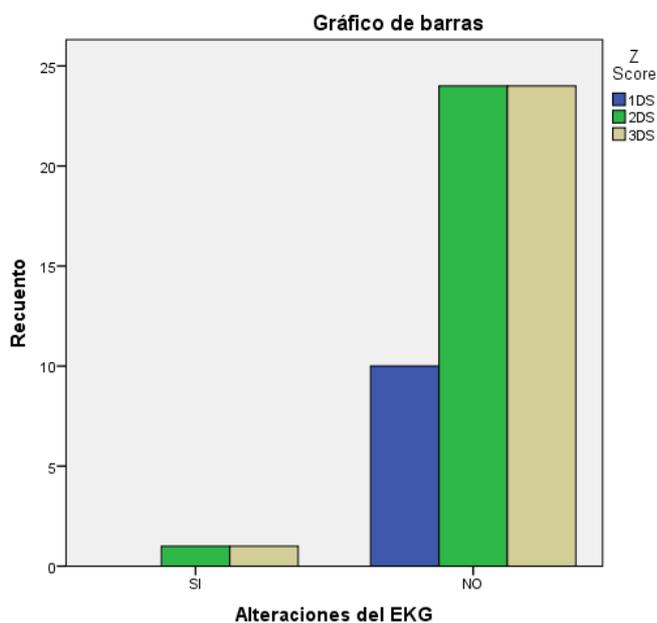
### Tabla 20 Asociación de las alteraciones electrocardiográficas y la estadificación según el Z-Score de la población de estudio

Tabla cruzada Alteraciones del EKG\*Z Score

Recuento

		Z Score			Total
		1DS	2DS	3DS	
Alteraciones del EKG	SI	0	1	1	2
	NO	10	24	24	58
Total		10	25	25	60

**Grafico 13 Distribución grafica de la población de estudio según Z-score y alteraciones Electrocardiográficas**



**ANALISIS E INTERPRETACION**

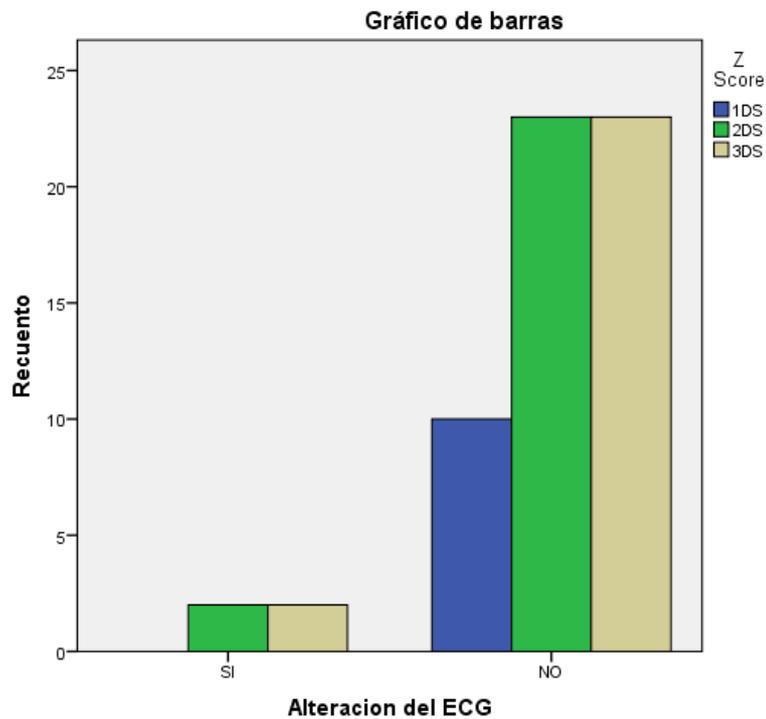
Se analizó la presencia de alteraciones en el electrocardiograma en comparación con la estadificación según el Z-Score posterior al análisis se determinó que la presencia de estas alteraciones representó un mínimo porcentaje del total, cabe recalcar que estas se identificaron para pacientes a partir de 2DS según los criterios utilizados.

**Tabla 21 Asociación de las alteraciones ecocardiográficas y la estadificación según el Z-Score de la población de estudio**

Tabla cruzada Alteración del ECG\*Z Score

		Z Score			Total
		1DS	2DS	3DS	
Alteración del ECG	SI	0	2	2	4
	NO	10	23	23	56
Total		10	25	25	60

**Gráfico 14 Distribución grafica de la población de estudio según Z-score y alteraciones Electrocardiográficas**



### **ANALISIS E INTERPRETACION**

Se analizó la presencia de alteraciones ecocardiográficas las cuales resultaron en mayor cuantía que las electrocardiográficas, se identificó de igual manera que estas alteraciones representaron un porcentaje mínimo de aparición y que la aparición de las mismas se dio en pacientes estadificados a partir de 2DS.

## DISCUSIÓN

En la actualidad la obesidad es considerada como uno de los principales problemas de salud pública en países desarrollados y subdesarrollados, si bien es cierto existen varios parámetros que sirven para el diagnóstico de obesidad, así como distintos criterios acordes a la edad y sexo es importante reconocer la validez que tiene el Índice de masa corporal (IMC) y Z Score para el diagnóstico de este problema nutricional.

Un paciente se considera como obeso generalmente cuando se encuentra por encima del percentil 95, teniendo en cuenta que el término sobrepeso se relaciona con el exceso de peso que posee una persona el cual se considera de acuerdo al sexo, la edad y la talla.

De manera general analizando el IMC se puede considerar que una persona tiene obesidad cuando sobrepasa una masa corporal de 30, según ciertos estudios es posible asociar la presencia de alteraciones electrocardiográficas tempranas sin síntomas clínicos con la presencia de obesidad, el presente estudio se realizó con el fin de determinar la posible asociación entre la presencia de sobrepeso u obesidad con las alteraciones registradas en los análisis electro y ecocardiográficos de la población estudiada.

La obesidad en la adolescencia es causa frecuente de atención en la consulta pediátrica derivándose al departamento de nutrición sin explorar de manera más profunda posibles implicaciones cardiológicas, en el estudio *Trastornos electro y ecocardiográficos en adolescentes obesos. Hospital "Juan Manuel Márquez" 2008-2010* (11) los pacientes no presentaron síntomas clínicos y las alteraciones fueron fundamentalmente ecocardiográficas y no electrocardiográficas.

En el presente estudio al realizar la prueba de chi cuadrado se obtuvo una significación asintónica de 0,813 para la presencia de alteraciones electrocardiográficas en relación con la presencia de sobrepeso u obesidad y

de 0.651 para alteraciones ecocardiográficas tomando en cuenta valores de  $p < 0.05$  como significativos se comprobó la hipótesis  $H_0$ : La presencia de sobrepeso u obesidad en niños y adolescentes que acuden a la consulta externa del Hospital Roberto Gilbert Elizalde no tiene relación con las alteraciones en la realización de electrocardiogramas y ecocardiogramas a estos pacientes

## **16 CONCLUSIONES**

Se puede concluir una vez finalizado el estudio que la población de niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad que se consideraron para el estudio y que son atendidos en el Hospital Roberto Gilbert el cual se compone en un 53,3% de hombres y el porcentaje restante en pacientes femeninas, la edad promedio de pacientes atendidos fue de 8 años y podemos concluir que sería la edad de consulta estimada para la atención en el centro hospitalario.

Dentro de las principales alteraciones electrocardiográficas que se registraron para los pacientes que formaron parte del estudio según los criterios de inclusión fueron: Alteraciones del intervalo QT corregido, hipertrofia del ventrículo izquierdo y alteraciones de la función diastólica, las alteraciones encontradas fueron resultado de la revisión de los antecedentes clínicos de los pacientes atendidos.

Se concluyó mediante la prueba de chi cuadrado considerando los parámetros establecidos como significativos que La presencia de sobrepeso u obesidad en niños y adolescentes que acuden a la consulta externa del Hospital Roberto Gilbert Elizalde no tiene relación con las alteraciones en la realización de electrocardiogramas y ecocardiogramas a estos pacientes

Con respecto a la asociación de la identificación de alteraciones electro y ecocardiográficas para la población de estudio, se concluyó que para ambos casos las anomalías se presentaron en la población en un porcentaje mínimo, siendo a penas mayor la identificación de alteraciones ecocardiográficas.

Se concluyo además que según la estadificación de la población, basadas en Z-Score (Desviaciones estándar) las anomalías electro y ecocardiográficas se identificaron en pacientes ubicados a partir de +2 DS según los criterios utilizados.

## **17 RECOMENDACIONES**

Se recomienda considerar los datos obtenidos en el estudio en lo referente a la edad promedio en que se registraron mayor número de casos con sobrepeso y obesidad siendo de 8, 10 y 11 años para la realización de eventos relacionados con la promoción de adecuados hábitos alimenticios dirigida a los padres de familia con niños que se encuentren en estas edades.

A pesar de los resultados obtenidos mediante el análisis estadístico se recomienda considerar la asociación de la obesidad y el sobrepeso con los problemas cardiovasculares como un tema de suma importancia el cual debe analizarse desde un punto de vista prospectivo, considerando no solo implicaciones electro o ecocardiográficas sino también las implicaciones vasculares de los pacientes que según estudios al padecer de sobrepeso y obesidad en la niñez son más propensos a presentar esta condición en etapas posteriores del desarrollo.

La población de estudio se compuso en su mayoría por pacientes con diagnostico de obesidad y obesidad grave, por lo que se recomienda el control de todos aquellos pacientes pediátricos que acudan a consulta y cuya valoración antropométrica pueda orientarnos a un diagnostico de riesgo de sobrepeso, con el fin de prevenir el progreso de la condición mediante la modificación de los hábitos dietéticos o físicos que llevan los niños.

Se recomienda informar a los padres de familia sobre las posibles implicaciones a futuro de los padecimientos relacionados con una adecuada nutrición de sus hijos, además de esto considerar la importancia de la actividad física en etapas tempranas del desarrollo.

Se recomienda tomar en consideración posibles alteraciones que no fueren tomadas en consideración dentro del estudio, puesto que las manifestaciones cardiovasculares como lo mencionan varios autores no siempre presentan una manifestación clínica notable que pueda orientarnos al diagnóstico, y cuando existe la manifestación lo más común es atribuirla a otra causa indistintamente de la condición o estado nutricional

Se sugiere además que la nutrición infantil adecuada sea considerada dentro de la política de salud, creando programas de “comida saludable” en los establecimientos escolares desde sus etapas iniciales, además promover la actividad física en todos los miembros de la familia para un adecuado control de peso y de esta manera prevenir morbimortalidades a futuro que tengan su génesis en el sobrepeso y la obesidad aun mas desde edades tempranas

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Salud OMD. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. 2013 [Available from: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/es/>].
2. Raimann TX. Obesidad y sus complicaciones. Revista Médica Clínica Las Condes. 2011;22(1):20-6.
3. Story M, Sallis JF, Orleans CT. Adolescent obesity: towards evidence-based policy and environmental solutions. Journal of Adolescent Health. 2009;45(3):S1-S5.
4. Kavey R-EW. Left ventricular hypertrophy in hypertensive children and adolescents: predictors and prevalence. Current hypertension reports. 2013;15(5):453-7.
5. Bibbins-Domingo K, Pletcher MJ, Lin F, Vittinghoff E, Gardin JM, Arynchyn A, et al. Racial differences in incident heart failure among young adults. New England Journal of Medicine. 2009;360(12):1179-90.
6. Dhuper S, Abdullah RA, Weichbrod L, Mahdi E, Cohen HW. Association of obesity and hypertension with left ventricular geometry and function in children and adolescents. Obesity. 2011;19(1):128-33.
7. Maeder MT, Kaye DM. Heart failure with normal left ventricular ejection fraction. Journal of the American College of Cardiology. 2009;53(11):905-18.
8. Pesquera R. Prevalencia de Obesidad infantil en Cantabria [Tesis Doctoral ]: Cantabria; 2010.
9. UNICEF. FdlnUpII-. Obesidad Infantil: Unicef Ecuador; 2014 [Available from: [http://www.unicef.org/ecuador/media\\_27842.htm](http://www.unicef.org/ecuador/media_27842.htm)].
10. Sudamerica APdNdEy. Sobrepeso y Obesidad 2013 [Available from: <http://www.andes.info.ec/es/no-pierda-sociedad/menos-seis-cada-100-niños-niñas-ecuador-tienen-sobrepeso.html>].
11. Lafita Gámez Y, Herrera M, Elena M, Sánchez Ferras I, Alfonso Delis O. Trastornos electro y ecocardiográficos en adolescentes obesos. Hospital "Juan Manuel Márquez" 2008-2010. Revista Habanera de Ciencias Médicas. 2012;11(2):272-80.
12. López JLO, Olivares MV, Zaragozano JF, Aznar LÁM, Sánchez MB. Trastornos electrocardiográficos y ecocardiográficos en niños con sobrepeso y obesidad. Medicina clínica. 2005;125(3):93-4.

13. de Epidemiología S, de Nutrición C. Consenso sobre factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en pediatría. *Obesidad. Arch Argent Pediatr.* 2005;103(3):262-81.
14. Segura MEF. MANEJO PRÁCTICO DEL NIÑO OBESO Y CON SOBREPESO EN PEDIATRÍA DE ATENCIÓN PRIMARIA. *Revista pediátrica atención primaria.* 2007.
15. ENDOCRINAS A. Endocrinología pediátrica en el siglo XXI. El modelo de la obesidad: pasado, presente y futuro. *An Pediatr.* 2004;60(Supl 2):26-9.
16. Kovalskys I, Bay L, Rausch Herscovici C, Berner E. Prevalencia de obesidad en una población de 10 a 19 años en la consulta pediátrica. *Revista chilena de pediatría.* 2005;76(3):324-5.
17. Aguilar D, Alarcón E, López P, Mejía S, Riofrío L. El Sobrepeso y la Obesidad en escolares ecuatorianos de 8 años del área urbana: Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Médicas. Instituto Superior de Postgrado en Salud Pública; 2001.
18. Braguinsky J, editor Prevalencia de obesidad en América Latina. *Anales del sistema Sanitario de Navarra;* 2002.
19. Drewnowski A, Popkin BM. The nutrition transition: new trends in the global diet. *Nutrition reviews.* 1997;55(2):31-43.
20. INEC. Principales Resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Ecuador 2011 - 2013. 2013.
21. INEC. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT - ECUADOR 2011 - 2013. 2013.
22. Chueca M, Azcona C, Oyarzábal M, editors. Obesidad infantil Childhood obesity. *Anales Sis San Navarra;* 2002.
23. Canizales-Quinteros S. Aspectos genéticos de la obesidad humana. *Revista de Endocrinología y Nutrición.* 2008;16(1):9-15.
24. Marchat LA, Zamorano A. De la obesidad y su origen: Genes y ambiente. Casa del Tiempo, Universidad Autónoma Metropolitana. 2007;99:62-7.
25. Hernández-Jiménez S. Fisiopatología de la obesidad. *Gaceta Médica de México.* 2004;140(2):27.
26. Hernán García C. Factores de riesgo cardiovascular, síndrome metabólico y resistencia a insulina en una población de adultos con sobrepeso y obesidad. 2016.

27. Martinez JA, Moreno-Aliaga MJ, Marques-Lopes I, Marti A. Causas de obesidad. 2002.
28. Obstetricians ACo, Gynecologists. ACOG Committee Opinion number 315, September 2005. Obesity in pregnancy. *Obstetrics and gynecology*. 2005;106(3):671.
29. Flenady V, Koopmans L, Middleton P, Frøen JF, Smith GC, Gibbons K, et al. Major risk factors for stillbirth in high-income countries: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet*. 2011;377(9774):1331-40.
30. Farías M. Obesidad materna: severo problema de salud pública en Chile. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*. 2013;78:409-12.
31. Cu L, Villarreal E, Rangel B, Galicia L, Vargas E, Martinez L. Factores de riesgo para sobrepeso y obesidad en lactantes. *Revista chilena de nutrición*. 2015;42(2):139-44.
32. Kramer MS, Kakuma R. Optimal duration of exclusive breastfeeding. *The Cochrane Library*. 2012.
33. OMS. La lactancia materna exclusiva durante los primeros 6 meses es lo mejor para todos los niños. 2011.
34. Von Kries R, Koletzko B, Sauerwald T, Von Mutius E, Barnert D, Grunert V, et al. Breast feeding and obesity: cross sectional study. *Bmj*. 1999;319(7203):147-50.
35. Mazariegos M, Ramírez Zea M. Lactancia materna y enfermedades crónicas no transmisibles en la vida adulta. *Arch latinoam nutr*. 2015;65(3):143-51.
36. Dei-Cas P. Sobrepeso y obesidad en la niñez: Relación con factores de riesgo. *Arch argent pediatr*. 2002;100(5):368-73.
37. More RL, Franch AA, Gil-Campos M, Trabazo RL, Suárez VM, López AM, et al., editors. *Obesidad Infantil. Recomendaciones del comité de nutrición de la asociación española de pediatría parte I. Prevención. Detección precoz. Papel del pediatra*. Anales de Pediatría; 2006: Elsevier.
38. Laser IM. Clínica de la Obesidad
- ¿Cuáles son las patologías asociadas a la obesidad? Madrid [Available from: <https://www.infonutricion.com/obesidad-patologias-asociadas.html>].
39. Torres MD, Tormo MA, Campillo C, Carmona MI, Torres M, Reymundo M, et al. Factores etiológicos y de riesgo cardiovascular en niños extremeños con obesidad. Su relación con la resistencia a la insulina y la

concentración plasmática de adipocitocinas. Revista española de cardiología. 2008;61(9):923-9.

40. Pardeiro CA. Cardiología pediátrica y cardiopatías congénitas del niño y del adolescente: CTO Editorial; 2015.

41. Piñeiro DJ, Labarta MHB. Ecocardiografía: para la toma de decisiones clínicas: Médica Panamericana; 2005.

42. Health O. Echocardiogram 2016 [Available from: <http://osfhealthcare.staywellsolutionsonline.com/Spanish/RelatedItems/92.P09309>].

43. First C. Ecocardiograma [Available from: <https://carefirst.staywellsolutionsonline.com/Spanish/TestsProcedures/92.P09309>].

44. Böhmeke T, Schmidt A. Ecocardiografía / Echocardiography: Guía De Consulta Rápida / Quick Reference Guide: Ed. Médica Panamericana; 2010.

45. Bogers RP, Bemelmans WJ, Hoogenveen RT, Boshuizen HC, Woodward M, Knekt P, et al. Association of overweight with increased risk of coronary heart disease partly independent of blood pressure and cholesterol levels: a meta-analysis of 21 cohort studies including more than 300 000 persons. Archives of internal medicine. 2007;167(16):1720-8.

46. Esquivel Lauzurique M, Rubén Quesada M. Identificación precoz y manejo inicial de adolescentes con sobrepeso. Revista Cubana de Pediatría. 2001;73(3):165-72.

47. Hernández Triana M, Ruiz Álvarez V. Obesidad, una epidemia mundial: Implicaciones de la genética. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. 2007;26(3):0-.

48. El-Gamal A, Gallagher D, Nawras A, Gandhi P, Gomez J, Allison DB, et al. Effects of obesity on QT, RR, and QTc intervals. The American journal of cardiology. 1995;75(14):956-9.



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **FLORES LUNA ANA MARIA**, con C.C: **#0918704545** autor/a del trabajo de titulación: **“ALTERACIONES ELECTRO Y ECOCARDIOGRAFICAS EN LA POBLACION PEDIATRICA (1-17 AÑOS) CON SOBREPESO Y OBESIDAD QUE ACUDEN A LA CONSULTA EXTERNA DEL HRGE DE MARZO A AGOSTO DE 2016”** previo a la obtención del título de **PEDIATRA** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 2 de Marzo de 2017

f. \_\_\_\_\_

**FLORES LUNA ANA MARIA**

**C.C: 0918704545**



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	"ALTERACIONES ELECTRO Y ECOCARDIOGRAFICAS EN LA POBLACION PEDIATRICA (1-17 AÑOS) CON SOBREPESO Y OBESIDAD QUE ACUDEN A LA CONSULTA EXTERNA DEL HRGE DE MARZO A AGOSTO DE 2016"		
<b>AUTOR(ES)</b>	FLORES LUNA ANA MARIA		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	ZUNIGA DAQUILEMA ZOILA		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Sistema de Posgrado/Escuela de Graduados en Ciencias de la Salud		
<b>CARRERA:</b>	Especialización en Pediatría		
<b>TITULO OBTENIDO:</b>	Especialista en Pediatría		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	2 de marzo de 2017	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	(# de páginas 67)
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Nutrición, cardiología, pediatría		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Sobrepeso, Obesidad, Edad Pediátrica, Electrocardiograma, Ecocardiograma, Alteraciones		
<b>RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):</b>			
<p>La obesidad es una enfermedad crónica que tiene origen multifactorial la cual incluye factores genéticos y factores ambientales. Los adipocitos secretan lectina que ocasiona aumento de la tensión arterial, por tal motivo su repercusión sobre el sistema cardiovascular es importante. Las alteraciones electro y ecocardiográficas están presentes en personas obesas en forma latente, pudiendo no presentar manifestaciones clínicas. En la literatura no se encuentra una referencia clara sobre la función cardiovascular en niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad mediante el EKG y ECG. La obesidad según investigaciones recientes tiene influencia en la morfología del ventrículo izquierdo y el aumento de la grasa corporal es considerada una de las causas de la prolongación del intervalo QT.</p> <p>Dhuper S et al, en el 2011 reportaron que existe tendencia a la depresión subclínica de la función del ventrículo izquierdo en poblaciones infantiles, el grupo de investigadores reportaron fracciones de eyección significativamente menores en niños obesos de 14 a 20 años (BMI &gt; percentil 95) en comparación con los no obesos sin que se observe una fracción de acortamiento menor al límite normal. Pidlich et al reportaron que la reducción de peso en niños obesos ocasiona cambios significativos en los patrones electrocardiográficos. Por su parte El-Gamal et al señalaron que el aumento de la grasa corporal se correlaciona con la duración del intervalo QTc y que puede ser una de las causas más frecuentes de prolongación del intervalo QT. Mientras que Pdzinski et al encontraron correlaciones significativas entre las alteraciones electrocardiográficas y el grado de obesidad</p>			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-42488239	<b>E-mail:</b> anitaflores1984@gmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre:</b> Vincés Balanzategui Lina		
	<b>Teléfono:</b> +593-4 2206951 ext 1811		
	<b>E-mail:</b> linavi40blue@hotmail.com		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			