

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**“CORRELACIÓN DE LA GLUCOMETRÍA CAPILAR Y EL  
ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN ADOLESCENTES”**

Estudio analítico transversal realizado en pacientes que asisten a la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva  
de la Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**Mónica Lisseth Palacios Prado  
María del Carmen Valdez Véliz**

**Médico y Cirujano**

Guatemala, octubre de 2017

El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que las estudiantes:

1. Mónica Liseth Palacios Prado 201021401 2154363180101
2. María del Carmen Valdez Véliz 201110146 2163953560101

Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad previo a optar al Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

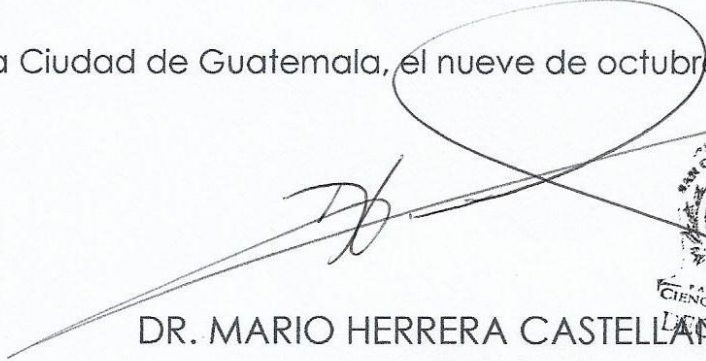
**“CORRELACIÓN DE LA GLUCOMETRÍA CAPILAR Y EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN ADOLESCENTES”**

Estudio analítico transversal realizado en pacientes que asisten a la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios

Trabajo asesorado por la Dra. Narda Guisela Guerrero Reyna y revisado por el Dr. Paul Antulio Chinchilla Santos, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

**ORDEN DE IMPRESIÓN**

En la Ciudad de Guatemala, el nueve de octubre del dos mil diecisiete

  
DR. MARIO HERRERA CASTELLANOS  
DECANO



El infrascrito Coordinador de la Coordinación de Trabajos de Graduación, de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hace constar que las estudiantes:

1. Mónica Lisseth Palacios Prado 201021401 2154363180101
2. María del Carmen Valdez Véliz 201110146 2163953560101

Presentaron el trabajo de graduación titulado:

**"CORRELACIÓN DE LA GLUCOMETRÍA CAPILAR Y EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN ADOLESCENTES"**

Estudio analítico transversal realizado en pacientes que asisten a la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios

El cual ha sido revisado por el Dr. Luis Gustavo de la Roca Montenegro y, al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Coordinación, se les autoriza continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala el nueve de octubre del dos mil diecisiete.

Atentamente,

*César O. García G.  
Doctor en Salud Pública  
Colegiado 5,950*

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

  
  
Facultad de Ciencias Médicas  
Coordinación de Trabajos de Graduación  
COORDINADOR

Dr. C. César Oswaldo García García  
Coordinador



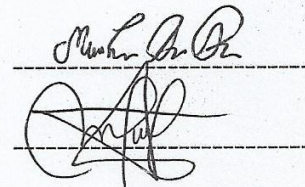
Guatemala, 9 de octubre del 2017

Doctor  
César Oswaldo García García  
Coordinación de Trabajos de Graduación  
Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente

Dr. García:

Le informamos que nosotras:

1. Mónica Lisseth Palacios Prado
2. María del Carmen Valdez Véliz



Presentamos el trabajo de graduación titulado:

**"CORRELACIÓN DE LA GLUCOMETRÍA CAPILAR Y EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN ADOLESCENTES"**

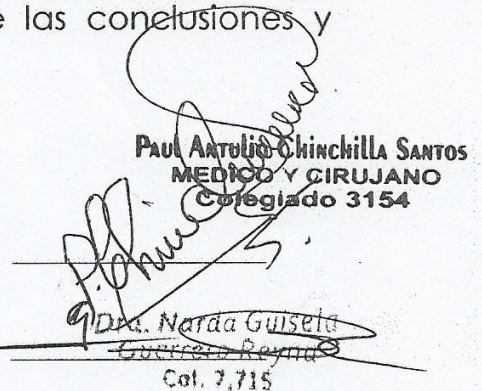
Estudio analítico transversal realizado en pacientes que asisten a la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios

Del cual la asesora y el revisor se responsabilizan de la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

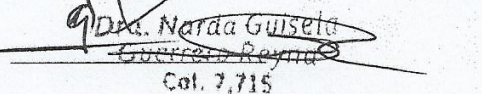
Firmas y sellos

Revisor: Dr. Paul Antulio Chinchilla Santos  
Registro de personal 20100161

Asesora: Dra. Narda Guisela Guerrero Reyna



Paul Antulio Chinchilla Santos  
MEDICO Y CIRUJANO  
Colegiado 3154



Dra. Narda Guisela Guerrero Reyna  
Col. 7,715



## **AGRADECIMIENTOS**

**A Dios:** por su eterna misericordia, por sus bendiciones y la sabiduría que nos dio para concluir este proyecto.

**A nuestros padres:** por el apoyo incondicional, por guiarnos durante este ciclo de nuestras vidas y por enseñarnos a perseverar.

**A nuestros maestros:** por sus conocimientos, paciencia y tiempo dedicado y un especial agradecimiento al Dr. Erwin Calgua por su dedicación y apoyo en nuestro trabajo de tesis.

**A nuestra casa de estudios:** por permitirnos formar parte de ella y habernos brindado las herramientas y el conocimiento necesario para ser profesionales.



## RESÚMEN

**OBJETIVO:** Correlacionar la glucometría capilar con el Índice de Masa Corporal (IMC) en adolescentes de diez a 19 años. **POBLACIÓN Y MÉTODOS:** Estudio analítico, transversal, observacional en 272 pacientes que asistieron a la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios, durante junio y julio del 2017. Se realizó un análisis bivariado descriptivo verificando la normalidad de los datos con la prueba de Kolmogorov Smirnov y se realizó la correlación mediante la prueba de Spearman. Se realizó un análisis univariado utilizando frecuencias, porcentajes y desviaciones estándar. Se trabajó con base en los principios éticos de la investigación según las pautas del Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS) con una categoría II de riesgo. **RESULTADOS:** Muestra en su mayoría de sexo femenino con 54.78%, en la etapa de adolescencia temprana con un 57.70%. La etnia ladina más frecuente con 88.60%, escolaridad primaria en 47.43%. El 80.15% de la población es sedentaria y el 86.76% refirió antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular. El IMC en su mayoría es normal en 52.57%, seguido por pacientes con sobrepeso con 39.24% y obesidad 8.09%. Predominó la población con medidas de circunferencia abdominal con percentiles normales con un 55.15%. El valor medio de glucometría capilar fue mayor en el sexo masculino con 123 mg/dl con una desviación estándar (DE) de 24.12 y el valor medio de IMC fue mayor en el sexo femenino con 23kg/m<sup>2</sup> y DE 2.75. El índice de Spearman fue de 0.47. **CONCLUSIONES:** Existe correlación moderada con un índice de Spearman de 0.47 entre los niveles de glucometría capilar e IMC en los adolescentes de diez a 19 años.

**Palabras clave:** correlación, Índice de Masa Corporal, adolescente



# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2. MARCO DE REFERENCIA</b> .....	3
2.1 Marco de antecedentes.....	3
2.1.1 Internacional .....	3
2.1.2 Guatemala .....	4
2.2 Marco teórico .....	4
2.2.1 Relación del índice de masa corporal con niveles de glucosa en adolescentes	4
2.2.2 Teoría de la correlación.....	6
2.3 Marco conceptual.....	7
2.3.1 Adolescencia.....	7
2.3.2 Factores de Riesgo Cardiovascular (FRCV).....	8
2.3.3 Correlación IMC y glicemia en adolescentes.....	17
2.3.4 Características socio-demográficas.....	18
2.4 Marco geográfico.....	18
2.5 Marco demográfico .....	19
2.6 Marco institucional .....	20
2.7 Marco legal.....	21
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	23
<b>4. HIPÓTESIS</b> .....	25
<b>5. POBLACIÓN Y MÉTODOS</b> .....	27
5.1 Enfoque y diseño de la investigación .....	27
5.1.1 Enfoque: Cuantitativo.....	27
5.1.2 Diseño: Estudio analítico, transversal, observacional.....	27
5.2 Unidad de análisis y de información.....	27
5.2.1 Unidad de análisis .....	27
5.2.2 Unidad de información.....	27
5.3 Población y muestra.....	27
5.3.1 Población .....	27
5.3.2 Muestra.....	28
5.4 Selección de sujetos a estudio.....	28

5.4.1	Criterios de inclusión .....	28
5.4.2	Criterios de exclusión .....	29
5.5	Definición y operacionalización de variables .....	30
5.6	Recolección de datos .....	32
5.6.1	Técnicas.....	32
5.6.2	Procesos .....	34
5.6.3	Instrumentos .....	35
5.7	Procesamiento y análisis de datos.....	36
5.7.1	Procesamiento de datos.....	36
5.7.2	Análisis de datos .....	37
5.8	Alcances y límites de la investigación.....	39
5.8.1	Obstáculos .....	39
5.8.2	Alcances .....	39
5.9	Aspectos éticos de la investigación.....	39
5.9.1	Principios éticos generales.....	39
<b>6.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>41</b>
<b>7.</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>47</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>51</b>
<b>9.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>53</b>
<b>10.</b>	<b>APORTES .....</b>	<b>55</b>
<b>11.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>57</b>
<b>12.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>63</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente existe un problema emergente relativo a las enfermedades crónicas no transmisibles, según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), para el año 2010 el 63% de las muertes a nivel mundial fueron secundarias a enfermedades crónicas no transmisibles, y de éstas el 80% se presentó en países de bajos ingresos, según los datos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en el año 2011.

En 1963 en Guatemala las muertes por causas infecciosas representaban el 70%, porcentaje que en el 2016 descendió a un 18%.<sup>1</sup> En la última encuesta de factores de riesgo cardiovascular realizada en el año 2010 por la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), la población con riesgo cardiovascular alto representó un 8.7% del total de participantes.<sup>2</sup>

Según el estudio ERICA realizado en Argentina en el año 2013 determinó los principales riesgos de enfermedad cardiovascular en una población similar en adolescentes entre diez y 17 años de edad en donde una tercera parte de la población estudiada presentó obesidad y sobrepeso y elevación de la presión arterial<sup>3</sup>.

En Guatemala se realizó un estudio en adolescentes en el departamento de El Progreso en el año 2010 en donde de igual forma se reportó cifras elevadas de presión arterial y prevalencias significativas de obesidad central<sup>4</sup>.

El problema de investigación surge con la transición epidemiológica en Guatemala y el mundo, la cual se dirige hacia un incremento de las enfermedades crónicas no transmisibles, pudiendo identificar los diferentes factores de riesgo cardiovascular de forma precoz y, contribuyendo a la prevención y disminución de la incidencia de enfermedades crónicas como las enfermedades cardiovasculares en la población joven como los adolescentes.

En la presente investigación se planteó como objetivo principal la correlación entre glucometría capilar e IMC en adolescentes de diez a 19 años que asistieron a la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios, los objetivos secundarios de la investigación fueron describir las principales características sociodemográficas de la población a estudio, identificar los principales factores de riesgo

cardiovascular y establecer los niveles de glucosa e índice de masa corporal según edad y sexo.

Se realizó un estudio analítico, transversal observacional con una población de adolescentes de diez a 19 años que asistieron a la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios durante los meses de junio y julio del año 2017. Se realizó un análisis univariado descriptivo para el cumplimiento del objetivo general verificando la normalidad de los datos con la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se realizó el análisis con el modelo de correlación de Spearman; el cumplimiento de los objetivos secundarios se realizó con un análisis univariado utilizando frecuencias, porcentajes desviaciones estándar y fueron presentados en tablas.



## 2. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1 Marco de antecedentes

#### 2.1.1 Internacional

En la revisión de factores de riesgo cardiovascular en poblaciones jóvenes realizado en el año 2009 en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Colombia, la hipótesis del trabajo giró en torno a la enfermedad cardiovascular y los trastornos relacionados a la formación y el desarrollo de procesos ateroscleróticos; el enfoque principal del trabajo es el incremento de los factores de riesgo cardiovascular en poblaciones jóvenes, por lo que se pretende con la investigación implementar medidas preventivas dirigidas a la enfermedad cardiovascular en los futuros adultos.<sup>3</sup>

En el año 2013 se realizó en Argentina el Estudio de los Factores de Riesgo Cardiovascular en Adolescentes (ERICA), el cual fue un estudio epidemiológico transversal descriptivo cuyo principal objetivo fue determinar la prevalencia de hipertensión arterial y otros factores de riesgo de enfermedad cardiovascular asociados en una población de escolares adolescentes entre diez y 17 años de edad. Los resultados encontrados en este trabajo fueron cifras elevadas de presión arterial en un porcentaje significativo de la población de adolescentes y hasta una tercera parte de la población estudiada presentó obesidad o sobrepeso. Este estudio fue realizado en una escuela de la provincia de Buenos Aires.<sup>4</sup>

En el estudio de composición corporal y alteraciones bioquímicas en adolescentes, realizado en Brasil en el 2010, se evaluaron 113 adolescentes en donde el objetivo fue evaluar la composición corporal, alteraciones antropométricas, bioquímicas y clínicas de adolescentes de sexo femenino. Se comprobó que el exceso de adiposidad en adolescentes tanto eutróficas como con exceso de peso está relacionado a alteraciones bioquímicas y clínicas. Se realizó una correlación de Pearson de 0.195 de glucosa relacionada al IMC, dentro de las relaciones establecidas de los diferentes parámetros utilizados en el estudio.<sup>5</sup>

## 2.1.2 Guatemala

Se publicó en 2014 un artículo en la Revista Guatemalteca de Cardiología acerca de la patología cardiovascular y sus factores de riesgo en la población guatemalteca, basándose en un estudio de la patología cardíaca y vascular realizado en los años de 1984 al 1990 por la Asociación Guatemalteca de Cardiología, revelando que la hipertensión arterial y la enfermedad aterosclerótica del corazón son las primeras causas de patología cardiovascular en el país. Como principal conclusión en el trabajo está que la población guatemalteca afronta un problema grave, ya que existe una epidemia de enfermedad aterosclerótica del corazón y trastornos metabólicos que aumentan el riesgo coronario.<sup>6</sup>

En septiembre del año 2015, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), en conjunto con el Centro Nacional de Epidemiología y el Departamento de Regulación de los Programas de Atención a las Personas, con la ayuda de la OPS/OMS, prepararon un documento que recopila información acerca de las características de las enfermedades no transmisibles en el país y sus aspectos demográficos, estructura, condiciones de vida de la población, morbilidad y mortalidad. Los datos fueron extraídos de publicaciones recientes, de la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida, del Análisis de Situación de Salud (ASIS) 2013 de Guatemala, Encuesta de diabetes, hipertensión y factores de riesgo de enfermedades crónicas en Villa Nueva Guatemala 2006, Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en la población de Guatemala 2010. La información más relevante fue recopilada mediante la Encuesta de Factores de Riesgo Cardiovascular realizada por la Facultad de Ciencias Médicas de la USAC en el año 2010, en población adulta mayor de 19 años, donde se clasificó el grado de riesgo cardiovascular que presentaba la población en alto, mediano y bajo riesgo.<sup>3</sup>

## 2.2 Marco teórico

### 2.2.1 Relación del IMC con niveles de glucosa en adolescentes.

El exceso de peso es el trastorno nutricional más frecuente durante la infancia y la adolescencia. El incremento de su prevalencia y de la intensidad del exceso ponderal han puesto de manifiesto las numerosas e importantes comorbilidades asociadas con el mismo, entre las que se encuentran las alteraciones del metabolismo de los carbohidratos.<sup>7</sup>

La hiperinsulinemia y la resistencia a la insulina constituyen el eje central del desarrollo posterior de estados de intolerancia a la glucosa, Diabetes Mellitus tipo 2 (DM 2) y del síndrome metabólico.<sup>7</sup>

La verdadera incidencia de DM 2 en la infancia, permanece desconocida debido a la ausencia de un cribado rutinario. No obstante, existen numerosos datos que confirman que la incidencia de este tipo de diabetes en niños y adolescentes se ha incrementado significativamente durante la última década, no solo en Norteamérica sino también en diversos países de Europa, Asia, África, Australia y América del Sur, coincidiendo con el incremento paralelo de la obesidad.<sup>7</sup>

En el 2013 se realizó un estudio en Cuba, por la Escuela de Nutrición y Dietética de Medellín Colombia, el cual relacionó los niveles de glucosa con el IMC en adolescentes de una escuela secundaria. En este estudio, en la población femenina, se encontró asociación entre glucosa alta y exceso de peso, lo mismo que con mayor circunferencia abdominal, lo que significó que el exceso de peso y la mayor acumulación de grasa central ya tienen un efecto metabólico desfavorable en esta etapa.<sup>7</sup>

En los hombres, aunque el exceso de peso fue superior que en las mujeres, la asociación con glucosa alta no fue significativa, lo que indica que durante la adolescencia existen factores relacionados con el sexo que influyen sobre tal asociación.<sup>7</sup>

Una de las hipótesis que relaciona al tejido adiposo intraabdominal como factor de riesgo metabólico, es activando el eje del sistema nervioso central-adrenal mediante activadores ambientales, causando tanto el depósito preferencial del tejido adiposo en el tronco como los desórdenes metabólicos asociados a esos depósitos. También se ha postulado que la grasa subcutánea puede almacenar una cantidad limitada de energía y el exceso iría a depósitos ectópicos en el hígado y músculo esquelético. Este exceso es el causante de trastornos metabólicos en dichos órganos, el aumento de la grasa intrahepática está fuertemente relacionada con dislipidemia e insulinoresistencia hepática, y el incremento de la grasa miocelular se asocia a insulinoresistencia muscular esquelética.<sup>8</sup>

La obesidad infantil se ha relacionado con el síndrome metabólico de resistencia insulínica el cual determina a futuro un riesgo aumentado de enfermedad metabólica, DM 2,

Hipertensión Arterial (HTA) e incluso enfermedad cardiovascular. La base del daño aterosclerótico a largo plazo se basa en el metabolismo de la glucosa y de los lípidos lo cual aumenta el riesgo cardiovascular de un individuo provocando lesión y disfunción endotelial temprana y que progresa hacia la vida adulta lo cual es característico de la patología cardiovascular.<sup>8</sup>

De la misma manera la formación de la aterosclerosis tiene una relación directa con los lípidos en adolescentes y sus niveles elevados incluso pudiendo identificar placas ateromatosas en esta etapa de la vida.<sup>5</sup>

La acumulación de grasa abdominal central, etnia y la presentación de la pubertad se han identificado como importantes factores de riesgo para desarrollar síndrome de resistencia a la insulina. Existen diversos estudios que demuestran que el riesgo de presentar estas enfermedades crónicas tiene como base un factor genético para el desarrollo de la resistencia a la insulina, en donde la relación es estrecha a la circunferencia abdominal, una dieta inadecuada y el sedentarismo.<sup>9</sup>

En adultos tanto la circunferencia abdominal como el exceso de grasa, se relaciona a riesgo de eventos cerebrovasculares, así como también al IMC. Un estudio realizado demostró que la distribución de grasa en adolescentes se asoció a anomalías bioquímicas entre ellas valores alterados de insulina y glucosa.<sup>10</sup>

### 2.2.2 Teoría de la correlación

La correlación indica si entre dos variables existe una relación o dependencia cuando éstas intervienen en una distribución bidimensional. Por medio de esta teoría se determina si una de las variables influye en los cambios que la otra variable pueda tener. Para esta teoría se definen diferentes tipos de correlaciones:<sup>11</sup>

- Correlación directa: cuando al aumentar una de las variables la otra también aumenta y puede ser representada en una distribución lineal creciente.
- Correlación inversa: se da cuando al aumentar una de las variables la otra variable disminuye, en donde esta se representa como una distribución lineal decreciente.
- Correlación nula: en este caso no hay dependencia de parte de ninguna de las dos variables y la distribución de la misma será dispersa.



- Al mismo tiempo cuando se determina una relación entre dos variables se puede describir la intensidad en la cual ambas se relacionan, describiendo tres tipos:
  - Correlación fuerte: la gráfica de una correlación fuerte se podría describir con una recta lineal con puntos de dispersión bastante cercanos.
  - Correlación débil: la correlación débil describe una gráfica lineal con puntos dispersos.
  - Correlación nula: en donde no hay lugar para graficar puntos de dispersión. <sup>12</sup>

## **2.3 Marco conceptual**

### **2.3.1 Adolescencia**

La OMS define el periodo de la adolescencia como el crecimiento y desarrollo humano que se da lugar posterior a la niñez y anterior a la edad adulta, este periodo comprende entre los diez y 19 años de edad. Esta etapa se caracteriza por un ritmo acelerado de crecimiento y cambios, la cual se encuentra determinada por diversos cambios biológicos ya que el inicio de la pubertad marca el cambio de la niñez hacia la adolescencia.<sup>13</sup>

Según datos del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) la adolescencia se divide en dos periodos, dependiendo de los cambios biológicos y la edad del adolescente:

- Adolescencia temprana: este periodo se extiende desde los diez hasta los 14 años de edad. En esta etapa inician los cambios físicos que caracterizan el inicio de la pubertad, es además una etapa de crecimiento acelerado, desarrollo de los órganos sexuales y las características sexuales secundarias.
- Adolescencia tardía: esta etapa abarca entre los 15 y 19 años de edad, en donde por lo general ya tuvieron lugar los cambios físicos más importantes a pesar de que la mayoría de estos ya han tenido lugar, aumenta la capacidad analítica y reflexiva en los adolescentes, además adquieren mayor confianza e identidad. <sup>14</sup>

#### **2.3.1.1 Enfermedad cardiovascular y adolescencia**

La enfermedad cardiovascular se refiere a varias enfermedades del corazón y de los vasos sanguíneos. La American Heart Association (AHA) incluye HTA, enfermedad coronaria,

angina de pecho (transitorio dolor de pecho asociado con un inadecuado suministro sanguíneo al músculo cardíaco), infarto de miocardio, enfermedad reumática del corazón, defectos cardiovasculares congénitos e insuficiencia cardíaca. <sup>15</sup>

Ya que la adolescencia se caracteriza por una serie de cambios físicos, psíquicos y sociales es importante tomar en cuenta, enfocándose a los cambios físicos, que los cambios en la composición corporal que se dan durante la pubertad deben ser monitoreados ya que en esta fase hay cambios de peso, grasa corporal y masa magra los cuales son predictivos de las características de los futuros adultos. Dados los cambios es importante que la evaluación nutricional sea realizada con base en la antropometría, historia clínica y marcadores bioquímicos para una mayor precisión en el diagnóstico nutricional. <sup>5</sup>

### 2.3.2 Factores de Riesgo Cardiovascular (FRCV)

Un factor de riesgo cardiovascular es una característica biológica, un hábito o estilo de vida, que aumenta la probabilidad de padecer o de morir a causa de una enfermedad cardiovascular (ECV) en aquellos individuos que lo presentan. Precisamente, al tratarse de una probabilidad, la ausencia de los factores de riesgo no excluye la posibilidad de desarrollar una ECV en el futuro, y la presencia de ellos tampoco implica necesariamente su aparición. <sup>15</sup>

Los principales factores de riesgo pueden ser no modificables (edad, sexo, factores genéticos/historia familiar) o modificables, precisamente los de mayor interés, ya que en ellos cabe actuar de forma preventiva: HTA, tabaquismo, hipercolesterolemia, diabetes mellitus (DM) y sobrepeso/obesidad (particularmente la obesidad abdominal o visceral), frecuentemente unido a la inactividad física. Estos son los denominados factores de riesgo mayores e independientes, y son los que tienen una asociación más fuerte con la enfermedad cardiovascular. <sup>15</sup>

Se realizó un estudio acerca de los principales factores de riesgo cardiovascular en adolescentes con exceso de adiposidad en la Universidad Federal de Brasil, en donde evidenciaron la presencia de alteraciones en los valores de glucosa, insulina, colesterol total, lipoproteínas de baja densidad (LDL), triglicéridos y proteína c reactiva (PCR) entre otros. A sí mismo se evidenció que la circunferencia abdominal aislada muestra asociación con las alteraciones metabólicas presentadas. <sup>5</sup>

La relación establecida en este estudio de glucosa con IMC presentó un test de Pearson en 0.195, estableciendo que la relación entre glucosa e IMC no tienen una asociación fuerte. Las alteraciones presentadas relacionaron de mejor manera el índice de resistencia a la Insulina y los valores de insulina y leptina con mayor porcentaje de grasa corporal.<sup>5</sup>

### 2.3.2.1 Factores de riesgo cardiovascular no modificables

#### 2.3.2.1.1 Edad

Los pacientes de más edad tienen mayor probabilidad de desarrollar enfermedad coronaria que los pacientes jóvenes. Cuando las personas envejecen son más susceptibles al ataque cardiovascular que cuando eran jóvenes. La ECV afecta a los hombres tanto de mediana edad como mayores, pero en las mujeres es una enfermedad fundamentalmente de la vejez. Por ejemplo, el peso corporal puede incrementarse a lo largo del tiempo y resultar en obesidad si un adulto de más edad no quiere seguir con un estilo de vida más activo y unas pautas de alimentación adecuadas. Las personas mayores tienen una combinación de factores de riesgo que pueden ser particularmente susceptibles de ECV. Por ejemplo, en un estudio investigadores encontraron que las personas mayores no fumadores con bajo colesterol, baja presión sanguínea y ninguna anormalidad cardíaca tenían menos eventos cardíacos que aquellos que estaban fuera de este perfil de riesgo.<sup>16</sup>

Según datos obtenidos en el informe de ERICA, realizado en Argentina, la epidemia de obesidad se ha trasladado a edades más tempranas de la vida, encontrando cambios en la alimentación y el consumo de grasas saturadas y alimentos ricos en sodio, estos resultados fueron producto de investigación en adolescentes de diez a 17 años de edad; concluyendo que la enfermedad cardiovascular inicia desde edades tempranas con el cambio en las formas de vida y nutrición de los adolescentes y niños.<sup>4</sup>

#### 2.3.2.1.2 Sexo

Es un factor de riesgo que tiene una estrecha relación con la edad. Los hombres presentan la misma incidencia de enfermedad coronaria que las mujeres que tienen quince años más. En la incidencia de cardiopatía isquémica en los varones y en las mujeres antes de los 50 años, se considera que, por debajo de esta edad, las mujeres tienen un riesgo diez veces menor que los varones de desarrollar cardiopatía isquémica, esta diferencia va disminuyendo a medida que avanza la edad, siendo la menopausia un punto de inflexión claro en el aumento de

dicha incidencia en las mujeres. Las mujeres tienden a tener ataques cardíacos en una edad mayor que los hombres, usualmente cinco o diez años después de entrar en la menopausia. <sup>17</sup>

#### 2.3.2.1.3 Historia familiar

Las personas que tienen una historia familiar de enfermedad coronaria, presentan mayor probabilidad de padecer algún trastorno de este tipo que aquellos que no tienen antecedentes familiares. La influencia genética desempeña un papel importante, sobre todo, en los casos de aparición precoz de la enfermedad. La historia familiar es un factor de riesgo subsecuente de morbilidad y mortalidad cardiovascular, una historia familiar positiva se asocia a valores más altos de: LDL, presión arterial diastólica y sistólica, colesterol total y valores más bajos de lipoproteínas de alta densidad. Además, la tasa cardíaca también está incrementada, las variables afectadas hereditariamente son importantes para el desarrollo de la enfermedad cardiovascular. <sup>18</sup>

La asociación de los factores de riesgo cardiovascular y la historia familiar de DM 2, Infarto agudo al miocardio (IAM), HTA y obesidad es fuerte. Algunos estudios han encontrado asociación entre tabaquismo e historia familiar de ECV. El Síndrome metabólico muestra agregación familiar, al igual que ocurre con la ECV, hipercolesterolemia, HTA y DM 2. La agregación familiar puede sugerir predisposición genética, comportamientos aprendidos nocivos para la salud cardiovascular, o ambas. Un estudio en gemelos mostró que, en la juventud, la muerte por ECV es influenciada por factores genéticos, mientras que los efectos genéticos disminuyen en edades avanzadas en las cuales los factores ambientales pueden jugar un papel más importante. <sup>17</sup>

En un estudio realizado en el año 2014 en la región oriente de Guatemala demostró que un 16% de los participantes contaba con historia familiar de HTA, y se encontró que un 24% de los participantes padecía de pre hipertensión arterial o HTA diagnosticada. <sup>6</sup>

#### 2.3.2.2 Factores de riesgo cardiovascular modificables

##### 2.3.2.2.1 Sobrepeso y obesidad

Según la OMS el sobrepeso y la obesidad se definen como “una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud”; y su principal causa es el aumento



de la ingesta de alimentos de alto contenido calórico, sumado a la disminución de la actividad física y el sedentarismo. El indicador que se utiliza para la medición de esta variable es el IMC, es una forma simple de evaluar la relación peso talla en una persona para poder identificar el sobrepeso y obesidad, se calcula dividiendo el peso de una persona en kilogramos por el cuadrado de su talla en metros. <sup>1</sup>

La prevalencia de este padecimiento ha incrementado exponencialmente en los últimos años, siendo considerada ya una epidemia mundial. La obesidad y el sobrepeso son factores de riesgo importantes que pueden predisponer a enfermedades cardiovasculares como HTA, aterosclerosis o eventos cerebrovasculares y metabólicas como DM 2, síndrome metabólico, etc. <sup>2</sup> Según datos de la OMS para el 2014 el 39% de los adultos mayores de 18 años padecía de sobrepeso y alrededor del 13% era obeso. En cuanto a los niños, en 2014 según estimaciones unos 41 millones de niños menores de cinco años tenían sobrepeso u obesidad. <sup>1</sup>

En Guatemala la incidencia de la morbilidad y mortalidad por enfermedad cardiovascular ha aumentado significativamente ya que para el año 2005 la mortalidad por enfermedad cardiovascular era de un 15%, comparado a un 25% en el 2009 y para el 2012 se reporta en un 20%. <sup>3</sup>

En 2013 se realizó el estudio ERICA en Argentina en donde de una muestra de 1,056 adolescentes entre diez y 17 años se identificó que el 18.7% de los participantes tenía sobrepeso y el 13.3% era obeso, además que se identificó una relación directa entre la obesidad y el sobrepeso con el desarrollo de presión arterial sobre los pacientes con un peso normal. <sup>4</sup>

Para poder clasificar a un paciente con sobrepeso u obesidad es necesario que sea utilizado el IMC, como se mencionó previamente, de esta manera poder identificar y clasificar el padecimiento de los pacientes: la OMS define el sobrepeso y obesidad en adultos de la siguiente manera, IMC mayor a 25 define sobrepeso; obesidad es definida con un resultado del cálculo de IMC por encima de 30. <sup>1</sup>

En el caso de los niños la definición es diferente según el IMC:

- Niños menores de 5 años
  - Sobrepeso: el peso para la estatura con más de dos desviaciones estándar por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento.
  - Obesidad: el peso para la estatura con más de tres desviaciones estándar por encima de la mediana establecida. <sup>1</sup>
- Niños de cinco a 19 años
  - Sobrepeso: el IMC para la edad con más de una desviación estándar por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento.
  - Obesidad: el IMC para la edad con más de dos desviaciones estándar por encima de la mediana establecida en los patrones de crecimiento. <sup>1</sup>

#### 2.3.2.2.2 Sedentarismo

La inactividad física en la mayoría de los casos está directamente relacionada a factores de riesgo como obesidad, patologías metabólicas o hipertensión arterial. Al menos un 60% de la población mundial no realiza la actividad física necesaria para obtener un beneficio a su salud. Esto es gracias a un aumento de los comportamientos sedentarios y a factores sociales como aumento de la pobreza, urbanización, migraciones e incluso factores ambientales. <sup>6</sup>

En Guatemala según el estudio de factores de riesgo cardiovascular realizado en Villa Nueva el porcentaje de sedentarismo entre pacientes hipertensos era de 55.2%, mientras que el 52.8% de personas con inactividad física eran no hipertensos, en un estudio similar se identificó un 27.68% de sedentarismo en población general y un 48.87% en hipertensos. Según el estudio de factores de riesgo cardiovascular en adolescentes realizado en la región oriente del país en el año 2015 se encontró una prevalencia de 64.4% a los participantes del estudio. <sup>2</sup>

La inactividad física contribuye al problema en salud pública de las enfermedades no transmisibles y su aumento en las últimas décadas. Existen estudios que proveen información acerca del beneficio de la actividad física sobre los factores de riesgo cardiovascular se ha observado que el efecto más beneficioso del ejercicio es sobre el mecanismo oxidativo y la disminución de lípidos en sangre, además de efecto sobre los procesos inflamatorios ya que a

largo plazo disminuyen la concentración de reactantes de fase aguda, teniendo un efecto antiinflamatorio crónico.<sup>19</sup>

#### 2.3.2.2.3 Dieta y salud cardiovascular

Los hábitos alimenticios son influenciados desde la niñez, y en la adolescencia el control de los padres sobre la alimentación de los niños es menor colocándolo en una posición de riesgo de una vida sedentaria y mala alimentación, las preferencias por el alimento y la percepción del niño frente a este cambia por influencias comerciales y sociales.<sup>2</sup>

Una dieta inadecuada tiene influencia sobre el desarrollo y la prevalencia de factores de riesgo para enfermedad cardiovascular, ya que un estilo de vida saludable y una dieta adecuada son importantes para la salud cardiovascular. Existe evidencia en estudios recientes acerca del beneficio a la salud al aumentar la ingesta de frutas y verduras, disminuyendo el riesgo de enfermedad coronaria y eventos cerebrovasculares. Un estudio realizado en Inglaterra en 65.226 habitantes reportó la reducción del riesgo de muerte por cardiopatía en un 31% en la población que consumía más de siete raciones diarias de frutas y verduras.<sup>20</sup>

El consumo excesivo de sal en la dieta está directamente relacionado a HTA, aumentando los riesgos de ictus y eventos cardiovasculares, se recomienda reducir el consumo de sodio a 2 g/día, lo que implica la disminución del consumo de sal a la mitad.<sup>20</sup> El cambio en los hábitos alimenticios, la comercialización y factores sociales como el aumento de la urbanización y mayores índices de pobreza conducen a la población al aumento del consumo de sal en forma de alimentos procesados, muy condimentados o carne.<sup>20</sup>

De manera general se acepta la asociación entre un consumo excesivo de sal y el aumento de la presión arterial sistólica, de esta forma la disminución en el consumo de sal disminuye el riesgo cardiovascular.<sup>21</sup>

Dentro de los datos obtenidos del estudio en el oriente de Guatemala sobre riesgo cardiovascular en adolescentes se registró un 40% de participantes con un consumo de sal adicional a sus comidas.<sup>19</sup>

### 2.3.2.3 Hipertensión arterial (HTA)

La HTA afecta a 1,000 millones de personas en todo el mundo y este es el factor de riesgo más frecuente y fácilmente identificable y reversible de infarto agudo al miocardio, accidente cerebrovascular, insuficiencia cardíaca, fibrilación auricular y cardiopatía periférica. Factores como la obesidad, los cambios sociales y ambientales aumentan la incidencia de hipertensión arterial, según estimaciones para el año 2025 un tercio de la población mundial padecerá de HTA. <sup>22</sup>

Se determinó por medio de la Encuesta de Factores de Riesgo Cardiovascular en el año 2010 que en Guatemala un 13.33% de población mayor de 19 años tienen diagnóstico de HTA, en comparación al 12.96% de prevalencia de HTA obtenido en el año 2006 del estudio de factores de riesgo cardiovascular “Villa Nueva en 2006”. <sup>2</sup>

#### 2.3.2.3.1 HTA en adolescentes y niños

En la infancia y la adolescencia puede identificarse hipertensión arterial esencial o primaria (no se encuentra ninguna causa subyacente identificable) y esto aumenta el riesgo que en la edad adulta persista la HTA. Cuando la presión se encuentra por encima del percentil 90 el riesgo es más de dos veces por encima de lo normal de tener HTA en la edad adulta, y se habla también de una relación entre esto y la aterosclerosis precoz. <sup>19</sup> La presión arterial normal en niños y adolescentes está definida por la presión sistólica o diastólica menor o igual al 90 percentil según sexo y edad. <sup>20</sup>

Los adolescentes que padecen de HTA presentan valores iguales o por encima del percentil 95 para su edad. La interpretación de la HTA en niños y adolescentes es con base a tablas y percentiles estandarizados. Cuando la presión arterial se encuentra en valores por encima del percentil 95 para a edad del paciente debería de realizarse estudios posteriores. <sup>23</sup>

El diagnóstico de HTA es habitualmente en el adolescente y el diagnóstico debe ser sospechado cuando existe aumento en el nivel de la presión arterial (encima del 90 percentil), presencia de sobrepeso u obesidad, historia familiar de HTA, y la falta de signos y síntomas de alguna otra patología subyacente, sin embargo este diagnóstico no es común en niños menores de diez años. <sup>23</sup>



Según datos del estudio ERICA se registraron adolescentes hipertensos en un 10.6%, pre-hipertensos en un 4.3%, datos similares a los registrados en la investigación sobre factores de riesgo realizada en Oriente en adolescentes en donde se registró un 14% de adolescentes en pre-hipertensión y un 9% hipertensos.<sup>4</sup>

#### 2.3.2.4 Diabetes Mellitus tipo 2 (DM 2)

Según datos de la OMS la prevalencia mundial de diabetes en adultos (>18 años) ha aumentado a 8.5% en el 2014 en comparación con una prevalencia del 4.7% en 1980, siendo el aumento de esta prevalencia principalmente en países de ingresos medianos y bajos. Se estima que en el 2012 fue la causa directa de 1.5 millones de muertes en el mundo y según proyecciones de la OMS para el 2030 será la séptima causa de muertes en el mundo.<sup>24</sup>

Este es el tipo más común de diabetes y suele aparecer durante la vida adulta, sin embargo la incidencia de casos parece aumentar con más frecuencia en niños y adolescentes. Según la Federación Internacional de Diabetes esta es una acumulación de glucosa en sangre secundaria a que el organismo no produce suficiente insulina o que el organismo no responde a los efectos de la insulina.<sup>25</sup>

Los principales factores precipitantes para desarrollar esta patología son la obesidad, malos hábitos dietéticos, sedentarismo, antecedentes familiares de diabetes, etnia e incluso se menciona la nutrición inadecuada durante el embarazo.<sup>25</sup>

La Asociación Americana de Diabetes (ADA) define el diagnóstico de la Diabetes Mellitus con los siguientes criterios:

- Hemoglobina glicosilada (HbA1c) mayor a 6.5%
- Glucosa plasmática en ayunas mayor a 126mg/dl
- Glucosa plasmática dos horas, posteriores a la prueba de tolerancia a la glucosa (75gr) mayor a 200mg/dl
- Glucosa plasmática al azar mayor a 200mg/dl en presencia de sintomatología clásica de diabetes.<sup>26</sup>

#### 2.3.2.4.1 DM 2 y riesgo cardiovascular

Existen diversos estudios que confirman la importancia del control glicémico en la DM 2 estando esto directamente relacionado al riesgo cardiovascular, se dice que una disminución de la HbA1c del 0.9% reduce los episodios cardiovasculares en un 10-15%, disminuyendo también las complicaciones microangiopáticas y macro vasculares.<sup>27</sup>

La micro angiopatía es la manifestación cardiovascular más importante de la DM 2 y es la causa principal de enfermedades cardiovasculares relacionadas a diabetes, se ha encontrado que en sujetos con previo diagnóstico de diabetes el riesgo cardiovascular es de dos a cuatro veces mayor al resto de la población.<sup>27</sup>

En el adulto joven sin otros factores de riesgo cardiovascular el control glicémico debería ser más estricto, utilizando fármacos más potentes y mejorando el estilo de vida. Sin embargo, en pacientes que presenten antecedentes de hipoglicemia el control de Hb A1c el objetivo es menos exigente, entre 7 % y 8%.<sup>27</sup>

#### 2.3.2.5 Tabaquismo

Se dice que esta es una de las primeras causas de defunción, enfermedad y empobrecimiento, según la OMS mata a casi seis millones de personas al año y de estos más de 600, 000 son no fumadores expuestos al humo de segunda mano.<sup>28</sup>

Estas cifras son alarmantes considerando que este es uno de los principales factores de riesgo que influyen en la enfermedad cardiovascular, ya que favorece el apareamiento de la aterosclerosis e incrementa la morbilidad y mortalidad relacionada a patología coronaria, enfermedad vascular cerebral y arterial periférica.

Los datos para tabaquismo en Guatemala en 2008 en los escolares de 13 a 15 años se identificó una prevalencia de tabaquismo de 19.7% para hombres y 13.3% para mujeres.<sup>2</sup> Según el Programa Nacional para la Prevención de la Enfermedades Crónica no Transmisibles y Cáncer del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social Guatemala anualmente consume más de cinco mil millones al año y los departamentos con mayor incidencia de consumo son Guatemala, Sacatepéquez y Escuintla.<sup>2</sup>

### 2.3.2.6 Circunferencia abdominal

Esta es una medida antropométrica que determina la grasa central abdominal, esta medida está directamente relacionada a la cantidad de grasa intraabdominal y ayuda a identificar a pacientes con riesgo cardiovascular elevado o en riesgo de padecer enfermedades metabólicas. Al igual que las medidas tales como el IMC y la presión arterial en niños y adolescentes la circunferencia abdominal es analizada por percentiles y desviaciones estándar según edad y sexo.<sup>29</sup>

Según un estudio realizado correlacionando diversas variables con la composición corporal I, la circunferencia abdominal fue la variable que más se relacionó con las demás principalmente parámetros bioquímicos. Con un coeficiente de Pearson de 0.44 al relacionar la circunferencia abdominal con el índice: homeostatic model assessment por sus siglas en inglés (HOMA) relacionado a la resistencia a la insulina.<sup>5</sup>

### 2.3.3 Correlación IMC y glicemia en adolescentes

La obesidad ha sido asociada a alteraciones metabólicas, las cuales contribuyen al aumento del riesgo de desarrollo de enfermedades cardiovasculares. El depósito excesivo de tejido adiposo parece ser factor responsable por esa situación, principalmente cuando este tejido se acumula en la región abdominal. Así, varios desórdenes en el metabolismo de carbohidratos, como resistencia a la insulina, disminución de la tolerancia a la glucosa y diabetes, y en el metabolismo de lípidos, como hipertrigliceridemia, aumento de los niveles de colesterol total, LDL y disminución de los niveles de lipoproteínas de alta densidad (HDL), han sido identificadas en individuos con exceso de grasa corporal.<sup>5</sup>

Se sabe que existe relación entre IMC y glucosa, en el caso de los adolescentes se comprobó mediante el coeficiente de Pearson la intensidad con la que estas variables se correlacionan, según un estudio realizado en Brasil, este coeficiente se encontraba en 0.195, lo cual indica una intensidad de relación entre las dos variables la cual era pobre.<sup>5</sup>

## 2.3.4 Características socio-demográficas

### 2.3.4.1 Edad

Tiempo que una persona ha vivido desde su nacimiento.<sup>16</sup> Cuando se trata del estudio de adolescentes los estudios realizados toman en cuenta a los grupos de adolescentes entre diez y 19 años, aunque en el estudio ERICA se tomó en cuenta hasta los 17 años.<sup>4</sup> La prevalencia en Estados Unidos del síndrome metabólico entre 12 y 19 años es del 4.2 % en mujeres y 6.1% en hombres<sup>16</sup>

### 2.3.4.2 Sexo

Clasificación en hombre y mujer de acuerdo a los órganos reproductivos y funciones del complemento constitucional.<sup>16</sup>

Se ha reportado la participación del sexo femenino sobre el masculino en diversos estudios, al igual que la participación en un estudio realizado en el año 2015 en adolescentes de Guatemala, en donde el 50% de los participantes fueron mujeres.<sup>19</sup>

### 2.3.4.3 Escolaridad

Conjunto de cursos que un estudiante sigue en un establecimiento docente.<sup>16</sup> Se tienen pocos datos sobre la prevalencia de tabaquismo en Guatemala. Según la “Encuesta Global del Tabaco” en el 2008, en los primeros grados de secundaria (adolescentes de 13-15 años) hay una prevalencia de tabaquismo de 19.7% para hombres y 13.3% para mujeres<sup>20</sup>

### 2.3.4.4 Etnia

Comunidad humana definida por afinidades raciales, lingüísticas, culturales.<sup>16</sup> Se documentó en un estudio realizado en Europa en el año 2012, que hasta un 80% de los participantes eran caucásicos y poseían tres factores de riesgo cardiovascular que acompañaban su diagnóstico de síndrome metabólico.

## 2.4 Marco geográfico

La presente investigación se llevó a cabo en el municipio de Guatemala el cual se encuentra dividido en 25 zonas; en la zona número uno se encuentra ubicado el Hospital General San Juan de Dios sede de la Clínica de Atención Integral al Adolescente.

Según datos obtenidos de un trabajo de investigación en el año 2013, para ese año se atendió un total de 893 pacientes adolescentes en la Clínica de Atención Integral del Adolescente, con un predominio de pacientes femeninas, ocupando el 73% de la consulta para ese año. Se describe que la mayor parte de los pacientes que consultaron fueron mestizos, siendo el 84% pertenecientes a este grupo y en menor medida pacientes de raza negra 0.1%. La mayor parte de adolescentes se encontraba en educación media y eran solteros. De estos pacientes un 15% presentaban antecedentes de enfermedades crónicas, frente a un 22% de patologías infecto-contagiosas, además que un porcentaje importante de pacientes presentó antecedentes familiares importantes de diabetes con un 26% y enfermedad cardiovascular de un 21% de pacientes que consultaron en ese año. <sup>30</sup>

## **2.5 Marco demográfico**

Según datos del MSPAS para el año 2015 Guatemala cuenta con 16.1 millones de habitantes, con una densidad poblacional de 148 habitantes por km<sup>2</sup>, y la mayoría de la población guatemalteca es joven, la pirámide poblacional del país se encuentra con una base ancha y una cúspide que se estrecha conforme aumenta la edad característica de la población en países que se encuentran en vías de desarrollo, el grupo etario predominante es el de diez a 14 años. De Centroamérica, Guatemala es el país con la tasa de crecimiento poblacional más alta según lo señala la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en 2015.<sup>2</sup>

En la distribución de la población predomina el área urbana, ya que la mayor parte de la población vive en esta área sobre el área rural. Datos obtenidos del análisis de situación epidemiológica de enfermedades no transmisibles realizado en el año 2015 mencionan que las zonas urbanas están en crecimiento y se han extendido secundario al desarrollo económico desigual en comparación al que existe en zonas rurales, el cual es pobre lo que ha llevado a la migración de la población rural a áreas urbanas en busca de una mejor calidad de vida, sin embargo este patrón migratorio se asocia a estilos de vida no saludables, patrones de consumo y dieta inadecuada, así como obesidad y aumento del consumo de alcohol y drogas. <sup>2</sup>

Guatemala es uno de los países centroamericanos con mayores porcentajes de pobreza y pobreza extrema, según datos de la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida

(ENCOVI 2011), la pobreza extrema en el país alcanza un 13.33% y la pobreza no extrema tiene un porcentaje del 40.38%.<sup>2</sup>

Transición epidemiológica en Guatemala, si bien existen cambios demográficos, sociales y económicos en Guatemala se dice que aún no existe un desplazamiento total, ya que existe una convivencia entre enfermedades infecciosas y las crónico degenerativas, las enfermedades infecciosas han disminuido significativamente su incidencia, además que se ha reducido la mortalidad por esta causa, siendo ahora la principal causa de mortalidad, según datos del MSPAS al año 2013 las enfermedades no transmisibles (68.6% de la mortalidad general).<sup>2</sup>

Según datos obtenidos en la Clínica de Atención Integral del Adolescente para el año 2016 se atendieron un total de 10,573 consultas, en las cuales predominó el sexo femenino con 6,983, dejando un total de 3,590 consultas de sexo masculino.

## **2.6 Marco institucional**

El presente trabajo se realizó en la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios, Guatemala, ciudad. Este es uno de los hospitales de referencia de la ciudad, localizado en la 1ra. Avenida y 10ma calle de la zona 1 capitalina.

La Clínica de Atención Integral al Adolescente fue fundada en el año 2008 y cuenta con especialidades para la atención de adolescentes, cuenta con un apartado especial fuera de la consulta externa de pediatría, con clínicas separadas de nutrición, ginecología, salud mental y medicina de niños.

A la Clínica de Atención Integral al adolescente asisten pacientes entre diez y 19 años de edad, que son captados en la consulta externa general de pediatría donde luego de realizar una primera historia clínica son referidos y posteriormente citados a dicha clínica.

Luego de solicitar autorización a la jefatura de pediatría, se acordó que este departamento prestaría las instalaciones de la clínica del adolescente, autoriza a estudiar a los pacientes que asisten a la misma en los meses previamente establecidos, el personal de la clínica supervisó la ejecución del trabajo de campo.

## **2.7 Marco legal**

La Clínica de Atención Integral del Adolescente del Hospital General San Juan de Dios funciona desde el año 2008 brindando atención a adolescentes, así como ejecutando programas para el desarrollo integral y la educación en salud esencial al adolescente, la clínica según el Acuerdo Ministerial 567-2011 es el centro de referencia y capacitación en salud del adolescente a nivel nacional.<sup>30</sup>





### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo general**

Correlacionar glucometría capilar con el IMC en pacientes de diez a 19 años que asisten a la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios, en los meses de junio-julio del año 2017.

#### **3.2 Objetivos específicos**

3.2.1 Describir características socio-demográficas tales como edad, sexo, escolaridad y etnia de los adolescentes a estudio.

3.2.2 Identificar los factores de riesgo cardiovascular (hipertensión arterial, hiperglicemia, índice de masa corporal, sedentarismo, antecedentes familiares y circunferencia abdominal) en adolescentes.

3.2.3 Establecer los valores de glucometría capilar según edad y sexo en los adolescentes estudiados.

3.2.4 Identificar los valores de índice de masa corporal según edad y sexo en la población estudiada.



## **4. HIPÓTESIS**

### **4.1 Hipótesis de investigación**

Existe correlación entre la glucometría capilar y el IMC en pacientes de 10-19 años atendidos en la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios en los meses de junio-julio 2017.

### **4.2 Hipótesis nula**

No existe correlación entre la glucometría capilar y el IMC,  $H_0: r < 0.195$

### **4.3 Hipótesis alterna**

Existe correlación entre la glucometría capilar y el IMC,  $H_A: r \geq 0.195$



## 5. POBLACIÓN Y MÉTODOS

### 5.1 Enfoque y diseño de la investigación

5.1.1 Enfoque: Cuantitativo

5.1.2 Diseño: Estudio analítico, transversal, observacional

### 5.2 Unidad de análisis y de información

5.2.1 Unidad de análisis

Datos antropométricos, valores de glucometría capilar e información recaudada del instrumento de recolección de datos diseñado para el efecto.

5.2.2 Unidad de información

Pacientes de diez a 19 años que asistieron a la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios que cumplieron con los criterios de inclusión y firmaron el asentimiento o consentimiento informado, en el período de tiempo de junio-julio del año 2017.

Además de la información brindada por los pacientes y tutores durante el interrogatorio por medio del instrumento de recolección de datos, se obtuvo información como talla, peso, circunferencia abdominal, presión arterial por medio del examen físico del paciente. Por último, se realizó una glucometría a cada paciente para obtener una muestra de glicemia capilar.

### 5.3 Población y muestra

5.3.1 Población

- **Población diana:** pacientes de diez a 19 años que asisten a la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios.

- **Población a estudio:** pacientes de diez a 19 años que asistieron a la Clínica de Atención Integral al adolescente en el Hospital General San Juan de Dios en los meses de junio-julio de 2,017.

### **5.3.2 Muestra**

La muestra se obtuvo mediante el calculador del Sample Size Calculator del sitio web: Clinical and Translational Science Institute.<sup>31</sup>

Para el cálculo de la muestra se utilizó un nivel de significancia de 0.05, correlación de 0.195, poder de muestra de 0.90; dando como resultado: 272 pacientes.

El valor de correlación (r) se obtuvo mediante revisión de estudios como el estudio de Composición Corporal, Alteraciones Bioquímicas y Clínicas de Adolescentes con Exceso de Adiposidad realizado en Brasil en 2,010<sup>5</sup> donde se obtuvo un valor = 0.195. (Anexo 12.1)

- **Marco muestral**

Pacientes de diez a 19 años que asisten a consulta a la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios.

- **Tipo y técnica de muestreo**

Se realizó por medio de la técnica de muestreo aleatorio simple sin reemplazo se utilizó una tabla de números aleatorios buscando siete números de uno a 20 que es el número diario de pacientes que aproximadamente se atienden; y se cotejó con el listado de pacientes citados. Este procedimiento se realizó diariamente.

## **5.4 Selección de sujetos a estudio**

### **5.4.1 Criterios de inclusión**

- Pacientes femeninos y masculinos de diez a 19 años que asistieron a consulta, en la Clínica de Atención Integral al Adolescente en el Hospital General San Juan de Dios, en los meses de junio-julio del 2,017.

- Pacientes que firmaron el consentimiento informado, asentimiento informado o consentimiento informado subrogado para participar en la presente investigación.

#### **5.4.2 Criterios de exclusión**

- Pacientes con antecedente de enfermedad cardiovascular o metabólica previamente diagnosticada.
- Pacientes con diagnóstico previo de desnutrición o infra peso.
- Pacientes con discapacidad intelectual que no fueron capaces de contestar a las preguntas del instrumento de recolección de datos.

## 5.5 Definición y operacionalización de variables

Macro variables	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación
<b>Características socio-demográficas</b>	<b>Edad</b>	Tiempo que una persona ha vivido desde su nacimiento. <sup>16</sup>	Edad en años referida por el adolescente.	Numérica	De razón	Años
	<b>Sexo</b>	Clasificación en hombre y mujer de acuerdo a los órganos reproductivos y funciones del complemento constitucional <sup>16</sup>	Sexo referido por el adolescente de acuerdo a su identificación biológica.	Categórica Dicotómica	Nominal	Femenino Masculino
	<b>Escolaridad</b>	Conjunto de cursos que un estudiante sigue en un establecimiento docente. <sup>16</sup>	Último nivel de educación aprobado referido por el adolescente.	Categórica Policotómica	Ordinal	Analfabeta Primaria Básica Diversificada Universitaria
	<b>Etnia</b>	Comunidad humana definida por afinidades raciales, lingüísticas, culturales. <sup>16</sup>	Etnia referida por el adolescente o encargado de acuerdo a su identificación cultural.	Categórica Policotómica	Nominal	Indígena Ladino Garífuna Otros
<b>Factores de riesgo cardiovascular</b>	<b>Índice de masa corporal</b>	Indicador simple de la relación entre el peso y la talla de una persona. <sup>32</sup>	Valor obtenido durante el examen físico del adolescente, que se obtiene dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m <sup>2</sup> ).	Numérica Continua	De razón	Valor obtenido en kg/m <sup>2</sup>



	<b>Presión arterial</b>	Presión ejercida por el volumen circulante de la sangre sobre las paredes de las arterias, venas y cámaras cardiacas. <sup>33</sup>	Valor obtenido en milímetros de mercurio durante el examen físico del adolescente. Tomando como punto de corte para definir HTA valores iguales o mayores al percentil 95 para su edad.	Categórica dicotómica	Ordinal	Normal Hipertensión arterial
	<b>Circunferencia abdominal</b>	Medición de la distancia alrededor del abdomen medido a nivel umbilical. <sup>15</sup>	Valor en centímetros obtenido durante el examen físico del adolescente. Tomando como punto de corte para riesgo elevado valores mayores o iguales al percentil 90.	Categórica dicotómica	Ordinal	Normal Riesgo elevado
	<b>Glucosa</b>	Es la medida de concentración de glucosa libre en la sangre, suero o plasma sanguíneo. <sup>25</sup>	Valoren miligramos por decilitro obtenido durante el examen físico del adolescente mediante punción capilar y técnica de glucometría.	Numérica Continua	De razón	Valor obtenido en mg/dl
	<b>Antecedentes familiares</b>	Registro de las relaciones entre los miembros de una familia junto con sus antecedentes médicos. También llamados antecedentes médicos familiares. <sup>21</sup>	Dato referido por el padre o encargado del adolescente a estudio, referente a antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular.	Categórica dicotómica	Nominal	Si refiere antecedentes No refiere antecedentes
	<b>Sedentarismo</b>	Falta de actividad física, menor a 60 minutos al día. <sup>20</sup>	Dato referido por el paciente respecto al número de minutos de actividad física que realiza.	Categórica dicotómica	Nominal	Sedentarismo Actividad física normal

## 5.6 Recolección de datos

### 5.6.1 Técnicas

- Entrevista: durante la misma se recolectaron los siguientes datos: características sociodemográficas y antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular mediante el instrumento de recolección de datos elaborado por los investigadores el cual fue llenado por el investigador designado, guiando cada pregunta y anotando en la casilla correspondiente cada respuesta obtenida mediante el interrogatorio al adolescente o encargado del mismo.

- Examen físico: Por medio de este se obtuvo el peso, talla, circunferencia abdominal, presión arterial y glucometría capilar describiéndose a continuación la técnica de cada procedimiento:

- Peso: se le pidió a cada paciente colocarse de pie sin zapatos, exceso de ropa u objetos pesados en los bolsillos, subir a la báscula y colocarse en el centro de la plataforma frente al medidor, erguido con hombros abajo, los talones juntos y con las puntas separadas, con la cabeza y con la vista al frente fija en un punto. El investigador verificaba que los brazos del paciente se encontraran a los lados del mismo, evitando que el paciente se moviera para evitar oscilaciones en la lectura del peso. El investigador procedía a deslizar la viga correspondiente de la báscula hasta que la flecha de la palanca quedara en cero sin oscilaciones. El peso se obtuvo en kilogramos y libras el cual se anotaba en la casilla correspondiente en el instrumento de recolección de datos.
- Talla: la estatura se obtuvo con el paciente de pie y sin zapatos ni adornos en la cabeza que dificultara o modificaran la medición. El investigador le pedía a cada paciente que se colocara con la cabeza, hombros, caderas y talones juntos; pegado a la barra del estadímetro y los brazos colgando libre y naturalmente a los costados del cuerpo. Se verificaba que el paciente no se moviera y procedía deslizar la barra del estadímetro hacia abajo hasta topar ligeramente la escuadra de la misma con la cabeza del paciente y realizar la

lectura en el plano horizontal de estadímetro de arriba hacia abajo con exactitud. La talla se obtuvo en centímetros que se convertían a metros y se anotaban en la casilla correspondiente en el instrumento de recolección de datos.

- Circunferencia abdominal: se le pedía a cada paciente que se colocara de pie frente al investigador, con los pies juntos, los brazos a los lados y el abdomen relajado para, rodear su abdomen con una cinta métrica a la altura del ombligo y sin presionar se le solicitaba al paciente realizar una inspiración profunda y al instante sacar el aire momento durante el cual se tomaba la medida de circunferencia abdominal la cual se obtuvo en centímetros y se anotaba en el instrumento de recolección de datos.
  
- Presión arterial: se le solicitaba al paciente colocarse en posición sentada, situando el brazo por debajo del nivel de la aurícula derecha ligeramente flexionado y el dorso del antebrazo apoyado en el muslo; luego se colocaba el brazalete con manguito neumático adecuado para su edad y complexión de manera que ajustase perfectamente con su borde inferior a dos o tres centímetros por encima del pliegue del codo. Con una mano el investigador palpaba el pulso humeral y se colocaba el diafragma del estetoscopio en este punto mientras que con la otra mano se insuflaba el manguito hasta sobrepasar unos 20 o 30 milímetros de mercurio por encima de la presión sistólica considerada como normal y luego se desinflaba levemente el manguito, tratando de percibir lo siguiente: los latidos iniciales que indicaran la presión sistólica, episodios de aparición o desaparición de los ruidos mencionados y la presencia de un ruido más tenue que señala la presión diastólica luego se desinflaba completamente el mismo y se procedía a retirar el brazalete del brazo del paciente. Los valores de presión arterial se obtuvieron en milímetros de mercurio y se anotaban en el instrumento de recolección de datos.
  
- Glucometría capilar: los valores de glucosa se obtuvieron mediante punción capilar y glucometría, la cual se realizó al azar y como se detalla a continuación: el investigador asignado se lavaba las manos con agua y jabón

o alcohol en gel, luego procedía a encender el glucómetro e introducir la tira reactiva y preparar la lanceta a utilizar. Posteriormente limpiaba la zona de punción (uno de los dedos de la mano del paciente en su borde lateral o medial) con antiséptico tipo alcohol al 70% y algodón y dejaba secar. Se procedía a masajear la zona de punción con la yema de los dedos, para facilitar el aporte de sangre y realizar la punción con un ángulo de 45 grados utilizando la lanceta. Una vez obtenida la gota de sangre, se acercaba a la tira reactiva insertada en el glucómetro y se procedía a leer el valor obtenido en el glucómetro. Se realizaba presión en el sitio de punción utilizando algodón por dos a tres minutos, luego se retiraba la tira reactiva del glucómetro y se procedía a apagar el mismo. Por último, se descartaba la tira reactiva y lanceta utilizadas. Los valores de la glucometría capilar se obtuvieron en miligramos por decilitro y se anotaban en la casilla correspondiente en el instrumento de recolección de datos.

### **5.6.2 Procesos**

Para la realización de la presente investigación se procedió de la siguiente forma:

- Elección del tema de investigación.
- Elaboración y presentación del anteproyecto de investigación.
- Selección adecuada del revisor y asesor de tesis.
- Elaboración y revisión del protocolo de investigación.
- Elaboración y presentación de cartas de autorización para realizar el trabajo de campo a las autoridades del Hospital General San Juan de Dios.
- Impresión de boletas de recolección de datos, consentimiento y asentimiento informado para la realización del trabajo de campo.
- Obtención del material necesario para la realización de la recolección de datos: glucómetro, lancetas, tiras reactivas, cinta métrica, alcohol, algodón, esfigmomanómetro, estetoscopio, balanza y tallímetro.
- Aprobación del protocolo de investigación.
- Muestreo correspondiente de los pacientes citados a la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios, durante los meses correspondientes al trabajo de campo.

- Luego de haber seleccionado a los participantes se abordaba a los mismos en la sala de espera previo a que pasaran a la clínica asignada y a la consulta programada.
- Se brindaba plan educacional inicialmente indicándoles a los participantes y sus padres o encargados la identificación de los investigadores y el objetivo del estudio, posteriormente se les solicitaba la autorización para participar en el estudio.
- Se le indicaba a los participantes junto a sus encargados pasaran a una clínica individual asignada previamente por los investigadores para iniciar la recolección de datos por medio de la entrevista y el examen físico; utilizando las técnicas descritas en párrafos anteriores.
- Recolección de datos diariamente durante los horarios de atención de la clínica de atención integral del adolescente del Hospital General San Juan de Dios, durante los meses correspondientes al trabajo de campo.
- Tabulación semanal de los datos recolectados.
- Procesamiento de datos como se detalla en la sección de procesamiento de datos.
- Elaboración y revisión de la presentación de resultados.
- Aprobación de la presentación de resultados.
- Elaboración y revisión del informe final.
- Aprobación del informe final.
- Impresión y reproducción de tesis.

### **5.6.3 Instrumentos**

La recolección de datos se realizó por medio de un instrumento de recolección de datos el cual se realizó con base en el cuestionario ya estandarizado del estudio ERICA (Estudio de factores de riesgo cardiovascular en adolescentes, Argentina 2013<sup>4</sup>)

El instrumento de recolección de datos es un documento que consta de dos páginas tamaño carta. En la parte superior de la primera página se observan los logotipos de la Universidad de San Carlos de Guatemala y de la Facultad de Ciencias Médicas, el encabezado y título de la presente investigación “Correlación entre los niveles de glucosa

e índice de masa corporal en pacientes de diez a 19 años que asisten a la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios, junio-julio 2017” y el número de boleta.

El instrumento de recolección de datos constó de dos secciones principales cada una con sus respectivas instrucciones. La sección uno: características sociales y demográficas la cual involucra cuatro aspectos edad, sexo, escolaridad y etnia ocupando la parte media de la primera página.

La sección dos: titulada factores de riesgo cardiovascular se divide a la vez en: datos antropométricos y de laboratorio, actividad física y antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular.

En la parte inferior de la primera página se presentó la sección de datos antropométricos la cual evaluó los siguientes aspectos: peso, talla, índice de masa corporal, circunferencia abdominal, presión arterial y glicemia.

En la segunda página se presentó la sección de actividad física la cual constaba de una pregunta: ¿Cuánto tiempo de actividad física realiza durante el día? Para la cual las opciones de respuesta fueron: mayor o igual a 60 minutos o menos de 60 minutos

Por último ocupando la parte inferior de la segunda página se colocó la sección de antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular la cual constaba de tres preguntas: ¿Alguien en su familia padece de las siguientes enfermedades hipertensión arterial, sobrepeso, obesidad, diabetes mellitus y enfermedad cardiaca? ¿Alguien en su familia ha fallecido de alguna de las siguientes enfermedades: hipertensión arterial, diabetes mellitus o enfermedad cardiaca? y por último ¿Usted padece alguna de las siguientes enfermedades: hipertensión arterial, diabetes mellitus y enfermedad cardiaca?

## **5.7 Procesamiento y análisis de datos**

### **5.7.1 Procesamiento de datos**

Para el procesamiento de los datos obtenidos durante el trabajo de campo se procedió de la siguiente forma:

- Tabulación semanal de los datos recolectados durante el trabajo de campo.
- Elaboración de base de datos en el programa de Office 2103 Microsoft Excel.
- Categorización de las variables: Índice de masa corporal, presión arterial, circunferencia abdominal y glicemia. En donde las variables de glucosa e IMC previamente descritas como numéricas en la operacionalización de variables fueron utilizadas en la escala de medición como razón y categóricas policotómicas, siendo respectivamente los criterios como hipoglicemia, glicemia normal e hiperglicemia para la glucosa y valor normal, sobrepeso y obesidad para el IMC.
- Se dividieron en dos grupos: las variables que ameritaban ser correlacionadas y las que debían ir en cuadros simples.
- Se confirmó la normalidad de los datos utilizando la prueba de Kolmogorov-Smirnov, luego se determinó la correlación que existía entre las variables IMC y glucometría capilar utilizando la prueba de dispersión lineal de Spearman.
- Se realizó la prueba de hipótesis con los datos obtenidos anteriormente.
- Se esquematizó en cuadros cada uno de los resultados obtenidos y se presentó de una forma ordenada.

### **5.7.2 Análisis de datos**

A continuación, se describe el análisis de datos realizado.

Para el cumplimiento de los objetivos planteados se procedió de la siguiente forma: para el objetivo principal: correlacionar los niveles de glicemia con el índice de masa corporal en pacientes de diez a 19 años se utilizó un análisis bivariado descriptivo, se verificó la normalidad de los datos previo a decidir si se utilizaría el modelo de Correlación de Pearson (distribución normal) ó Spearman (distribución no normal). Por ser una muestra grande se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov:

Ho: los datos siguen una distribución normal  $p \geq 0.05$ ,

HA: los datos no siguen una distribución normal  $P < 0.05$ .

Prueba de Kolmogorov-Smirnov:

D	1
valor p	< 0,0001
alfa $\alpha$	0,05

El valor p en la prueba de Kolmogorov-Smirnov fué menor a 0.05 con un nivel de significancia de 0.5 %, por lo que se rechaza la hipótesis nula, encontrando así que los datos no siguen una distribución normal; por lo que se procedió a utilizar el coeficiente de correlación de Spearman para determinar la correlación entre la glucometría capilar e IMC. Siguiendo el siguiente modelo de correlación y grados de asociación:

Puntos de corte para interpretación de r de Spearman:

r < 0.20 correlación nula

r < 0.40 > 0.20 correlación leve

r < 0.6 > 0.4 correlación moderada

r < 0.8 > 0.6 correlación fuerte

r > 0.8 correlación muy fuerte

Para los siguientes objetivos: describir los aspectos demográficos, identificar la prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular en pacientes de diez a 19 años, se utilizó un análisis univariado descriptivo con frecuencias y porcentajes presentados en cuadros.

Por último, para los objetivos: establecer los valores de glicemia según edad y sexo en pacientes de diez a 19 años e identificar los valores de índice de masa corporal según edad y sexo en pacientes de diez a 19 años se utilizó también un análisis descriptivo univariado con frecuencias, porcentajes y desviaciones estándar presentadas en cuadros.

El análisis antes descrito se realizó por medio del paquete estadístico Epi-Info versión 7 y XLSTAT 2017.



## **5.8 Alcances y límites de la investigación**

### 5.8.1 Obstáculos

- Días feriados en los que no se brindaba atención en la Clínica de Atención Integral al Adolescente que imposibilitaba la recolección de datos.
- Poca colaboración por parte de algunos padres o encargados de los adolescentes que consultan a la Clínica de Atención Integral del Adolescente para la autorización en la participación del estudio.

### 5.8.2 Alcances

- Se identificaron las características sociodemográficas de los pacientes a estudio
- Se identificaron los principales factores de riesgo cardiovascular en los pacientes que asisten a la Clínica de Atención Integral del Adolescente.
- Se estableció la correlación que existía entre las variables a estudio.
- El presente estudio aportará datos estadísticos importantes a la Clínica de Atención Integral al Adolescente y al departamento de pediatría del Hospital General San Juan de Dios para la apertura del posgrado de medicina del adolescente en este establecimiento.

## **5.9 Aspectos éticos de la investigación**

### 5.9.1 Principios éticos generales

En el presente estudio se respetaron los principios éticos de la investigación como establecen las pautas del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en base a los principios éticos que deben regir la ejecución de la investigación en seres humanos:

- Justicia: se respetó este principio ya que no se rechazó a nadie para la participar en este estudio por credo, raza, religión o nivel socioeconómico,

la elección de los pacientes en este estudio se rigió con base a los criterios de inclusión y exclusión anteriormente descritos.

- Autonomía: se respetó la autonomía y privacidad al no revelar nombres o datos personales de los pacientes que autorizaron participar en el estudio. El paciente tuvo el poder de participar o no en el estudio por medio del consentimiento informado subrogado y el asentimiento informado.
- Beneficencia: los pacientes se beneficiaron del presente estudio directamente debido a que a cada paciente se le dio posteriormente seguimiento y plan educacional en la clínica de atención integral al adolescente, para prevenir o postergar la enfermedad cardiovascular. También se beneficiaron indirectamente ya que se aportó información respecto a este tema en adolescentes ya que es un tema que no se ha estudiado profundamente en el país y así se podrán plantear futuros proyectos para prevención de la enfermedad cardiovascular desde edades tempranas como la adolescencia.
- Riesgos: el presente estudio se encuentra dentro de la categoría II de riesgo debido a que se realizó punción capilar a cada paciente para la toma de glucosa.

## 6. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de la presente investigación donde se analizaron a 272 pacientes entre diez y 19 años que asistieron a la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San de Dios durante los meses de junio y julio de 2017.

Los resultados se presentarán en el siguiente orden:

- Características sociodemográficas.
- Factores de riesgo cardiovascular.
- Glucometría capilar según edad y sexo.
- Valores de IMC según edad y sexo.
- Correlación de la glucometría capilar e IMC.

### 6.1 Características sociodemográficas

Tabla 6.1

Características sociodemográficas de los pacientes de 10-19 años que asistieron a la Clínica de Atención Integral al Adolescente durante los meses de junio-julio de 2017.

Características socio-demográficas		f	%
Edad	10-14 años	157	57.70
	15-19 años	115	42.30
Sexo	Femenino	149	54.78
	Masculino	123	45.22
Etnia	Ladina	241	88.60
	Indígena	31	11.40
Escolaridad	Analfabeta	3	1.10
	Primaria	129	47.43
	Básica	114	41.91
	Diversificada	25	9.19
	Universitaria	1	0.37

n= 272

## 6.2 Factores de riesgo cardiovascular

Tabla 6.2

Factores de riesgo cardiovascular en pacientes de la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios, junio-julio 2017.

Factores de riesgo cardiovascular		f	%
Hipertensión arterial	Si	0	0
	No	272	100
Circunferencia abdominal	Normal	150	55.15
	Riesgo elevado	122	44.85
Hiperglicemia	Si	0	0
	No	272	100
Sedentarismo	Si	218	80.15
	No	54	19.85
Antecedentes familiares	Si	236	86.76
	No	36	13,24
IMC	Normal	143	52.57
	Obesidad	22	8.09
	Sobrepeso	107	39.24

n= 272

### 6.3 Valores de glucosa según edad y sexo

Tabla 6.3

Glucometría capilar en mg/dl por edad en años de pacientes de la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios, junio- julio 2017.

Edad	f (%)	$\bar{x}$ (mg/dl)	$\pm$ DE
10	20 (7.35%)	125	25.90
11	19 (6.98%)	116	40
12	38 (13.97%)	128	20
13	40 (14.70%)	119	21.90
14	40 (14.70%)	118	19.90
15	53 (19.48%)	123	26.80
16	34 (12.50%)	118	25.80
17	25 (9.19%)	114	21.50
18	2 (0.73%)	120	14.80
19	1 (0.63%)	95	N

n= 272

Tabla 6.4

Glucometría capilar media en mg/dl por sexo en pacientes de la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios, junio- julio 2017

Sexo	f (%)	$\bar{x}$ (mg/dl)	$\pm$ DE
Femenino	149 (54.77%)	118	25.31
Masculino	123 (45.22%)	123	24.12

n= 272

#### 6.4 Valores de Índice de masa corporal según edad y sexo

Tabla 6.5

Valor medio de IMC por edad en años de pacientes de la Clínica de Atención Integral al Adolescente Hospital General San Juan de Dios, junio-julio 2017.

Edad	f	$\bar{x}$ (kg/m <sup>2</sup> )	±DE
10	20	21	3.40
11	19	24	6.20
12	38	22	2
13	40	22	2.83
14	40	23	2.18
15	53	23	2.31
16	34	23	2.67
17	25	24	1.62
18	2	22	1.76
19	1	22	N

n= 272

Tabla 6.6

Valor medio de IMC por sexo en pacientes de la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios, junio-julio 2017.

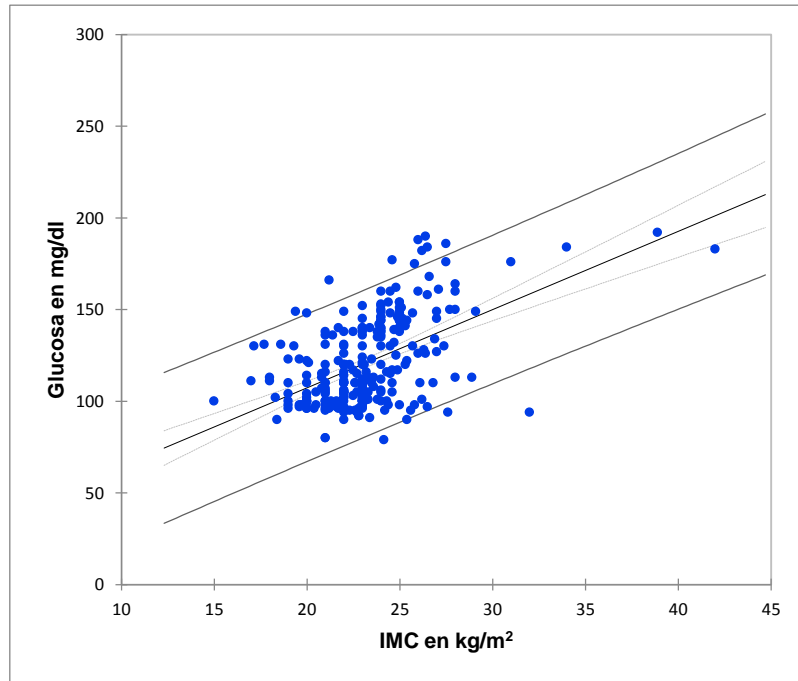
Sexo	f	$\bar{x}$ (kg/m <sup>2</sup> )	±DE
Femenino	149	23	2.75
Masculino	123	22	3.06

n= 272

## 6.5 Correlación de la glucometría capilar y el Índice de Masa Corporal

Gráfica 6.1

. Diagrama de dispersión de los niveles de glucosa en IMC en pacientes de la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios, junio-julio 2017



Fuente: anexo 12.6

Interpretación: se observa como los puntos se agrupan alrededor de la línea central, lo cual corrobora una relación lineal entre las variables de glucometría capilar e IMC; se encontró una correlación moderada correspondiente a un valor  $r: 0.47$  según la prueba de correlación lineal de Spearman.





## 7. DISCUSIÓN

Con base en los resultados obtenidos en la presente investigación se concluyó que la población predominante que asiste a la Clínica de Atención Integral del Adolescente fue de sexo femenino (54.78%), en comparación con la tesis realizada en el departamento del Progreso en el año 2010 acerca de hipertensión y factores de riesgo cardiovascular en adolescentes la proporción de adolescentes evaluados fue de casi del 50% para cada sexo con una diferencia de 1% predominando las participantes femeninas<sup>20</sup>, en la consulta generalmente es más frecuente encontrar que las pacientes femeninas acuden a la misma con más frecuencia, y en este caso ambos estudios en poblaciones similares de Guatemala fueron afines en cuanto a el predominio de sexo femenino.

El rango de edades más frecuente fue la adolescencia temprana los cuales corresponden a la edad de 10 a 14 años (57.70%) seguido de adolescentes en etapa tardía representados con un 42.30% de la población.

Dados los resultados de las edades más frecuentes se encontró que la escolaridad más frecuente fue la primaria (47.43%), seguida por los básicos con un porcentaje de 41.91% lo cual de la misma forma corresponde con el grupo de la adolescencia tardía encontrado como menos frecuencia.

En cuanto a la característica sociodemográfica de etnia la más frecuentemente observada fue la etnia ladina con 241 pacientes representando el 88.41% de la población, mientras que la segunda más frecuente fue la etnia indígena con 31 pacientes, no se presentaron pacientes de otras etnias como garífuna. Estos resultados concuerdan con que la mayor parte de pacientes no indígenas que se encuentran geográficamente más próximos al Hospital General San Juan de Dios el cual se encuentra ubicado en la ciudad capital; los pacientes de etnias indígenas y otras como garífuna se concentran en mayor medida en regiones occidentales del país lo que explica los resultados de las etnias encontradas.

La mayor parte de la población estudiada contaba con antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular (86.76%), además de llevar un estilo de vida sedentario, ya que menos de un cuarto de la población realizaba más de una hora al día de ejercicio, dejando el resto de la misma en condiciones sedentarias con un porcentaje del 80.15% este porcentaje de pacientes que realizan menos de una hora de actividad física al día en el presente estudio se encuentra aumentado al compararlo con el 31% de población sedentaria obtenido en un estudio realizado en Colombia en poblaciones jóvenes en el año 2009<sup>3</sup>, y valor similar al 65% de prevalencia obtenida en la tesis de factores de riesgo cardiovascular realizada en el departamento de El Progreso, Guatemala en el año 2015, estudio que se asemeja en tiempo y población en mayor medida a la presente investigación.<sup>20</sup> Tal como el presente estudio pretende señalar como un punto de relevancia es no solo el aumento si no la prevalencia de sedentarismo en la población y en este caso en poblaciones jóvenes, las cuales con el aumento de estilos de vida no saludables y sedentarios se encuentran en riesgo de futuros padecimientos cardiovasculares y metabólicos, tomando aún más relevancia si se compara el porcentaje de sedentarismo a la presencia de antecedentes familiares y valores de IMC.

Dentro de los datos obtenidos al examen físico, un poco más de la mitad de los pacientes presentaron un IMC dentro de límites normales (52.57%), el 39% de pacientes presentó sobrepeso y un 8% obesidad, comparados con el estudio ERICA realizado en Argentina en donde reportan un 18% de participantes con sobrepeso y un 13% de participantes con obesidad <sup>4</sup> En este caso los valores más frecuentes de IMC fueron los valores normales, sin embargo cabe mencionar que los pacientes que se encontraron con sobrepeso fueron más en comparación a los reportados en el estudio argentino ERICA, y los pacientes reportados con obesidad fueron menos que los reportados en dicho estudio.

En cuanto a los datos de HTA e hiperglicemia no se encontró prevalencia significativa en ninguna de las dos variables, tomando los valores de presión arterial según percentiles para edad, esto en contraste con el 3.5% de prevalencia encontrada en un estudio en Brasil en el año 2010 sobre hipertensión en adolescentes <sup>5</sup> y tomando el punto de corte de glicemia al azar, en donde no se evidenció ningún valor por encima de los 200mg/dl, por lo tanto no se tomó ningún valor obtenido categorizado como hiperglicemia, estos resultados son similares a los obtenidos en el estudio de composición corporal y valores metabólicos en adolescentes de sexo femenino realizado en Brasil, en

donde no hubo valores significativos de hiperglicemia, teniendo como valor máximo 104mg/dl<sup>5</sup>

La circunferencia abdominal obtenida se expresó con una media de 73.4 cm para las participantes femeninas y 72.9 para participantes masculinos, se encontró que un 44.85% de los participantes tenía una circunferencia abdominal que los clasificaban como pacientes con alto riesgo cardiovascular; estos valores son similares a la media encontrada en el estudio realizado en El Progreso en donde reportaron una media de 71.1 cm en los participantes con una prevalencia de obesidad central de 18.8 %<sup>20</sup> al igual que con los valores obtenidos del IMC predomina la circunferencia abdominal clasificada como normal según los percentiles de edad y sexo, sin embargo los pacientes que presentaron un riesgo elevado dado por el valor de circunferencia abdominal fue significativo ya que el grupo con riesgo aumentado se encontró por debajo de la mitad de los participantes.

Finalmente se rechaza la hipótesis nula ya que en el presente estudio al realizar la prueba de correlación de Spearman entre glucosa e IMC se obtuvo un valor de  $r$  de 0.472, en donde la mayor cantidad de pacientes que presentan un IMC dentro del rango de obesidad presentaron valores de glucosa mayores a 150 mg/dl. Por lo tanto el valor de  $r$  obtenido indica una correlación moderada y positiva entre estas dos variables, difiriendo en parte este resultado con el estudio realizado en Brasil en el año 2010 en donde la correlación encontrada fue positiva entre estas dos variables, sin embargo esta correlación fue leve dado el valor de  $p$  en 0.195<sup>3</sup>, en este caso se utilizó la  $p$  de Pearson para realizar la misma. La correlación evidenciada entre las variables de glucosa e IMC se traduce en que a mayor IMC mayor fue el valor de glucometría capilar obtenida, evidenciando la importancia de los factores de riesgo documentados en la vida adulta futura de los participantes.

El presente trabajo mostró como debilidad que la glucometría fue capilar y al azar. Como el Estudio Factores de Riesgo para desarrollar diabetes tipo 2 en adolescentes realizado por la Universidad Autónoma de México en el año 2011 donde por medio de glucometría capilar donde se presentó hiperglicemia en 5.7% de los pacientes, se concluyó que existe mayor riesgo de desarrollar DM 2 en pacientes con sobrepeso y obesidad.<sup>34</sup>



## 8. CONCLUSIONES

- 1.1 De las características sociodemográficas se encontró que los pacientes que asisten a la clínica de Atención Integral al Adolescente son de sexo femenino, el rango de edad que predomina es el correspondiente a la adolescencia temprana de diez a 14 años, la etnia predominante fue la ladina y la escolaridad más frecuente referida fue la primaria.
- 1.2 Los factores de riesgo cardiovascular identificados en la población estudiada son: sedentarismo, antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular, circunferencia abdominal elevada y sobrepeso.
- 1.3 En cuanto a la distribución de la glucometría capilar por edad el rango de edad donde se presentó el valor medio más elevado fue el de 12 años. En la distribución por sexo los valores medios de glucometría capilar más elevados se encontraron en el sexo masculino.
- 1.4 De acuerdo a la distribución de IMC por edad los adolescentes de 11 y 17 años presentan los valores del IMC más elevados. El sexo femenino presentó los valores de IMC más elevados.
- 1.5 Existe correlación moderada entre los valores de la glucometría capilar y el IMC en los adolescentes de diez a 19 años estudiados.



## **9. RECOMENDACIONES**

### **A las autoridades de la Clínica de Atención Integral del Adolescente**

- 9.1 Con respecto a la problemática planteada y los resultados obtenidos en donde existe evidencia no solo sobre la correlación positiva entre la glucometría capilar y el IMC sino también de datos de sobrepeso en 39% de los participantes y obesidad con un porcentaje de 8% de la muestra tomada, se recomienda la continuidad del seguimiento a los pacientes que acuden a la Clínica de Atención Integral del Adolescente y del seguimiento pertinente tanto por nutrición como por medicina del adolescente.

### **Al personal de la Clínica de Atención Integral del Adolescente**

- 9.2 Además del seguimiento de los pacientes se recomienda el reforzamiento de programas de educación en salud alimentaria y estilos de vida saludable a padres de familia y a los adolescentes que acudan a la clínica para la prevención de enfermedad cardiovascular en el futuro. Ya que un 80% de los participantes en el presente estudio viven una vida sedentaria y un 44% de los participantes presentaron una circunferencia abdominal que representa un riesgo cardiovascular alto.





## **10. APORTES**

Se presentó un informe con los resultados del estudio a las autoridades de la Clínica de Atención Integral al Adolescente, para poder brindar seguimiento a los pacientes en dicha clínica.

Los datos obtenidos brindaron información acerca de los de la relación que existe entre la glucometría capilar y el IMC; y la frecuencia de los factores riesgo cardiovascular en adolescentes, creando un parámetro de comparación que en un futuro permita evaluar la población adolescente en el país ya que es un campo que no se ha investigado profundamente en el país.



## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chan M. Obesidad y diabetes, una plaga lenta pero devastadora: discurso inaugural de la directora general en la 47a reunión de la Academia Nacional de Medicina [en línea]. Ginebra: OMS; 2016 [citado 15 Feb 2017] Disponible en: <http://www.who.int/dg/speeches/2016/obesity-diabetes-disaster/es/>
2. Ramírez Rivas P W, Núñez Pérez E M, Lemus Bojórquez I, Orozco M, Muralles Albizures E. Análisis de la situación Epidemiológica de enfermedades no transmisibles Guatemala 2015 [en línea]. Guatemala: MSPAS; 2015 [citado 15 Feb 2017] Disponible en: <http://epidemiologia.mspas.gob.gt/files/Publicaciones/SemanasSituacional/asisent2015.pdf>
3. Sánchez M, Moreno G, Marín M E, García L H. Factores de riesgo cardiovascular en poblaciones jóvenes. Rev Salud Pública [en línea]. 2009 [citado 12 Feb 2017]; 11(1): 110–122 Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S0124-00642009000100012>
4. Abraham W, Blanco G, Coloma G, Cristaldi A, Gutiérrez N, Sureda L. ERICA study of cardiovascular risk factors in adolescents. Rev Argen Cardiol [en línea]. 2013 [citado 15 Feb 2017]; 42(1): 29–34.
5. Stanciola Serrano H, Queiroz Carvalho G, Feliciano P, Gouveia Peluzio M, Castro Franceschini S, Priore S. Composición corporal, alteraciones bioquímicas y clínicas de adolescentes con exceso de adiposidad. Arq Bras Cardiol [en línea]. 2010 [citado 21 Feb 2017]; 95(4): 464-472. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0066782X2010005000109&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0066782X2010005000109&script=sci_arttext&tlng=pt)
6. Alfaro Arellano F. Riesgo cardiovascular en Guatemala. Rev Guatem Cardiol [en línea]. 2013 [citado 15 Feb 2017]; 17(1): 1–2. Disponible en: <http://revista.agcardio.org/editorial-riesgo-cardiovascular-en-guatemala/>

7. Rodríguez L, Díaz M, Ruiz V, Hernández H, Herrera V, Montero D et al. Relación entre lípidos séricos y glucemia con índice de masa corporal y circunferencia de la cintura en adolescentes de la secundaria básica Protesta de Baraguá-Cuba. *Perspect Nut Hum* [en línea] 2013 [citado 05 Mayo 2017]; 15(2): 135-148. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-41082013000200002&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-41082013000200002&lng=en)
8. Gadea Linares JC. Relación del índice de masa corporal y circunferencia de la cintura con la glucosa, colesterol y triglicéridos en personas adultas del ex fundo Santa Rosa de Lurin. [tesis Químico Farmacéutico]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Farmacia y Bioquímica; 2015. [citado 4 mayo 2017]. Disponible en: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/4364/1/Gadea\\_lj.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/4364/1/Gadea_lj.pdf)
9. Medina Martin A, Batista Sánchez T, Rodríguez Borrego B, Chaviano Castillo M, Jiménez N, Noda Rodríguez T. Factores de riesgo cardiovascular en adolescentes con hipertensión arterial esencial. *Gac Méd Espirit*[en línea]. 2014 [citado 15 Feb 2017]; 16(2):64-74 Disponible en Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S160889212014000200008&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S160889212014000200008&lng=es)
10. Burrows R, Burgueño M, Leiva L, Ceballos S X, Guillier O I, Gattas Z V et al. Perfil metabólico de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes obesos con menor sensibilidad insulínica. *Rev Méd Chile* [en línea]. 2005 [citado 14 Mar 2015]; 133(7):795-804. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872005000700007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872005000700007&script=sci_arttext)
11. Vitutor.com, Estadística y matemática [en línea]. [s. l.]: vitutor.com; 2012 [citado 12 Mayo 2017] Disponible en <http://www.vitutor.com/index.html>
12. Explorable.com, La correlación estadística [en línea] [s. l.]: explorable.com; 2008 [citado 12 Mayo 2017] Disponible en: <https://explorable.com/es/la-correlacion-estadistica>
13. Organización Mundial de la Salud [en línea]. Ginebra: OMS; 2015 [citado 10 abr 2017] Disponible en: [http://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/topics/adolescence/dev/es/](http://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/dev/es/)

14. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Estado mundial de la infancia 2011, la adolescencia: una época de oportunidades. [en línea]. Nueva York: UNICEF; 2011 [citado 10 Mar 2015] Disponible en: <https://www.unicef.org/spanish/sowc2011/>
15. Hirschler V, Delfino A M, Clemente G, Aranda C, Calcagno M, Pettinicchio H et al . ¿Es la circunferencia de cintura un componente del síndrome metabólico en la infancia? Arch. argent. pediatr. [en línea]. 2005 [citado 10 mar 2017]; 103( 1 ): 7-13. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0325-00752005000100004&lng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752005000100004&lng=es).
16. Molina G, Rodrigo M. Estadísticos de asociación entre variables. [en línea]. Valencia, España: Open Course ware; 2010 [citado 12 Mayo 2017] Disponible en: [http://ocw.uv.es/ciencias-de-la-salud/pruebas-1/1-3/t\\_08-1.pdf](http://ocw.uv.es/ciencias-de-la-salud/pruebas-1/1-3/t_08-1.pdf)
17. Lobos JM, Brotons C M. Factores de riesgo cardiovascular y atención primaria: evaluación e intervención. Rev Atención Primaria [en línea]. 2011 [citado 13 Feb 2017]; 43(12):668-677 Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-factores-riesgo-cardiovascular-atencion-primaria-S0212656711004689>
18. Gonzales E, Ruiz M. Factores de riesgo cardiovascular en adolescentes [en línea]. Cuba: Hospital Ángel Arturo Aballi; 2012 [citado 10 Feb 2017] Disponible en: [http://www.codajic.org/sites/www.codajic.org/files/34%20%20Factores%20de%20riesgo%20cardiovascular%20en%20adolescentes%20.Hosp\\_0.pdf](http://www.codajic.org/sites/www.codajic.org/files/34%20%20Factores%20de%20riesgo%20cardiovascular%20en%20adolescentes%20.Hosp_0.pdf)
19. Sánchez M, Moreno G, Marín M, García L. Factores de riesgo cardiovascular en poblaciones jóvenes. Rev Salud Pública (Colombia) [en línea]. 2009 [citado 15 Feb 2017]; 11(1): 110-122 Disponible en: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/36884>

20. Galvez F J, Arriola J, Gutierrez G, Gutiérrez E, Alcántara P F, Factores de riesgo asociados a hipertensión arterial sistémica en adolescentes “Estudio cuantitativo de corte transversal con diseño analítico realizado en adolescentes de 12 a 16 años en establecimientos con educación básica pública, en jornada matutina y vespertina en los municipios de Guastatoya, El Jícaro, Sanarate, Sansare, San Agustín Acasaguastlán, San Cristobal Acasaguastlán del departamento del El Progreso, marzo 2015” [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2015.
21. Indrovo Atarihuana GE, Factores de riesgo no modificables para afectación cardiovascular y tratamiento hipotensor en pacientes que acuden a consulta externa del Hospital Manuel Monteros [tesis Médico y Cirujano]. Ecuador: Universidad Nacional de Loja, Facultad de Medicina; 2010 [citado 18 Feb 2017] Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/6407/1/Galo%20Enrique%20Indrovo%20Atarihuana..pdf>
22. Terrados N, Valcárcel G, Venta R, Los nuevos factores de riesgo cardiovascular y la actividad física. Apuns Med Esport [en línea] 2010 Mar 16 [citado 20 Feb 2017]; 45 (167): 201-208 Disponible en: [http://www.elsevier.es/ficheros/pdf/278/278v45n167a13154805pdf001\\_2.pdf](http://www.elsevier.es/ficheros/pdf/278/278v45n167a13154805pdf001_2.pdf)
23. Kliegman R, Behrman R, Jenson H, Staton B. Tratado de pediatría de Nelson. 18 ed. Barcelona: Elsevier; 2009.
24. Organización Mundial de la Salud. Diabetes [en línea]. Ginebra: OMS; 2009 [citado 12 Feb 2017] Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/>
25. International Diabetes Federation [en línea]. Bélgica: IDF; 2017 [citado 13 Feb 2017] Disponible en: <http://www.idf.org/diabetesatlas/5e/es/que-es-la-diabetes>

26. Asociación Americana de Diabetes. American diabetes association releases 2017 standards of medical care in diabetes [en línea]. Virginia: ADA; 2016 [citado 10 Feb 2017] Disponible en: <http://www.diabetes.org/newsroom/press-releases/2016/american-diabetes-2017-standards-of-care.html#sthash.gRHFFZRV.dpuf>.
27. Arrieta F, Iglesias P, Pedro J, Tébar FJ, Ortega E, Nubiola A, et al. Diabetes Mellitus y riesgo cardiovascular: recomendaciones del grupo de trabajo diabetes y enfermedad cardiovascular de la Sociedad Española de Diabetes SED. *Cin Invest Arterioscl* [en línea]. 2015 [citado 15 Feb 2017]; 27 (4): 181-192 Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-clinica-e-investigacion-arteriosclerosis-15-articulo-diabetes-mellitus-riesgo-cardiovascular-recomendaciones-S0214916815000029>
28. Organización Mundial de la Salud. Tabaco [en línea] Ginebra: OMS; 2009 [citado 15 Feb 2017] Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs339/es/>
29. Mederico M, Paoli M, Zerpa Y, Briceño Y, Gómez R, Martínez J, et al. Valores de referencia de la circunferencia de la cintura e índice de la cintura/cadera en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela: comparación con referencias internacionales. *Endocrinología y Nutrición* [en línea]. 2013 [citado 15 Feb 2017]; 60(5): 35-242 Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575092213000387>
30. López D L. Situación de salud de los adolescentes atendidos en la clínica de atención integral de adolescentes del Hospital General San Juan de Dios de la ciudad de Guatemala durante el año 2013 [tesis Maestría en Salud Pública con énfasis en Epidemiología y Gerencia] Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias de la Salud; 2015 [citado Mar 2017] Disponible en: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/09/11/Lopez-Lorena.pdf>
31. Clinical & Translational Science Institute. Correlation sample size calculator [en línea]. Filadelfia: Clinical & Translational Science Institute 2017 [citado 6 Feb 2017] Disponible en <http://sample-size.net/correlation-sample-size/>

32. Berciano S, Ordovás JM. Nutrición y salud cardiovascular. Rev Española de Cardiología [en línea]. 2014 [citado 15 Feb 2017]; 67(9): 738-747 Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2014.05.003>
  
33. Retolaza G F J, Arriola J, Gutierrez G, Gutiérrez E, Alcántara P F. Factores de riesgo asociados a hipertensión arterial sistémica en adolescentes “Estudio cuantitativo de corte transversal con diseño analítico realizado en adolescentes de 12 a 16 años en establecimientos con educación básica pública, en jornada matutina y vespertina en los municipios de Guastatoya, El Jícaro, Sanarate, Sansare, San Agustín Acasaguastlán, San Cristobal Acasaguastlán del departamento del El Progreso, marzo 2015” [tesis Médico y Cirujano], Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala Facultad de Ciencias Médicas; 2015.
  
34. Miranda P E. Factores de riesgo para desarrollar diabetes tipo 2 en adolescentes. [tesis Maestría en Ciencias de Enfermería con énfasis en Salud Comunitaria]. México, Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Enfermería; 2011 [citado Octub 2017] Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/2602/1/1080049526.pdf>



## 11. ANEXOS

Anexo 12.1 Niveles de significancia, correlación y poder de la muestra.

Tabla 12.1

Nivel de significancia $\alpha$	Correlación $r$	Poder de la muestra		Tamaño de la muestra
		$\beta$	$1-\beta$	
0.05	0.195	0.20	0.80	204
	0.049	0.20	0.80	3267
	0.524	0.20	0.80	26
	<b>0.195</b>	<b>0.10</b>	<b>0.90</b>	<b>272</b>
	0.049	0.10	0.90	4372
	0.524	0.10	0.90	34
0.01	0.195	0.20	0.80	302
	0.049	0.20	0.80	4859
	0.524	0.20	0.80	37
	0.195	0.10	0.90	384
	0.049	0.10	0.90	6190
	0.524	0.10	0.90	47
0.001	0.195	0.20	0.80	441
	0.049	0.20	0.80	7103
	0.524	0.20	0.80	53
	0.195	0.10	0.90	539
	0.049	0.10	0.90	8696
	0.524	0.10	0.90	65

## Anexo 12.2 Consentimiento informado



### **Consentimiento Informado**

“Correlación entre los niveles de glucosa e índice de masa corporal en pacientes de 10 a 19 años que asisten a la Clínica de Atención Integral al adolescente del Hospital General San Juan de Dios, mayo-junio 2017.”

Como estudiantes de séptimo año de la carrera de Médico y Cirujano en el proceso de realización del trabajo de graduación de la Universidad San Carlos de Guatemala estamos realizando un trabajo de investigación que se titula: Correlación entre los niveles de glucosa e índice de masa corporal en pacientes de 10 a 19 años que asisten a la Clínica de Atención Integral al Adolescente; cuyos objetivos son: correlacionar los niveles de glucosa e índice de masa corporal, describir los aspectos demográficos; Identificar la prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular (Hipertensión arterial, hiperglicemia, índice de masa corporal, sedentarismo, antecedentes familiares) y establecer los niveles de glicemia e índice de masa corporal según edad y sexo de los pacientes de 10-19 años que asisten a la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios.

Le invitamos a participar en este estudio, brindándole toda la información necesaria así como nos ponemos a disposición para resolver cualquier inquietud que pueda tener y de la misma manera puede tomar la decisión consultando previamente por sus dudas. Las enfermedades del corazón y las enfermedades como la diabetes cada vez son más frecuentes en nuestra población, apareciendo cada vez a edades más tempranas, y estas enfermedades surgen con más frecuencia cuando existen hábitos o factores de riesgo como dieta inadecuada, falta de ejercicio, alcoholismo, tabaquismo o historia de enfermedades similares en la familia, es por eso que identificar estos factores de riesgo tempranamente ayuda a la prevención de estas enfermedades en el futuro. Para este estudio se ha seleccionado a pacientes de 10-19 años ya que en nuestro país no existe mucha información acerca de los factores de riesgo en este grupo de edades, además que se pretende determinar si desde temprana edad los niños y adolescentes tienen un riesgo alto de padecer de enfermedades relacionadas a la obesidad, malos hábitos alimenticios y falta de ejercicio.

Usted puede elegir participar o no hacerlo, tanto si decide participar o no los servicios de este hospital se le seguirán brindando con normalidad y si accede y cambia de opinión lo puede hacer aunque ya haya aceptado.

Los procedimientos a realizar si acepta participar en este estudio serán los siguientes:

1. Recolección de datos por medio de una encuesta acerca de la edad, sexo, hábitos de alimentación, actividad física y antecedentes familiares del paciente, encuesta en donde no debe colocar su nombre ni identidad.
2. Se realizará un examen físico al paciente para obtener los datos de peso, talla, medición de la circunferencia abdominal y presión arterial.
3. Por último se tomará una medición de glicemia al azar por medio de glucometría, esto se refiere a que se extraerá una gota de sangre con una aguja pequeña del pulpejo de uno de los dedos de la mano para poder medir la glucosa en sangre por medio del glucómetro. Este procedimiento descrito se realizará con materiales desechables y con una técnica higiénica adecuada, no requiere ninguna preparación previa y no produce ningún efecto secundario ni complicaciones.
4. En caso de presentar factores de riesgo significativos o anormalidad en los valores de las variables evaluadas se le dará seguimiento en esta clínica.

#### **Formulario de consentimiento**

He sido invitado a participar en el trabajo de investigación “Correlación entre los niveles de glucosa e índice de masa corporal en pacientes de 10 a 19 años que asisten a la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios, mayo-junio 2017” en donde se realizará una encuesta para obtener información acerca de mi edad, sexo, etnia, escolaridad, actividad física e información acerca de mis antecedentes familiares además que entiendo que se realizará un examen físico para obtener los valores de peso, talla, presión arterial y circunferencia abdominal, entiendo que se me puncionará el dedo para obtener una gota de sangre para una glucometría y que puede existir leve dolor en el sitio de punción. Sé que puede haber beneficios de obtener algún valor alterado al darle seguimiento al caso.

He leído y comprendido la información que se me proporcionó y se me resolvieron las dudas que hayan surgido acerca de la participación en el estudio. Consiento voluntariamente participar en el estudio antes mencionado y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación de así desearlo en cualquier momento.

Nombre

\_\_\_\_\_

Firma

\_\_\_\_\_

Fecha

\_\_\_\_\_

He sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento para el potencial participante y la persona ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que la persona ha dado consentimiento libremente.

Nombre del testigo \_\_\_\_\_

Huella dactilar del participante

Firma del testigo \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

He leído con exactitud o he sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento informado para el potencial participante y la persona ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que la persona ha dado consentimiento libremente.

Nombre del investigador \_\_\_\_\_

Firma del Investigador \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Ha sido proporcionada al participante una copia de este documento de consentimiento informado \_\_\_\_\_ (iniciales del investigador/subinvestigador)

### 12.3 Asentimiento informado



“Correlación entre los niveles de glucosa e índice de masa corporal en pacientes de 10 a 19 años que asisten a la Clínica de Atención Integral al adolescente del Hospital General San Juan de Dios, mayo-junio 2017.”

#### **Asentimiento informado**

Este documento está diseñado para niños y adolescentes de 10-19 años de edad, que asisten a la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios.

Somos estudiantes de la Carrera de Medicina de la Universidad de San Carlos de Guatemala; nuestro estudio consiste en conocer si existen factores en tu alimentación, en la cantidad de ejercicio que haces o si en tu familia hay historia de enfermedades del corazón o relacionadas al sobrepeso, es importante porque si se identifican estos factores en niños como tú, es más fácil tratar estas enfermedades y en un mejor tiempo.

Te voy a dar información acerca de nuestro estudio y la importancia de vigilar y evitar que estos factores aparezcan en tu vida para invitarte a participar en nuestra investigación. Tienes la libertad de decidir participar o no sin que esto te afecte de ninguna manera, ya le hemos pedido la autorización a tus padres/encargados quienes han autorizado tu participación y saben que en este momento te estamos preguntando si quieres participar o no, puedes decidir no hacerlo aunque ellos ya lo hayan autorizado o hablar con ellos antes de decidir.

Si aceptas participar tus padres/encargados no tendrán que pagar nada, y al momento que tengas alguna duda o pregunta puedes hacerlo libremente.

Estamos realizando la investigación en adolescentes como tú porque queremos identificar si existen este tipo de riesgos en tu vida para evitar que cuando seas adulto padezcas de enfermedades del corazón o enfermedades metabólicas como diabetes.

Si participas en nuestra investigación, los pasos a seguir son los siguientes:

1. Se hará una encuesta a tu encargado acerca de lo que comes y qué tanto ejercicio realizas
2. Se te realizará un examen físico donde se te va a pesar, ver cuánto mides, cuanto mide tu abdomen y se tomará tu presión.

3. Para tomarte una medición del azúcar en tu sangre se tomará una gota de sangre de uno de los dedos de tu mano, en donde puedes sentir un pequeño piquete el cual puede enrojecerse un poco pero es normal y no tiene ningún riesgo.

No diremos a otras personas si aceptas o no participar en la investigación, y si participas no compartiremos información sobre ti a nadie que no trabaje en la investigación. Si tienes alguna duda puedes preguntarme en este momento o más tarde o a tus maestros, padres, encargados o a la persona que más confianza le tengas.

Entiendo que me han invitado a participar en esta investigación donde buscarán si existen riesgos en mi estilo de vida que puedan llevarme a padecer enfermedades cuando sea adulto y entiendo que le harán preguntas a mis padres/encargados y que tomarán una gota de sangre de uno de mis dedos de la mano. Sé que puedo elegir participar o no, y puedo decidir retirarme en cualquier momento sin que esto me afecte en nada; he leído o me han leído esta información y la entiendo, me han respondido mis preguntas y sé que puedo preguntar si tengo dudas en el futuro.

Acepto participar en la investigación:

Nombre: \_\_\_\_\_

Firma o Huella:

Fecha: \_\_\_\_\_

He sido testigo de la lectura exacta del documento de asentimiento al niño(a) como participante potencial y él/ella ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que ha dado su asentimiento libremente.

Nombre del testigo: \_\_\_\_\_

Firma del testigo: \_\_\_\_\_

## 12.4 Consentimiento informado subrogado



### **Consentimiento Informado subrogado**

“Correlación entre los niveles de glucosa e índice de masa corporal en pacientes de 10 a 19 años que asisten a la Clínica de Atención Integral al adolescente del Hospital General San Juan de Dios, mayo-junio 2017.”

Como estudiantes de séptimo año de la carrera de Médico y Cirujano en el proceso de realización del trabajo de graduación de la Universidad San Carlos de Guatemala estamos realizando un trabajo de investigación que se titula: Correlación entre los niveles de glucosa e índice de masa corporal en pacientes de 10 a 19 años que asisten a la Clínica de Atención Integral al adolescente; cuyos objetivos son: correlacionar los niveles de glucosa e índice de masa corporal, describir los aspectos demográficos; Identificar la prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular (Hipertensión arterial, hiperglicemia, índice de masa corporal, sedentarismo, antecedentes familiares) y establecer los niveles de glicemia e índice de masa corporal según edad y sexo de los pacientes de 10-19 años que asisten a la Clínica de Atención Integral al Adolescente del Hospital General San Juan de Dios.

Le invitamos a que autorice a que su hijo/a participe en este estudio, brindándole toda la información necesaria así como nos ponemos a disposición para resolver cualquier inquietud que pueda tener y de la misma manera puede tomar la decisión consultando previamente por sus dudas. Las enfermedades del corazón y las enfermedades como la diabetes cada vez son más frecuentes en nuestra población, apareciendo cada vez a edades más tempranas, y estas enfermedades surgen con más frecuencia cuando existen hábitos o factores de riesgo como dieta inadecuada, falta de ejercicio, alcoholismo, tabaquismo o historia de enfermedades similares en la familia, es por eso que identificar estos factores de riesgo tempranamente ayuda a la prevención de estas enfermedades en el futuro. Para este estudio se ha seleccionado a pacientes de 10-19 años ya que en nuestro país no existe mucha información acerca de los factores de riesgo en este grupo de edades, además que se pretende determinar si desde temprana edad los niños y adolescentes tienen un riesgo alto de padecer de enfermedades relacionadas a la obesidad, malos hábitos alimenticios y falta de ejercicio.

Usted puede elegir autorizar o no a que su hijo/a participe en este estudio, tanto si decide participar o no los servicios de este hospital se le seguirán brindando con normalidad y si accede y cambia de opinión lo puede hacer aunque ya haya aceptado.

Los procedimientos a realizar si autoriza a que su hijo/a participe en este estudio serán los siguientes:

1. Recolección de datos por medio de una encuesta acerca de la edad, sexo, hábitos de alimentación, actividad física y antecedentes familiares del paciente, encuesta en donde no debe colocar su nombre ni identidad.
2. Se realizará un examen físico al paciente para obtener los datos de peso, talla, medición de la circunferencia abdominal y presión arterial.
3. Por último se tomará una medición de glicemia al azar por medio de glucometría, esto se refiere a que se extraerá una gota de sangre con una aguja pequeña del pulpejo de uno de los dedos de la mano para poder medir la glucosa en sangre por medio del glucómetro. Este procedimiento descrito se realizará con materiales desechables y con una técnica higiénica adecuada, no requiere ninguna preparación previa y no produce ningún efecto secundario ni complicaciones.
4. En caso de presentar factores de riesgo significativos o anormalidad en los valores de las variables evaluadas se le dará seguimiento en esta clínica.

### **Formulario de consentimiento**

He sido invitado a autorizar la participación de mi hijo/a en el trabajo de investigación "Correlación entre los niveles de glucosa e índice de masa corporal en pacientes de 10 a 19 años que asisten a la Clínica de Atención Integral al adolescente del Hospital General San Juan de Dios, mayo-junio 2017" en donde se realizará una encuesta para obtener información de mi hijo/a acerca de su edad, sexo, etnia, escolaridad, actividad física e información acerca de sus antecedentes familiares además que entiendo que se le realizará un examen físico para obtener los valores de peso, talla, presión arterial y circunferencia abdominal, entiendo que se le puncionará el dedo para obtener una gota de sangre para una glucometría y que puede existir leve dolor en el sitio de punción. Sé que puede haber beneficios de obtener algún valor alterado al darle seguimiento al caso.

He leído y comprendido la información que se me proporcionó y se me resolvieron las dudas que hayan surgido acerca de la participación en el estudio. Consiento voluntariamente la participación de mi hijo/a en el estudio antes mencionado y entiendo que tengo el derecho de retirar a mi hijo/a de la investigación de así desearlo en cualquier momento.

Nombre del padre ó encargado del  
paciente \_\_\_\_\_



Firma del padre ó encargado del  
paciente \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

He sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento para el potencial participante y la persona ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que la persona ha dado consentimiento libremente.

Nombre del testigo \_\_\_\_\_

Huella dactilar del participante

Firma del testigo \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

He leído con exactitud o he sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento informado para el potencial participante y la persona ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que la persona ha dado consentimiento libremente.

Nombre del investigador \_\_\_\_\_

Firma del Investigador \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Ha sido proporcionada al participante una copia de este documento de consentimiento informado \_\_\_\_\_ (iniciales del investigador/subinvestigador)

## 12.5 Instrumento de recolección de datos



### ***Instrumento de recolección de Datos***

“Correlación entre los niveles de glucosa e índice de masa corporal en pacientes de 10 a 19 años que asisten a la Clínica de Atención Integral al adolescente del Hospital General San Juan de Dios, mayo-junio 2017.”

No. de boleta: \_\_\_\_\_

#### **Sección 1: Características sociales y demográficas.**

**Instrucciones:** Marque con una X la casilla que corresponda.

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: Femenino   
Masculino

Escolaridad: Analfabeta   
Primaria   
Básica   
Diversificada   
Universitaria

Etnia: Ladina   
Indígena   
Garífuna   
Otros

#### **Sección 2: Factores de riesgo cardiovascular**

- **Datos antropométricos y de laboratorio.**

**Instrucciones:** Esta sección debe ser llenada únicamente por el investigador.

Peso: \_\_\_\_\_

Talla: \_\_\_\_\_

Índice de masa corporal: \_\_\_\_\_

Presión arterial: \_\_\_\_\_  
Glicemia: \_\_\_\_\_

Circunferencia abdominal: \_\_\_\_\_

- **Actividad Física:**

**Instrucciones:** Marque con una X la casilla que corresponda.

1. ¿Cuánto tiempo de actividad física realiza durante el día?

Mayor o igual a 60 minutos       menor a 60 minutos

- **Antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular:**

**Instrucciones:** Las siguientes preguntas deben de ser contestadas por el padre, madre o encargado que acompaña al paciente. Marque con una X la casilla que corresponda.

9. ¿Alguien en su familia padece de las siguientes enfermedades?

Hipertensión

Sobrepeso y/o obesidad

Diabetes Mellitus

Enfermedad cardiaca

10. ¿Alguien en su familia ha fallecido de alguna de las siguientes enfermedades?

Hipertensión

Diabetes Mellitus

Enfermedad cardiaca

11. ¿Usted padece alguna de las siguientes enfermedades?

Hipertensión

Sobrepeso y/o obesidad

Diabetes Mellitus

Enfermedad cardiaca

## 12.6

Relación entre la glucometría capilar y el Índice de Masa Corporal de los pacientes de 10-19 años que asistieron a la Clínica de Atención Integral al Adolescente durante los meses de junio-julio de 2017.

Nivel de glucosa	IMC			Total	Correlación
	Normal	Sobrepeso	Obesidad		
< a 100	39	5	3	47	
100 - 150	105	82	8	195	
151-200	2	17	11	30	
<b>Total</b>	146	104	22	272	r= 0,5