

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE ENFERMERÍA**

**CARRERA DE NUTRICIÓN HUMANA**

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN NUTRICIÓN HUMANA**

**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DEL RIESGO  
CARDIOVASCULAR UTILIZANDO LA CLASIFICACIÓN  
INTERNACIONAL DE LA CIRCUNFERENCIA DE LA CINTURA POR  
PERCENTILES, EN ADOLESCENTES DE 13 A 18 AÑOS DE LA  
SIERRA DEL ECUADOR**

**Elaborado por:**

**AGUILAR SALINAS FANNY ELIZABETH**

**CAICEDO ECHEVERRÍA GLADYS GABRIELA**

**Quito, abril 2016**

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la prevalencia de RCV utilizando las clasificaciones por percentiles de la CC según referencias internacionales y del estudio en población adolescente de 13 a 18 años de unidades educativas urbanas de dos subregiones de la Sierra del Ecuador. **Métodos:** Se construyeron tablas de percentiles, proponiendo puntos de precisión y de corte para la CC y RCV para detectar el peligro de esta enfermedad en los adolescentes escolares (n = 429). **Resultados:** Dependiendo el sexo, en las mujeres se encontró que el P50 se incrementa 5,7 cm desde los 13 a 18 años, a diferencia en los hombres hay un incremento de 10,3cm en el mismo lapso de tiempo. Se analizó el índice de Kappa de los resultados de diagnóstico de este estudio frente a la tabla de RCV del MSP Perú encontrando que en mujeres este índice es más cercano a 1 dando a entender que existe una mayor consistencia entre las clasificaciones de CC, esta situación está influenciada por el tamaño de la muestra; sin embargo en términos generales se obtuvo una calificación “Buena”, que confirma que las dos escalas de clasificación tienen algunas diferencias en la prevalencia de los diagnósticos, también guardan una estrecha relación al coincidir con 320 casos de Bajo RCV, 30 casos de Alto RCV y 13 casos de Muy Alto RCV. **Conclusión:** La CC es una herramienta útil para la evaluación nutricional que ayuda al diagnóstico oportuno de RCV, en esta investigación el uso de percentiles nacionales limita el diagnóstico, por lo tanto es necesario un estudio con muestras representativas de la población estudiada para la creación de una tabla de percentiles adaptados para nuestra población.

Palabras Clave: Circunferencia de la Cintura, Riesgo Cardiovascular, Adolescentes.

## **ABSTRACT**

Objective: To determine the prevalence of cardiovascular risk (CVR) using WC percentiles classifications WC according to international references and study in adolescents from 13 to 18 years of urban elementary schools in two sub-regions of the Sierra of Ecuador. Methods: percentiles tables were built proposing points for accuracy and cutting WC and CVR to detect the danger of this disease in school adolescents (n = 429). Results: Depending on sex, in women were found that p50 increases 5.7 cm from 13 to 18 years. Unlike in men, there is an increase of 10,3cm in the same period. Kappa index was analyzed between the diagnostic results of this study and the CVR table of MSP Peru found that in women this index is closer to 1 implying that there is greater consistency between the WC classifications. This situation is influenced by the size of the sample; however, in general terms, it was obtained a "Good" rating, which confirms the two rating scales of classification have some differences in the prevalence of diagnoses. They are also closely related to the match with 320 cases Under CVR, 30 cases of High CVR and 13 cases of Very High CVR. Conclusion: While it is true the WC is a useful tool for nutritional assessment that helps to timely diagnosis of cardiovascular risk (CVR), in this research using national percentiles limits the diagnosis. Therefore, a study with representative samples of the population is necessary to be studied in order to create a table of percentiles adapted to our population

Keywords: Waist Circumference, Cardiovascular Risk, Adolescents

## DEDICATORIA

*"La familia es base de la sociedad y el lugar donde las personas aprenden por vez primera los valores que les guían durante toda su vida"*

*Papa Juan Pablo Segundo*

Dedicamos nuestro trabajo a Dios por habernos dado la paciencia necesaria, siendo nuestra fortaleza en momentos de debilidad, permitiéndonos llegar hasta este punto, logrando nuestros objetivos.

A nuestros padres por habernos apoyado en todo momento, por sus consejos, esfuerzos y sacrificios, por habernos infundado desde pequeñas valores que nos han permitido crecer y desarrollarnos como excelentes seres humanos.

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente agradecemos a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador por permitido formar parte de esta gran familia y abierto las puertas de su seno científico para poder estudiar nuestra carrera, así también a nuestros profesores que nos brindaron sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y motivación para seguir adelante día a día.

A nuestro director de tesis Dr. Edgar Rojas por habernos brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico así como también habernos dado su visión crítica en muchos aspectos para la construcción de este trabajo.

De igual manera agradecer a nuestra lectora Mst. Verónica Espinoza y tutora metodológica Paloma Lima por habernos guiado durante el desarrollo de la tesis, su entrega y cooperación; a lo largo de nuestra formación profesional.

## INDICE DE CONTENIDOS

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Planteamiento del Problema .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Justificación .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Objetivos.....</b>	<b>7</b>
1.3.1 OBJETIVO GENERAL .....	7
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
<b>1.4. METODOLOGÍA.....</b>	<b>7</b>
1.4.1 Tipo de Estudio.....	7
1.4.2. Universo y Muestra .....	8
1.4.3 Criterios de selección de individuos.....	9
1.4.4 Fuentes, Técnicas e Instrumentos.....	9
1.4.4.1 Fuentes .....	9
1.4.4.2 Técnicas e Instrumentos .....	9
1.4.5 Plan de Análisis de Información.....	10
<b>Capítulo II: MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 ANTROPOMETRÍA PARA DETERMINAR EL ESTADO NUTRICIONAL .....</b>	<b>12</b>
2.1.1 Indicador antropométrico .....	12
2.1.2 Percentiles .....	12
2.1.3 Perímetros .....	13
2.1.4 Circunferencia de la cintura (CC).....	15
2.1.5 Técnica de la medición de la circunferencia de la cintura.....	15
2.1.5.1 Clasificación de la CC para la identificación del RCV.....	16
a) Percentiles expuesto por (Fernández, 2004). .....	16
b) Puntos de corte de Circunferencia de Cintura en Adultos .....	17
2.1.6 Relación de la CC con la distribución de la Grasa abdominal. ....	18
Esta medida antropométrica (CC) es la más práctica y sencilla para relacionar directamente con la adiposidad abdominal siendo uno de los mejores predictores de enfermedades cardiovascular.....	19
<b>2.2 ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES .....</b>	<b>19</b>
2.2.1 Definición.....	19
2.2.2 Epidemiología .....	20
2.2.3 Factores de Riesgo.....	20
2.2.3.1 Otros Factores.....	21
2.2.3.2 Sobrepeso y Obesidad.....	22
2.2.3.3 Consecuencias del sobrepeso y obesidad en adolescentes .....	22

<b>Hipótesis .....</b>	<b>24</b>
<b>Capítulo III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>25</b>
<b>3.1. Distribución de la población de acuerdo a la edad, sexo y ubicación de las unidades educativas.....</b>	<b>25</b>
<b>3.2 Puntos de corte de la CC y clasificación del riesgo según percentiles. ..</b>	<b>28</b>
<b>3.3 Prevalencia del RCV. ....</b>	<b>30</b>
<b>3.4 Análisis de la asociación entre la clasificación de la CC de los percentiles P75 – P90 según edad y sexo. ....</b>	<b>31</b>
<b>3.2 DISCUSIÓN .....</b>	<b>34</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>37</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>38</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>45</b>
<b>Anexo 1 Formulario Nutricional.....</b>	<b>45</b>
<b>Anexo 2 Formulario de Asentimiento del menor .....</b>	<b>46</b>
<b>Anexo 3 Formulario de Consentimiento .....</b>	<b>51</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación de riesgo de enfermar según sexo, edad y perímetro abdominal o circunferencia de la cintura.....	16
Tabla 2 Percentiles de la circunferencia de la cintura por edades y sexos .....	17
Tabla 3 Valores de circunferencia abdominal en adultos (NIH) .....	18
Tabla 4 Análisis Descriptivos de la Población según la edad en relación al sexo, localidad de la UE .....	25
Tabla 5 Distribución de percentiles según datos recolectados Quito – Cariamanga (2015) .....	28
Tabla 6 Distribución de percentiles según Fernández (2004) .....	28
Tabla 7 Clasificación de la circunferencia de la cintura según datos del Estudio para determinar RCV.....	29
Tabla 8 Clasificación de la circunferencia de la cintura según Ministerio de Salud Perú (2015) para determinar RCV.....	29
Tabla 9 Análisis de las concordancias entre las clasificaciones de la CC .....	33

## LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1 Técnica de medición de los perímetros .....	15
Ilustración 2 Localización de la grasa .....	19
Ilustración 3 Complicaciones de la obesidad en los y las adolescentes .....	24

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Distribución según la edad en relación al sexo, localidad de la UE y sexo (diagrama de cajas y bigotes) .....	26
Gráfico 2 Diagrama de cajas y bigotes según la edad, sexo y medida de la CC .....	27
Gráfico 3 Frecuencia del RCV de acuerdo a la ubicación de las UE según el estudio (2015) y MSP Perú (2015) %.....	30
Gráfico 4 Frecuencia del RCV en mujeres y hombres (%).....	31
Gráfico 5 Frecuencia del RCV según la edad (%).....	32

## **LISTAS DE SÍMBOLOS O ABREVIATURAS**

**ADA:** Asociación Americana de Diabetes

**ALDA:** Asociación Latinoamericana de la Diabetes

**ATP III:** Adult Treatment Panel III

**CC:** Circunferencia de la Cintura

**CDC:** Centro para el Control de Enfermedades

**DM II:** Diabetes Mellitus II

**ECV:** Enfermedad Cardiovascular

**ENSANUT:** Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

**FID:** Federación Internacional de Diabetes

**HDL:** High Density Lipoprotein

**HTA:** Hipertensión Arterial

**ICC:** Índice Cintura – Cadera

**IMC:** Índice de Masa Corporal

**IMIM:** Instituto Hospital del Mar de Investigaciones Médicas de España

**INEC:** Instituto Nacional de Encuestas y Censos

**LDL:** Low Density Lipoprotein

**MSP:** Ministerio de Salud Pública

**NHANES:** National Health and Nutrition Examination Survey

**NIH:** Instituto Nacional de Salud de los EE.UU

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**OPS:** Organización Panamericana de la Salud

**RCV:** Riesgo Cardiovascular

**SEEDO:** Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad

**SM:** Síndrome Metabólico

**TAV:** Tejido Adiposo Visceral

**TAS:** Tejido Adiposo Subcutáneo

**UE:** Unidad Educativa

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo 1 Formulario Nutricional.....</b>	<b>45</b>
<b>Anexo 2 Formulario de Asentimiento del menor .....</b>	<b>46</b>
<b>Anexo 3 Formulario de Consentimiento .....</b>	<b>51</b>

## INTRODUCCIÓN

El informe emitido por la Organización Panamericana de la Salud sobre la TEM Prematura (Tasa Estandarizada de Mortalidad Prematura), en el 2014 registra datos alarmantes sobre la población ecuatoriana, donde 134,9 hombres y 82,9 mujeres por cada 100.000 habitantes entre 30 y 69 años fallecen a causa de enfermedades cardiovasculares (OPS, 2014).

Según datos del Anuario de Estadísticas Vitales – Nacimientos y Defunciones presentado en el 2014, el 21% de los ecuatorianos han fallecido a causa de ECV como: enfermedades hipertensiva, enfermedades isquémicas del corazón, Insuficiencia cardiaca, enfermedades cerebrovasculares y aterosclerosis (INEC, 2014).

La información sobre el Riesgo ECV determinado en adolescentes es un tema poco tratado en Ecuador, únicamente se han encontrado estudios sobre factores de riesgo en adultos (Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular y síndrome metabólico en trabajadores universitarios de Loja-Ecuador, 2014). En el año 2015 el Instituto de Diabetes, Enfermedades Crónicas y de Enfermedades Tropicales de la Universidad de Ohio y el Centro de Investigación de Enfermedades Infecciosas y Crónicas sumada a la Facultad de Enfermería de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, plantearon un estudio a gran escala que evalúe aspectos relacionados a la obesidad, diabetes y factores de riesgo asociados en adolescentes.

Este trabajo investigativo se realizó mediante la recopilación de datos de dicho proyecto con el fin de identificar a un grupo de adolescentes escolarizados en Quito y Cariamanga con riesgo de presentar eventos cardiovasculares en la edad adulta, para lograr este objetivo se planteó el tema de estudio “Determinación de la prevalencia de la Clasificación del Riesgo Cardiovascular utilizando Percentiles Internacionales de la Circunferencia de la Cintura en Adolescentes de 13 a 18 años de la Sierra del Ecuador”

Los datos se obtuvieron de la Unidad Educativa “Replica Montufar” y Colegio “Nacional Pomasqui” en la ciudad de Quito y en Cariamanga de las Unidades Educativas “María Auxiliadora” y “Mariano Samaniego”, se analizó a 429 estudiantes adolescentes comprendidos entre los 13 y 18 años a quienes se les tomó la CC según la recomendación de OMS (2007), se elaboró una tabla de los percentiles de acuerdo a las especificaciones del estudio de Fernández, et al, (2004) “Waist Circunference percentiles in National Representative Samples of African- American, European- American, Mexican-American children and adolescents” por último se clasificó el RCV según la tabla del MSP Perú (2015) y la tabla creada a partir de los datos del estudio.

# Capítulo I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

## 1.1 Planteamiento del Problema

La adolescencia es una etapa del ciclo de vida donde se producen una serie de cambios anatómicos, fisiológicos, psicológicos y sociales que modifican su estilo de vida, a esto se le suma la influencia sociocultural y la publicidad de los medios de comunicación que promocionan a las grandes cadenas de restaurantes de comida rápida y bebidas azucaradas provocando en los adolescentes la adhesión a hábitos alimentarios nocivos para su salud predisponiéndolo a desarrollar sobrepeso u obesidad que acarrearán además enfermedades cardiovasculares y metabólicas (Álvarez, 2008); (Ibáñez Santos & Martínez Labari, 2007).

La OMS (2015) define al sobrepeso y la obesidad como un problema de salud pública de mucha importancia en el siglo XXI, y da a conocer datos del estudio de Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes de América Latina entre 12 – 19 años varía entre el 16,6% al 35,8%, a nivel general varía entre el 20% - 25% del total de la población de niños y adolescentes, lo que quiere decir que 1 de cada 4 individuos padecen de esta condición.

Un estudio de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (2014) orienta la importancia de medir la circunferencia de la cintura (CC) en la práctica clínica, dada por investigadores del IMIM (Instituto Hospital del Mar de Investigaciones Médicas, España), que permite construir una visión integral como indicador para la identificación de riesgo cardiovascular entre niños y adolescentes, ya que reconocería la predisposición a padecer arteriosclerosis o diabetes tipo 2; teoría que también es apoyada por estudios realizados en países como: Italia, España, Brasil, Inglaterra y Estados Unidos (Hirschler, 2005; Piazza, 2005; Romero, 2013).

Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición en Ecuador (2013) la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes es del 26% a nivel nacional, en el grupo etario conformado por jóvenes entre 12 a 14 años la prevalencia es del 27%, a diferencia del grupo entre 15 a 19 años donde la cifra alcanza el 24,5%.

Yepez, Carrasco, & Baldeón (2008) mencionan que “El problema del exceso de peso se concentra en las zonas urbanas en donde se expresan con mayor intensidad y frecuencia diversas manifestaciones de las transformaciones económicas y sociales, tecnológicas, culturales, epidemiológicas, alimentarias, y nutricionales que son el telón de fondo del escenario de la obesidad”.

La CC es una medida antropométrica de fácil toma y de gran aporte para la evaluación nutricional usada en adultos, con puntos de corte aprobados por la OMS y organismos internacionales de salud; en adolescentes ha sido poco estudiada, a pesar de aportar con valiosa información para el diagnóstico de sobrepeso /obesidad y del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.

## 1.2 Justificación

Investigaciones en países de América Latina han puesto de manifiesto la importancia de la circunferencia de la cintura como medida antropométrica útil para la estimación de exceso de grasa visceral, esta constituye un importante predictor de riesgo metabólico y cardiovascular, un estudio de (Fernández, Redden, Pietrobelli, & Allison, 2004) describe la distribución de CC de los niños Afro, Europeo y Mexican American de 2 a 18 años de edad. Debido a que la distribución de CC según la edad, son examinados para cada raza, género, étnica proporcionando la clasificación de 10, 25, 50, 75, y 90 percentiles, dando más atención e importancia a los valores que caen en el percentil 75 y 90 siendo una base de identificación y prevención de diversas comorbilidades, incluyendo las enfermedades de hiperinsulinemia, y diabetes tipo II.

En Argentina, el Ministerio de Salud de la Nación (2013), ya vio la necesidad de realizar un estudio para evaluar las circunferencias de cintura, comparándolo con el estudio anterior, sacando así sus propios valores percentilares, procurando dar seguimiento a lo largo de tiempo. Recalcan también que “la medición de la cintura puede mostrar cambios favorables en la composición corporal si se ha logrado mejorar los hábitos de alimentación y de actividad física, aun si el IMC continúa en el mismo percentil que las mediciones anteriores”.

En Venezuela, ha llevado a realizar estudios en sus diferentes ciudades, donde sustentan en el conocimiento de factores de riesgo por la CC al exceso de grasa visceral en los adolescentes, obteniendo valores de referencia regionales de la CC y de la Ci/Ca (Cintura/Cadera) y comparando con las referencias internacionales (Varas, 2002; Hernández, 2011; Mederico, 2013).

Guillermo Fuenmayor coordinador nacional de Nutrición del Ministerio de Salud Pública (MSP) señaló que el incremento del peso corporal y el sedentarismo son los factores que contribuyen al establecimiento de enfermedades cardiovasculares, que en el caso de Ecuador afecta a cerca del 40% de la población total (ANDES, 2013).

Este estudio pretende evidenciar o determinar posibles riesgos que se pueden cambiar y corregir a tiempo en la salud de los estudiantes adolescentes, aportando

conocimientos que ayudara al tratamiento de un diagnóstico temprano para en un futuro llevar una adultez saludable. Concientiza a los adolescentes a mantener o mejorar la calidad de vida, conocer sus errores alimentarios con el fin de obtener una dieta balanceada, limitar las comidas rápidas que causan problemas al corazón y futuras complicaciones en diversas enfermedades.

Así como también favorecerá a los padres de familia a tener más control y monitorear lo que comen sus hijos, fomentar actitudes saludables hacia el peso y la alimentación. Por otro lado se podrá ayudar a las autoridades del colegio, a implementar programas educativos que generen espacios de reflexión, considerar que la educación alimentaria contribuirá al buen desarrollo físico al igual que al rendimiento académico de los alumnos.

Es de gran relevancia monitorear los patrones antropométricos de la población juvenil de este país; la investigación ayudará a evaluar la circunferencia de la cintura documentando los percentiles que permitirá comparar con referencias internacionales, información que servirá para determinar el riesgo de enfermedades cardiovasculares en esta población.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la prevalencia de riesgo cardiovascular utilizando las clasificaciones por percentiles de la circunferencia de la cintura según referencias internacionales y del estudio en población adolescente de 13 a 18 años de unidades educativas urbanas de dos subregiones de la Sierra del Ecuador.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Describir la distribución de la población de acuerdo a la edad, sexo y ubicación de las unidades educativas.
2. Diseñar puntos de corte con los datos obtenidos en Quito – Cariamanga; P10, P25, P50, P75, P90 y la clasificación de la circunferencia de la cintura para determinar el RCV.
3. Analizar las asociaciones entre la clasificación de la circunferencia de la cintura de los percentiles P75 – P90 y la edad, sexo y ubicación de la unidad educativa.
4. Comparar la prevalencia de RCV de acuerdo a características de la población de estudio y la ubicación de las unidades educativas según la clasificación dada por el MSP Perú (2015) y Quito – Cariamanga (2015).

## **1.4. METODOLOGÍA**

### **1.4.1 Tipo de Estudio**

La investigación es analítica, porque permitió establecer la relación de las variables entre grupos de este estudio, con diseño cuantitativo de corte transversal, se accedió a evaluar la prevalencia de riesgo cardiovascular del grupo de estudio según la circunferencia de la cintura, dato que fue tomado en los meses de marzo y junio 2015.

### 1.4.2. Universo y Muestra

El universo estuvo conformado por 4137 estudiantes de educación secundaria regular diurna con un rango de edad entre los 13 a 18 años de las cuatro Unidades Educativas de la zona urbana periférica (Replica Montufar, Nacional Pomasqui) del Distrito Metropolitano de Quito y dos de la zona urbana de la cabecera cantonal Cariamanga, fueron seleccionados por muestreo opinático o intencional bietápico, la primera etapa se desarrolló en la ciudad de Quito, donde se obtuvo una muestra conformada por 215 estudiantes, para la segunda etapa se realizó en la ciudad de Cariamanga; donde se eligió aleatoriamente a los diferentes cursos y paralelos de Básica Superior, con una edad comprendida entre 13 – 14 años y de Bachillerato 15 – 18 años (Ministerio de Educación Ecuador, 2013), se optaron por tomar 2 paralelos dependiendo el número de estudiantes que habían por cada curso, con el registro de alumnos matriculados en el periodo/año lectivo.

La muestra del estudio es no probabilística, ya que se buscó tener un número de estudiantes suficientes para poder comparar varios dominios entre Quito y Cariamanga; la muestra final fue de 429 estudiantes, quienes asistieron voluntariamente a la convocatoria, de estos la mayoría fueron mujeres entre 14 a 16 años de diferentes cursos y paralelos. Para este estudio el porcentaje de error máximo admitido fue de 4.5%, el nivel de confianza fue del 95%, por último se tomó en cuenta la probabilidad esperada de un 0.50%.

Unidad Educativa	Total estudiantes 13- 18 Años	%	Muestra	%
Unidad Educativa María Auxiliadora	175	4.3%	100	23.3%
Unidad Educativa Monseñor Santiago Fernández García	1760	42.5%	114	26.5%
Pomasqui	1449	35.0%	120	28.0%
Replica Montufar	753	18.2%	95	22.2%
<b>Total</b>	<b>4137</b>	<b>100%</b>	<b>429</b>	<b>100%</b>

**Elaboración:** Dirección de Análisis e Información Educativa (DNAIE) / Coordinación General de Planificación (CGP) / Ministerio de Educación (MinEduc).

**Fuente:** Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE) Período 2013-2014 Fin

### **1.4.3 Criterios de selección de individuos**

Se incluyeron a los adolescentes entre 13 y 18 años, de ambos sexos, que estén matriculados en las Unidades Educativas y que los padres, familiares y/o representantes de cada grupo firmaron el consentimiento informado y el asentimiento de los estudiantes mismos, acompañándolos durante el estudio. Además, se aceptaron a los estudiantes que cumplieron las siguientes indicaciones:

- Ayunas de al menos 12 horas al día de la valoración, (la cena o merienda del día previo a la prueba debe ser a las 8 de la noche).
- No ingerir alcohol (24 horas antes), ni fumar al momento de las valoraciones.

El criterio de exclusión de participantes se centra en casos de tener diagnóstico previo de prediabetes o diabetes mellitus tipo I o tipo II, de igual manera a los que sientan que no pueden cumplir con el protocolo (horarios de toma de muestra, valoración, etc.).

### **1.4.4 Fuentes, Técnicas e Instrumentos**

#### **1.4.4.1 Fuentes**

Primarias: Los información que se adquirió fue directamente de los estudiantes que participaron en el estudio por medio de la valoración antropométrica (circunferencia de la cintura).

#### **1.4.4.2 Técnicas e Instrumentos**

1. Formulario de recolección de datos: se usó un formulario de datos antropométricos donde se colocó las 3 mediciones de la circunferencia de la cintura de cada participante (Anexo 1).

Para la técnica de medición de la circunferencia de la cintura, se ocupó una cinta métrica ergonómica marca SECA, portátil, modelo 201, con rango de medición de 0-205cm, se tomó esta medición después de una espiración normal, cuidando que el paciente tenga los brazos a los costados y relajados a cada lado, se tomó como referencia a la última costilla y la cresta iliaca superior para trazar un punto medio imaginario donde se colocó la cinta métrica alrededor de la cintura (OMS, 2009).

2. Se utilizó un consentimiento informado para asegurar la admisión del estudio, que se enviará a todos los padres de familia; tanto como un formulario de asentimiento al menor (Anexo 2), y el formulario de consentimiento a los jóvenes mayores de 18 años que se les entregó personalmente (Anexo 3), en donde se explica el propósito de la investigación, los procedimientos a realizarse y la confidencialidad del mismo.

#### **1.4.5 Plan de Análisis de Información**

De la muestra se analizaron 292 mujeres y 137 hombres de una tabla de datos en una base electrónica en MS Excel Data que contiene las siguientes variables:

- Identificador de la persona evaluada
- Fecha de la medición
- Nombre de la escuela
- Ciudad de residencia
- Sexo
- Fecha de nacimiento
- Edad (años)
- Medición 1 de la circunferencia de la cintura (cm)
- Medición 2 de la circunferencia de la cintura (cm)
- Medición 3 de la circunferencia de la cintura (cm)
- Circunferencia de la cintura, promedio de las tres mediciones (cm)

Todos los análisis estadísticos fueron realizados mediante el programa Statistical Analysis Systems, versión 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC).

Se obtuvieron las distribuciones de frecuencia de las variables principales para caracterizar a la muestra: sexo, edad y ciudad de residencia.

Utilizando la circunferencia de la cintura (CC) según el sexo y la edad, se construyó la tabla de percentiles y la clasificación del riesgo de acuerdo a los siguientes criterios (Ministerio de Salud Pública Perú, 2015):

Si  $CC < \text{percentil } 75$ , entonces el riesgo cardiovascular es “Bajo”

Si  $CC \geq \text{percentil } 75$  y  $CC < \text{percentil } 90$ , entonces el riesgo cardiovascular es “Alto”

Si CC  $\geq$  90, entonces el riesgo cardiovascular es “Muy alto” (Fernández, Redden, Pietrobelli, & Allison, 2004).

**Prueba de chi-cuadrado ( $X^2$ ):**

Se usó la prueba de chi-cuadrado para evaluar la asociación entre el RCV y sexo, edad y ubicación de la UE, según datos del estudio y datos del MSP Perú.

**Índice de Kappa:**

La prueba de Kappa Ponderada se usó para determinar la concordancia entre los resultados de clasificación del RCV obtenidos de acuerdo a las tablas emitidas por el MSP Perú y el presente estudio; dicho análisis se realizó en toda la muestra, y diferenciado por sexo (Cortés, Rubio, & Gaitán, 2010).

La fuerza de la concordancia en el índice de Kappa se califica como:

Pobre o débil	<0.40
Moderada	Entre 0,41 y 0,60
Buena	Entre 0,61 y 0,80
Muy buena	Valores superiores hasta 1

**Fuente:** Cortés, Rubio, & Gaitán, 2010

## **Capítulo II: MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS**

### **2.1 ANTROPOMETRÍA PARA DETERMINAR EL ESTADO NUTRICIONAL**

Según Segovia (2011) y González, Aguilar, Schmidt, & García (2012) la antropometría es una herramienta analítica que se utiliza con el fin de evaluar al paciente y obtener un diagnóstico nutricional, también se usa para establecer índices, donde se plantea la relación de estas medidas, en el ámbito nutricional el más usado es el IMC (Índice de Masa Corporal) para definir la obesidad, la desnutrición entre otros trastornos alimentarios; la antropometría también aporta con valiosa información que nos permite evaluar el posible apareamiento de enfermedades crónicas no transmisibles como diabetes, obesidad y enfermedades.

Cada vez son más las medidas que se toman en cuenta dentro de la evaluación nutricional, ya que cada una de estas nos permite conocer un aspecto diferente del estado del paciente, de tal modo que la CC y el Índice Cintura Cadera están dentro de los indicadores antropométricos más usados para la determinación de la composición corporal (González E. , 2010).

#### **2.1.1 Indicador antropométrico**

Es la combinación de dos variables o parámetros entre otros. Un indicador frecuentemente se establece a partir de índices. Ejemplo teniendo la relación (peso/talla; talla/edad), se obtiene el indicador al comparar el resultado con una población de referencia con sus respectivos puntos de corte “si se define que el límite (punto de corte) para señalar normalidad es el percentil 10, se está construyendo un indicador y consecuentemente se considera como desnutrido a todo niño que tenga un peso /edad menor al percentil 10”. Los valores que provee un indicador antropométrico se puede expresar como: puntuación Z, percentiles y porcentajes de la mediana (Weisstaub, 2003).

#### **2.1.2 Percentiles**

Es una medida de tendencia central usada ampliamente en estadística, también es usada como una herramienta de evaluación del estado nutricional, donde se puede ver cuáles son los valores correspondientes a cada porcentaje de la

población, es decir el percentil nos permite conocer cuál es el valor de una variable, en este caso usaremos la CC, entonces decimos que el P75 nos muestra la medida máxima del 75% de la población (Valero, 2010).

En Antropometría, la población se divide para fines de estudios en 100 categorías: desde los más pequeños (en dimensión) hasta los más grandes, con respecto a un tipo de medida (estatura, peso, longitud de brazo, etc.), por ejemplo de acuerdo a percentil 5°, 50° o 95°, definir tamaño pequeño, mediano o grande de la población estudiada. Se utiliza la curva de Gausse o Curva de Distribución de Frecuencia Estándar para ilustrar los percentiles (Valero, 2010).

Para calcular el valor de una medida en un percentil determinado, se requiere conocer la desviación estándar y la media de la población, y aplicar la siguiente fórmula:

$$P\% = X + Z \alpha \sigma$$

- **P** será la medida del percentil en centímetros, o sea el intervalo dónde se incluye el porcentaje de la población o muestra.
- **X** Media o promedio de los datos.
- **$\sigma$**  Desviación estándar de los datos.
- **Z $\alpha$**  Grado de confiabilidad

### 2.1.3 Perímetros

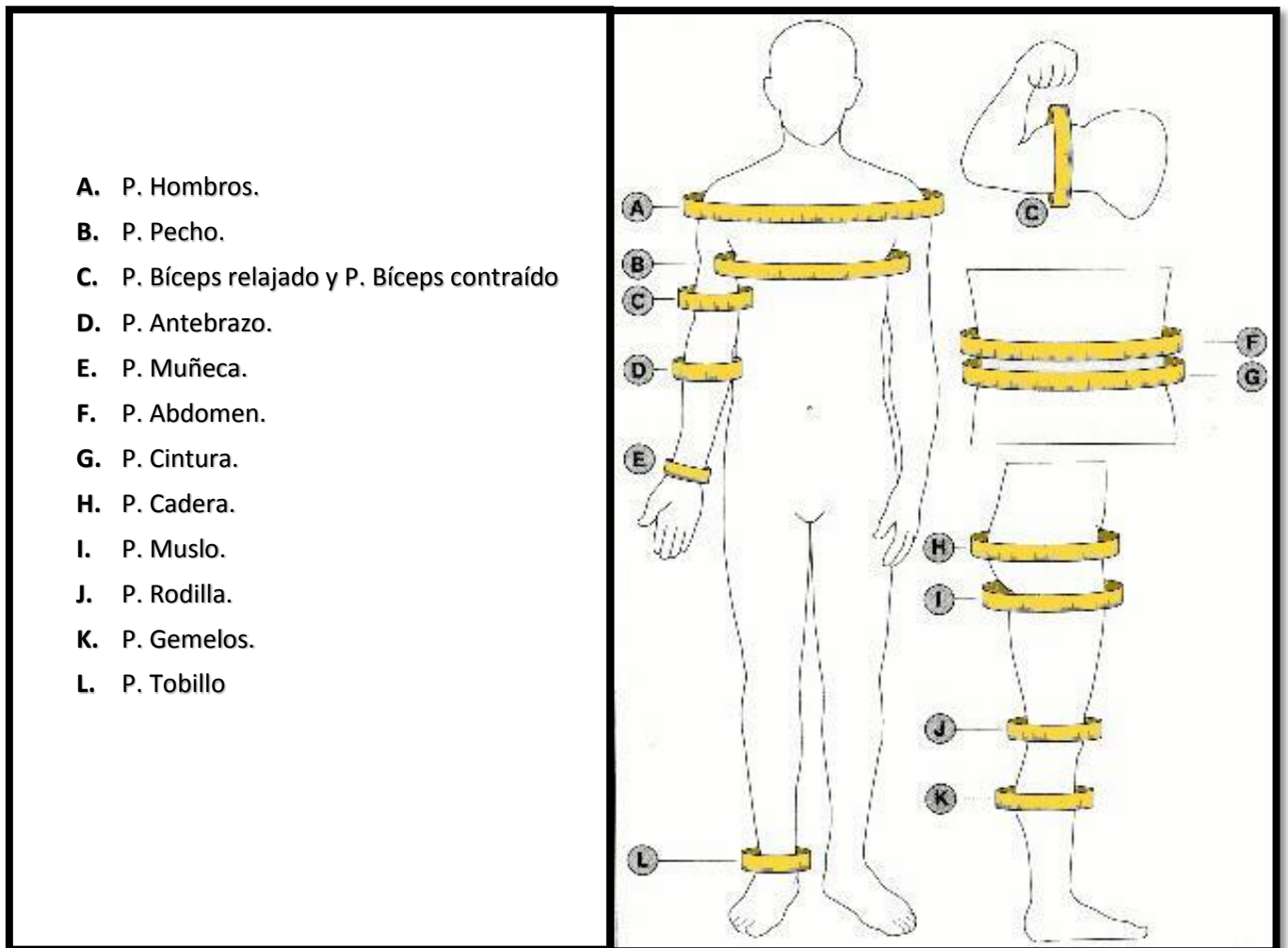
Son mediciones antropométricas fáciles de realizar, utilizando únicamente una cinta antropométrica, la técnica de toma de perímetros inicia con la selección del plano sagital que se desea medir (cintura, cadera o abdomen) y se procede a colocar la cinta alrededor de dicho punto sin ejercer ningún tipo de presión sobre la piel, con el fin de evitar errores de medición, posteriormente se pide al paciente que realice una expiración normal y se procede a medir, se sugiere que la medición sea repetida en tres ocasiones para obtener datos más reales. (Jarpa, 2010).

Para Thompson, Manore, Vaughan (2008); García (2010) los perímetros se pueden aplicar para:

- 1) Vigilar el crecimiento cerebral en los niños.
- 2) Supervisar la eficacia del tratamiento (incluido el ejercicio físico) para medir la reducción o aumento en áreas corporales seleccionadas.
- 3) Marcador de desnutrición proteico- energético.
- 4) Calcular la proporción relativa de peso corporal que corresponde a la grasa o al tejido magro como una medida independiente y como una medida de complexión.
- 5) Describir la forma corporal o la distribución relativa del peso usando mediciones únicas o relacionadas de dos medidas de perímetros como el de la cintura y cadera.

Por su parte González, Aguilar, García, Schmidt & García (2012) determinan este parámetro de indudable valor en el estudio de la composición corporal ya que diagnostica obesidad abdominal; entre los perímetros a evaluar, los de mayor interés en el ámbito de la antropometría nutricional son los perímetros de la cintura, de la cadera, y el perímetro del muslo.

## Ilustración 1 Técnica de medición de los perímetros



Fuente: García, 2010

### 2.1.4 Circunferencia de la cintura (CC)

Vázquez, De Cos, Nomdedeu (2011) concluyeron que es una medida común que se utiliza para evaluar la cantidad de grasa abdominal, la presencia de grasa corporal excesiva en el abdomen, es un dato crucial para evaluar el riesgo de comorbilidad para un grado de corpulencia (IMC) dado, se considera una variable independiente prevista de factores de riesgo con las alteraciones metabólicas y enfermedades asociadas con la obesidad.

### 2.1.5 Técnica de la medición de la circunferencia de la cintura

Se toma dicha medida para conocer la distribución de la grasa corporal, y determinar así el tipo de obesidad que presenta cada paciente de ser el caso,

además se usa esta medida para predecir enfermedades metabólicas y cardiovasculares (OMS, 2009).

Se debe tomar esta medición después de una espiración normal, cuidando que el paciente tenga los brazos a los costados y relajados a cada lado, se toma como referencia a la última costilla y la cresta iliaca superior para trazar un punto medio imaginario donde se colocará la cinta métrica alrededor de la cintura (OMS, 2009).

### **2.1.5.1 Clasificación de la CC para la identificación del RCV**

En la actualidad la medición exclusiva del perímetro abdominal de la cintura es la alternativa clínica más usada para evaluar la grasa visceral asimismo seguir los cambios en el perímetro de la cintura es un buen instrumento para seguir el proceso de la pérdida de peso (Bray, 2008).

#### **a) Percentiles expuesto por (Fernández, 2004).**

De esta manera la OMS (2007) refiere a este indicador perímetro abdominal para la edad, es decir comparar el perímetro abdominal de la mujer o varón adolescente con el perímetro abdominal de referencia correspondiente a su edad. “En adolescentes, un perímetro abdominal sobre el percentil 75 puede determinar un riesgo alto, y uno sobre el percentil 90 un riesgo muy alto de tener enfermedades cardiovasculares y enfermedades metabólicas (hiperinsulinemia, diabetes tipo 2, entre otras)”.

**Tabla 1 Clasificación de riesgo de enfermar según sexo, edad y perímetro abdominal o circunferencia de la cintura**

Edad	Varones			Mujeres		
	Bajo (< P75)	Alto (≥ P75)	Muy alto (≥ P90)	Bajo (< P75)	Alto (≥ P75)	Muy alto (≥ P90)
12	74.2	74.3	84.8	73.4	73.5	82.7
13	76.7	76.8	88.2	76.8	76.9	85.8
14	79.3	79.4	91.6	78.2	78.3	88.8
15	81.8	81.9	95.0	80.6	80.7	91.9
16	84.4	84.5	98.4	83.0	83.1	94.9
17	86.9	87.0	101.8	85.4	85.5	98.0
18	89.5	89.6	105.2	87.8	87.9	101.0

**Fuente:** Ministerio de Salud Pública Perú, 2015.

Fernández, et al (2004) usa el punto imaginario entre el borde suprailíaco y el borde inferior de las costillas como punto de medición, a continuación vemos los valores de percentiles en una tabla:

**Tabla 2 Percentiles de la circunferencia de la cintura por edades y sexos**

	VARONES					MUJERES				
PERCENTILO	10°	25°	50°	75°	90°	10°	25°	50°	75°	90°
EDAD (AÑOS)										
2	43,2	45,0	47,1	48,8	50,8	43,8	45,0	47,1	49,5	52,2
3	44,9	46,9	49,1	51,3	54,2	45,4	46,7	49,1	51,9	55,3
4	46,6	48,7	51,1	53,9	57,6	46,9	48,4	51,1	54,3	58,3
5	48,4	50,6	53,2	56,4	61,0	48,5	50,1	53,0	56,7	61,4
6	50,1	52,4	55,2	59,0	64,4	50,1	51,8	55,0	59,1	64,4
7	51,8	54,3	57,2	61,5	67,8	51,6	53,5	56,9	61,5	67,5
8	53,5	56,1	59,3	64,1	71,2	53,2	55,2	58,9	63,9	70,5
9	55,3	58,0	61,3	66,6	74,6	54,8	56,9	60,8	66,3	73,6
10	57,0	59,8	63,3	69,2	78,0	56,3	58,6	62,8	68,7	76,6
11	58,7	61,7	65,4	71,7	81,4	57,9	60,3	64,8	71,1	79,7
12	60,5	63,5	67,4	74,3	84,8	59,5	62,0	66,7	73,5	82,7
13	62,2	65,4	69,5	76,8	88,2	61,0	63,7	68,7	75,9	85,8
14	63,9	67,2	71,5	79,4	91,6	62,6	65,4	70,6	78,3	88,8
15	65,6	69,1	73,5	81,9	95,0	64,2	67,1	72,6	80,7	91,9
16	67,4	70,9	75,6	84,5	98,4	65,7	68,8	74,6	83,1	94,9
17	69,1	72,8	77,6	87,0	101,8	67,3	70,5	76,5	85,5	98,0
18	70,8	74,6	79,6	89,6	105,2	68,9	72,2	78,5	87,9	101,0

**Fuente:** Fernández, 2004.

**Elaborado por:** Ministerio de Salud de la Nación Argentina, 2013

### **b) Puntos de corte de Circunferencia de Cintura en Adultos**

Tanto para hombres y mujeres adultos, la circunferencia o perímetro de la cintura ha aumentado en la zona toracoabdominal, este parámetro se relaciona mayormente con enfermedades cardiovasculares y metabólicas, por lo tanto se han determinado una serie de mediciones, índices y puntos de corte que sirvan como

herramientas para distinguir el nivel de alerta donde se pueda realizar una acción terapéutica a tiempo (Moreno, 2012).

**Tabla 3 Valores de circunferencia abdominal en adultos (NIH)**

	Zona de Alerta	Nivel de Acción
Hombres	> 94 cm	> 102 cm
Mujeres	> 80 cm	> 88 cm

**Fuente:** Moreno, 2012.

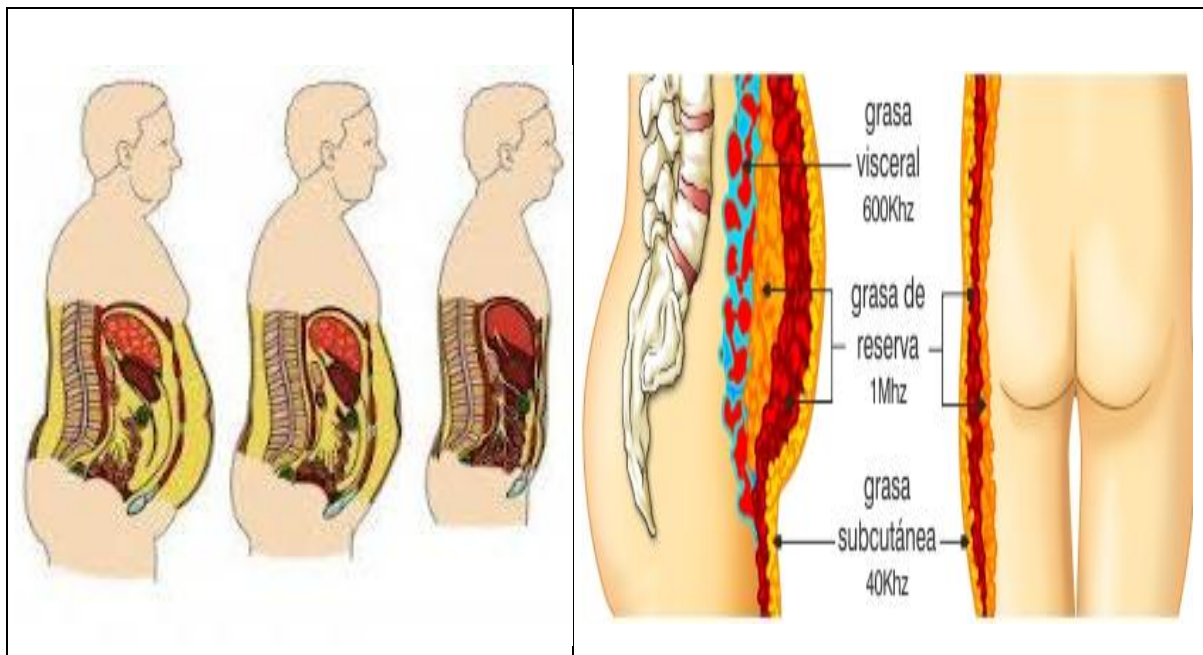
**Elaborado por:** Fanny Aguilar y Gabriela Caicedo.

### **2.1.6 Relación de la CC con la distribución de la Grasa abdominal.**

Para Álvarez (2008) el tejido adiposo visceral o grasa visceral es la que se encuentra en la zona del abdomen, rodeando a los órganos internos, su situación hace que el abdomen sea prominente y es más común en hombres por razones genéticas, a esta se la denomina obesidad androide.

En el tejido adiposo subcutáneo, esta grasa se almacena en tronco, piernas, caderas, glúteos y brazos, siendo más común en el sexo femenino cuando alcanzan cierto grado de madurez sexual; se estudia a través de pliegues cutáneos llamado obesidad ginoide (Pérez & Cabrera, 2010).

## Ilustración 2 Localización de la grasa



Fuente: Barreda, 2013

Esta medida antropométrica (CC) es la más práctica y sencilla para relacionar directamente con la adiposidad abdominal siendo uno de los mejores predictores de enfermedades cardiovascular.

## 2.2 ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

La enfermedad cardiovascular es la primera causa de muerte en la población adulta de los Estados Unidos, en los adolescentes no se han visto muchos casos de muerte, sin embargo se evidencian los primeros síntomas como son: angina de pecho y cefalea (Texas Heart Institute, 2014). En Ecuador el panorama es similar, se sitúa a las enfermedades cerebrovasculares dentro de las tres primeras causas de mortalidad, se proyecta que el número de decesos irá creciendo con el tiempo, dato que alarma a las autoridades de salud (INEC, 2011).

### 2.2.1 Definición

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son aquellas que comprenden un grupo de trastornos cardiacos relacionados con la formación y desarrollo de procesos ateroscleróticos, que afectan al corazón, vasos sanguíneos, se las conoce también como cardiopatías coronarias, etc. (Sánchez, Moreno, Marín, & García, 2009).

### **2.2.2 Epidemiología**

En este momento, uno de los problemas de salud que afectan a la población en general son las enfermedades cardiovasculares ya que son la primera causa de morbi- mortalidad a nivel mundial, las autoridades de salud invierten grandes sumas de dinero para contrarrestar esta epidemia, sin embargo la rapidez con la que se desarrollan minimizan todo esfuerzo. Datos obtenidos de países como Estados Unidos muestran que estas enfermedades son las causantes de 6.2 millones de hospitalizaciones al año y de 925.000 muertes por año; lo que se traduce a un gasto anual que supera los 329.2 millones de dólares (Bascuñan, Manzo, Quezada, Sánchez, & Santana, 2006).

Las estadísticas informan que las enfermedades cardiovasculares constituyen la primera causa prematura y de discapacidad en la mayoría de los países de las Américas, al representar 60%–70% de todas las defunciones en la Región (OPS, 2010).

Sáez & Bernui (2009) en su estudio destaca que los adolescentes vienen presentando comportamientos de riesgo conducentes al desarrollo temprano de las ECV, según algunos estudios aislados en Lima – Perú.

En el 2015 la Organización Mundial de la Salud, estimó para el 2030 que morirían aproximadamente 23.6 millones de personas por ECV, en especial por cardiopatías y accidentes cerebrovasculares.

### **2.2.3 Factores de Riesgo**

Según Bascuñán (2006): “el factor de riesgo cardiovascular (FRCV) corresponde a una característica biológica o comportamiento presente en una persona sana que está relacionada en forma independiente con el desarrollo posterior de una ECV, es decir, aumenta la probabilidad de presentación de dicha patología”.

El Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2011) enfoca que durante el transcurso del ciclo de vida, la población está expuesta a ciertos factores de riesgo modificables que condicionan el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, los

cuales son: alcoholismo, hipertensión arterial, tabaquismo, el sobrepeso, dislipidemia, (Colesterol LDL elevado), obesidad, diabetes, dieta inadecuada y no modificables (edad, sexo, herencia, etnia, estrés psicosocial) (Gotthelf & Jubany, 2010).

La ECV no constituye una de las principales causas de muerte entre los niños y adolescentes, pero la mayoría de los factores de riesgo asociados a la ECV se ven implicados como:

La edad, en la aterosclerosis establece una evolución conforme aumenta; causada desde la infancia con la aparición de lesiones tempranas en el endotelio vascular y se manifiesta en la edad adulta, interviniendo sobre una enfermedad o trastorno que se transmiten de una generación a otra, como factores hereditarios (Mendoza & Del Castillo, 2005; García & Cardona, 2009).

El sexo, siendo un factor personal no modificable, el género masculino, tiene un mayor riesgo de esta enfermedad coronaria, las mujeres debido a factores hormonales (estrógenos, progesterona) que ejercen un efecto protector, disminuyen el RCV hasta después de la menopausia (Acevedo, Escotorín, & Ebel, 2008 ; Texas Heart Institute, 2015).

La problemática de la urbanización y modernización es también un factor desencadenante al estilo de vida que llevan las personas, reflejado en el consumo de alimentos, caracterizado por alta ingesta de grasas, azúcares, carbohidratos refinados y alimentos procesados determinados en su mayoría por los comportamientos aprendidos a esta edad guiados por la publicidad (Sánchez, 2009; Gotthelf, 2010; Texas Heart Institute, 2014).

### **2.2.3.1 Otros Factores**

La actividad física y las conductas sedentarias reducidas en los años tempranos de la vida han contribuido a la inactividad en la niñez y adolescencia, formando parte de los FRCV, siendo causantes de enfermedades crónicas no transmisibles, como elevar los niveles lipídicos, alterando la reserva cardiovascular medida por el flujo sanguíneo coronario (Martínez, et al, 2010).

Un estudio científico de la Sociedad Española de Cardiología, ha encontrado una asociación significativa entre niveles bajos de vitamina D (<15 ng/ml) y un aumento en el riesgo cardiovascular, relacionado a la hipertensión, hiperglucemia y el SM. Considerando que esta vitamina es soluble en grasa, siendo absorbida por el tejido graso, asociándolo con el sobrepeso y obesidad abdominal (Reis, Mühlen, Miller, Michos, & LJ., 2009)

En la actualidad existe evidencia científica que afirma que el desarrollo de enfermedades cardiovasculares inicia en la juventud, principalmente se encuentran lesiones ateroscleróticas y estrías adiposas. Definir el perfil de riesgo cardiovascular de la población joven aportará herramientas para diseñar estrategias, programas de prevención en esta población y podría tener un impacto favorable a su detección temprana, diagnóstico, tratamiento y control, en la prevalencia de la enfermedad en los próximos años (Abraham, y otros, 2013).

### ***2.2.3.2 Sobrepeso y Obesidad***

Es una condición nutricional que se produce cuando se ingiere más calorías que las que se consumen. Aunque se sabe que los factores genéticos contribuyen a la ocurrencia de sobrepeso, y que el hecho de contar con un progenitor o ambos con sobrepeso aumenta el riesgo de que el adolescente desarrolle obesidad. La conducta de los individuos frecuentemente está en función del ambiente, además el factor genético suman a las probables causa del aumento de sobrepeso.

Es una enfermedad que se puede iniciar en la infancia y la adolescencia, se refieren a un peso corporal mayor del que se considera saludable para una estatura determinada, la obesidad es crónica, compleja y multifactorial caracterizada por la existencia de un exceso de grasa corporal, influido por elementos sociales, fisiológicos, metabólicos, moleculares y genéticos (CDC, 2014; Vazquez, 2011).

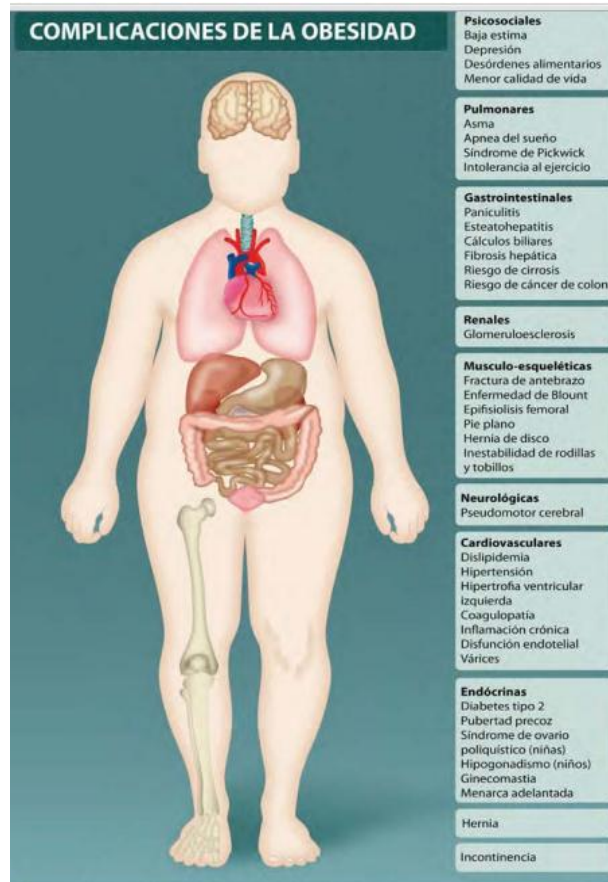
### ***2.2.3.3 Consecuencias del sobrepeso y obesidad en adolescentes***

Las consecuencias de sobrepeso para la salud son muchas y muy graves las cuales implican la hipertensión, dislipidemia, resistencia a la insulina, diabetes mellitus tipo 2, apnea del sueño, trastornos de hipoventilación, trastornos de la

imagen, problemas ortopédicos y baja autoestima (National Institutes of Health, 2012).

Moreno (2012) menciona algunas consecuencias de la obesidad: En el gasto energético, desequilibrio en el balance entre el aporte y utilización de las grasas, enfermedad coronaria, diabetes tipo 2, cáncer (de endometrio, mama, colon), dislipidemias (niveles altos de colesterol total o de triglicéridos), hipertensión, accidente cerebro vascular, enfermedad del hígado o vesícula, muerte prematura en niños y jóvenes asimismo dificultad respiratoria, mayor riesgo de fracturas e hipertensión, y marcadores tempranos de enfermedad cardiovascular, resistencia a la insulina y efectos psicológicos deletéreos etc.

### Ilustración 3 Complicaciones de la obesidad en los y las adolescentes



**FUENTE:** Ministerio de Salud de la Nación – Argentina, Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes, 2013.

### Hipótesis

La prevalencia de RCV en adolescentes escolarizados varía según la localización de las Unidades Educativas (Cariamanga y Quito) a las cuales asisten.

## Capítulo III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1. Distribución de la población de acuerdo a la edad, sexo y ubicación de las unidades educativas.

*Tabla 4 Análisis Descriptivos de la Población según la edad en relación al sexo, localidad de la UE*

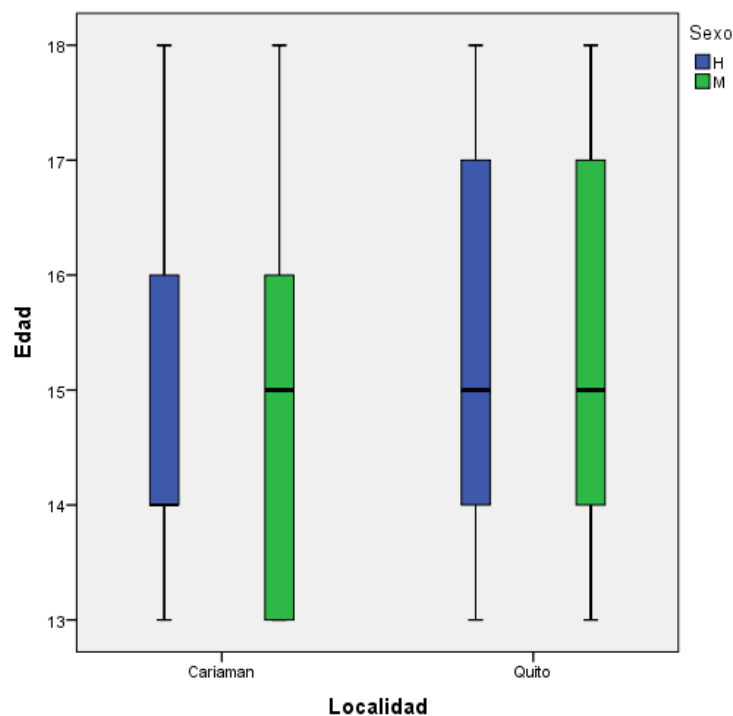
Estadísticos descriptivos				
Variable dependiente: Edad				
Sexo	Localidad	Media	Desviación típica	N
Hombres	Cariamanga	14,85	1,569	67
	Quito	15,37	1,670	70
	Total	15,12	1,636	137
Mujeres	Cariamanga	14,85	1,473	147
	Quito	15,45	1,650	145
	Total	15,15	1,589	292
Total	Cariamanga	14,85	1,500	214
	Quito	15,42	1,653	215
	Total	15,14	1,602	429

**Fuente:** Datos obtenidos del Proyecto "Determinación de la obesidad, diabetes y riesgo cardiometabólico en adolescentes", (2015).

**Elaborado por:** Fanny Aguilar y Gabriela Caicedo.

La muestra total está compuesta por 429 casos, entre mujeres y hombres en relación 2:1

**Gráfico 1 Distribución según la edad en relación al sexo, localidad de la UE y sexo (diagrama de cajas y bigotes)**



**Fuente:** Datos obtenidos del Proyecto “Determinación de la obesidad, diabetes y riesgo cardiometabólico en adolescentes”, (2015).

**Elaborado por:** Fanny Aguilar y Gabriela Caicedo.

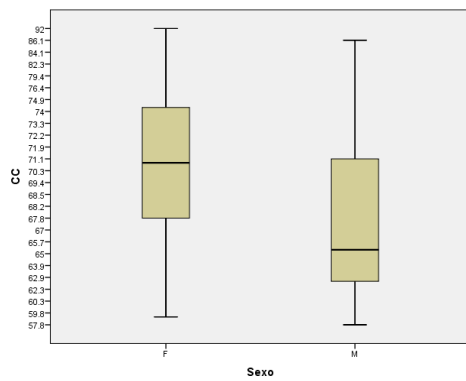
En el gráfico 1 se observa que la población de estudio es heterogénea en el caso de Quito y Cariamanga.

La distribución de la edad de los estudiantes de Cariamanga en el caso de los hombres está compuesta un 50% por jóvenes entre 13 y 14 años, mientras que el otro 50% son jóvenes entre 14 y 18 años; en el caso de las mujeres, el 50% de la población está conformada por estudiantes entre 13 y 15 años, y el 50% restantes por estudiantes entre 15 y 18 años.

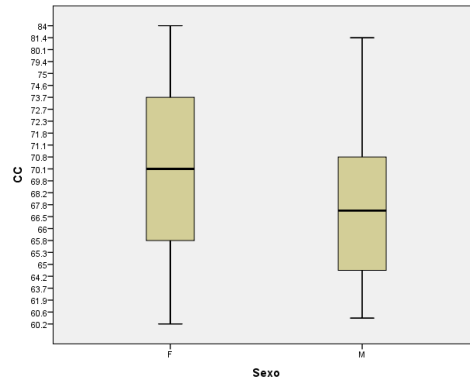
En Quito la distribución de los hombres y mujeres es similar, el 50% de hombres y mujeres tienen entre 13 y 15 años, el 50% restante entre 15 y 18 años.

**Gráfico 2 Diagrama de cajas y bigotes según la edad, sexo y medida de la CC**

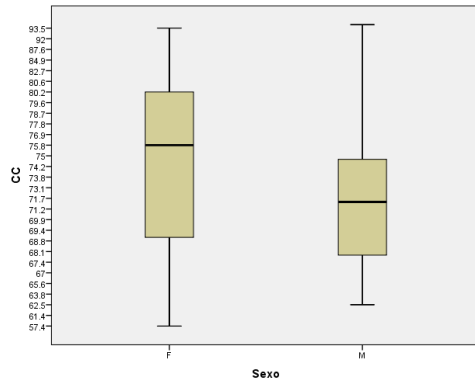
**13 años**



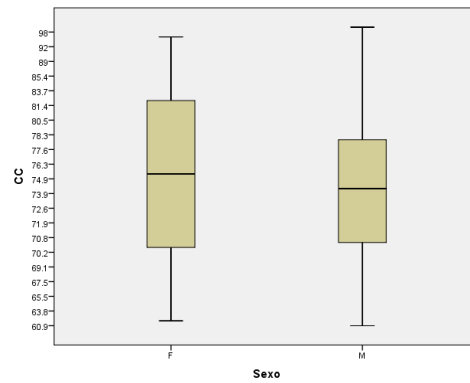
**14 años**



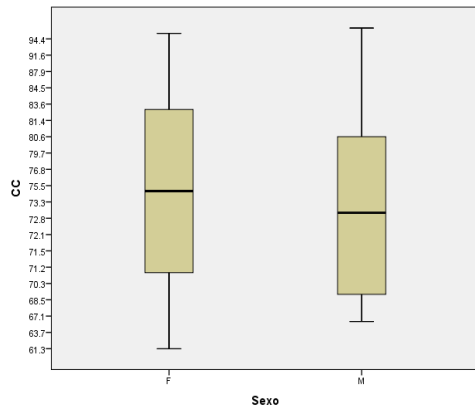
**15 años**



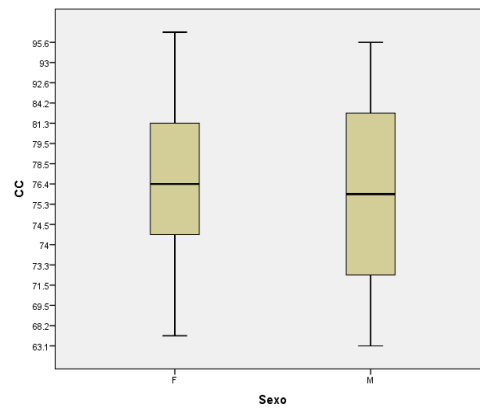
**16 años**



**17 años**



**18 años**



**Fuente:** Datos obtenidos del Proyecto “Determinación de la obesidad, diabetes y riesgo cardiometabólico en adolescentes”, (2015).

**Elaborado por:** Fanny Aguilar y Gabriela Caicedo.

Los gráficos muestran la dispersión de los datos de la CC, donde hay una mayor diferencia entre hombres y mujeres a los 13, 14 y 15 años de edad.

Los datos mínimos y máximos entre hombres y mujeres son similares, sin embargo en los 3 primeros años las medidas de los hombres son menores que las medidas de las mujeres; en hombres la medida de la CC se acrecienta a partir de los 16 años hasta alcanzar medidas similares a las de las mujeres.

### 3.2 Puntos de corte de la CC según percentiles internacionales y del estudio.

**Tabla 5 Distribución de percentiles según datos recolectados Quito – Cariamanga (2015)**

Edad	Mujeres					Hombres				
	P10	P25	P50	P75	P90	P10	P25	P50	P75	P90
13	63.2	67.6	70.7	74.1	82.6	59.8	62.7	65.3	71.1	81.8
14	63.8	65.8	70.1	73.7	79.4	61.3	64.3	67.4	70.8	79.7
15	63.7	69.1	75.6	80.2	86.5	65.4	67.8	71.6	74.7	80.4
16	65.9	70.2	75.5	82.4	87.7	65.3	70.7	74.3	78.1	98.0
17	63.7	70.7	74.2	83.4	91.2	67.6	69.8	73.0	80.6	86.0
18	69.5	74.4	76.4	81.3	93.0	68.9	71.6	75.6	82.4	87.0

**Fuente:** Datos obtenidos del Proyecto “Determinación de la obesidad, diabetes y riesgo cardiometabólico en adolescentes”, (2015).

**Elaborado por:** Fanny Aguilar y Gabriela Caicedo

**Tabla 6 Distribución de percentiles según Fernández (2004)**

Edad	Mujeres					Hombres				
	P10	P25	P50	P75	P90	P10	P25	P50	P75	P90
13	61.0	63.7	68.7	75.9	85.8	62.2	65.4	69.5	76.8	88.2
14	62.6	65.4	70.6	78.3	88.8	63.9	67.2	71.5	79.4	91.6
15	64.2	67.1	72.6	80.7	91.9	65.6	69.1	73.5	81.9	95.0
16	65.7	68.8	74.6	83.1	94.9	67.4	70.9	75.6	84.5	98.4
17	67.3	70.5	76.5	85.5	98.0	69.1	72.8	77.6	87.0	101.8
18	68.9	72.2	78.5	87.9	101.0	70.8	74.6	79.6	89.6	105.2

**Fuente:** Fernández, (2004)

Los puntos de corte de la CC según datos de Quito – Cariamanga se caracterizan por no ser consecutivos ascendentes según se incrementa la edad, este fenómeno se da por el tamaño y tipo de muestra, además se tomaron en consideración datos extremos para la proyección de esta tabla; a diferencia de Fernández (2004) donde la distribución de los puntos de corte sigue un crecimiento ascendente ordenado.

**Tabla 7 Clasificación de la circunferencia de la cintura según datos del Estudio para determinar RCV**

Edad	Mujeres			Hombres		
	Bajo (<P75)	Alto (≥P75)	Muy Alto (≥P90)	Bajo (<P75)	Alto (≥P75)	Muy Alto (≥P90)
13	74,0	74,1	82,6	71,0	71,1	81,8
14	73,6	73,7	79,4	70,7	70,8	79,7
15	<b>80,1</b>	<b>80,2</b>	<b>86,5</b>	74,6	74,7	80,4
16	75,5	75,6	87,7	78,0	78,1	<b>98,0</b>
17	74,2	74,3	91,2	80,5	80,6	86,0
18	76,4	76,5	93	82,3	82,4	87,0

**Fuente:** Datos obtenidos del Proyecto “Determinación de la obesidad, diabetes y riesgo cardiometabólico en adolescentes”, (2015).

**Elaborado por:** Fanny Aguilar y Gabriela Caicedo

**Tabla 8 Clasificación de la circunferencia de la cintura según Ministerio de Salud Perú (2015) para determinar RCV**

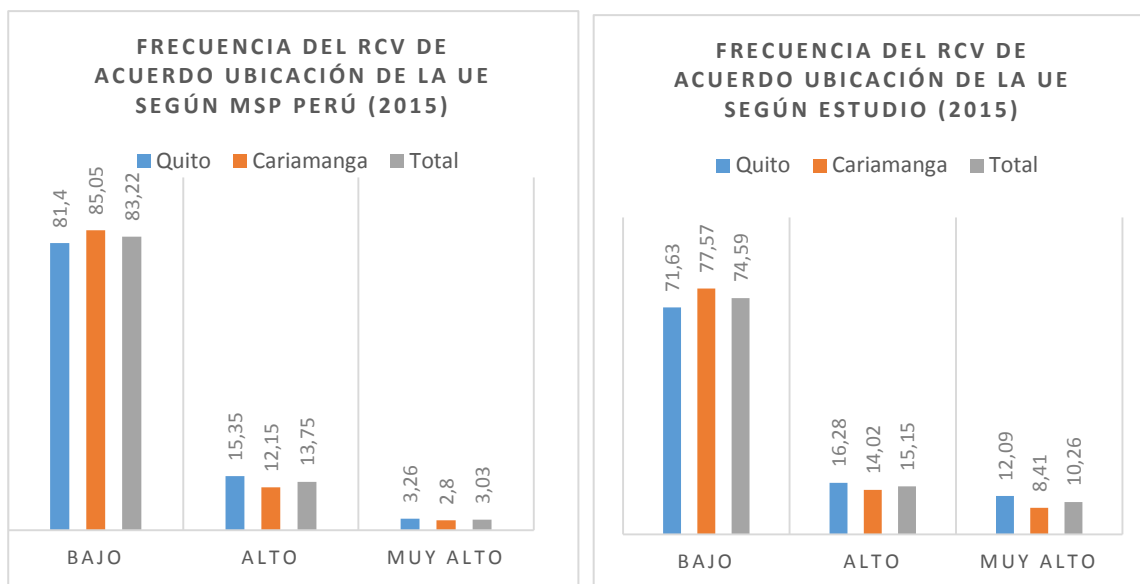
Edad	Mujeres			Hombres		
	Bajo (<P75)	Alto (≥P75)	Muy Alto (≥P90)	Bajo (<P75)	Alto (≥P75)	Muy Alto (≥P90)
13	75.8	75.9	85.8	76.7	76.8	88.2
14	78.2	78.3	88.8	79.3	79.4	91.6
15	80.6	80.7	91.9	81.8	81.9	95.0
16	83.0	83.1	94.9	84.4	84.5	98.4
17	85.4	85.5	98.0	86.9	87.0	101.8
18	87.8	87.9	101.0	89.5	89.6	105.2

**Fuente:** Ministerio de Salud de Perú, 2015.

En las tablas 7 y 8 la clasificación del RCV según los percentiles P75 y P90; la tabla que se creó a partir de los datos obtenidos en el estudio, presenta puntos de corte no consecutivos, esto se da por el tamaño y tipo de la muestra, a diferencia de la tabla del Ministerio de Salud Perú (2015), donde los puntos de corte guardan relación según la edad y el sexo.

### 3.3 Prevalencia del RCV.

**Gráfico 3 Frecuencia del RCV de acuerdo a la ubicación de las UE según el estudio (2015) y MSP Perú (2015) %**



**Fuente:** Datos obtenidos del Proyecto “Determinación de la obesidad, diabetes y riesgo cardiometabólico en adolescentes”, (2015).

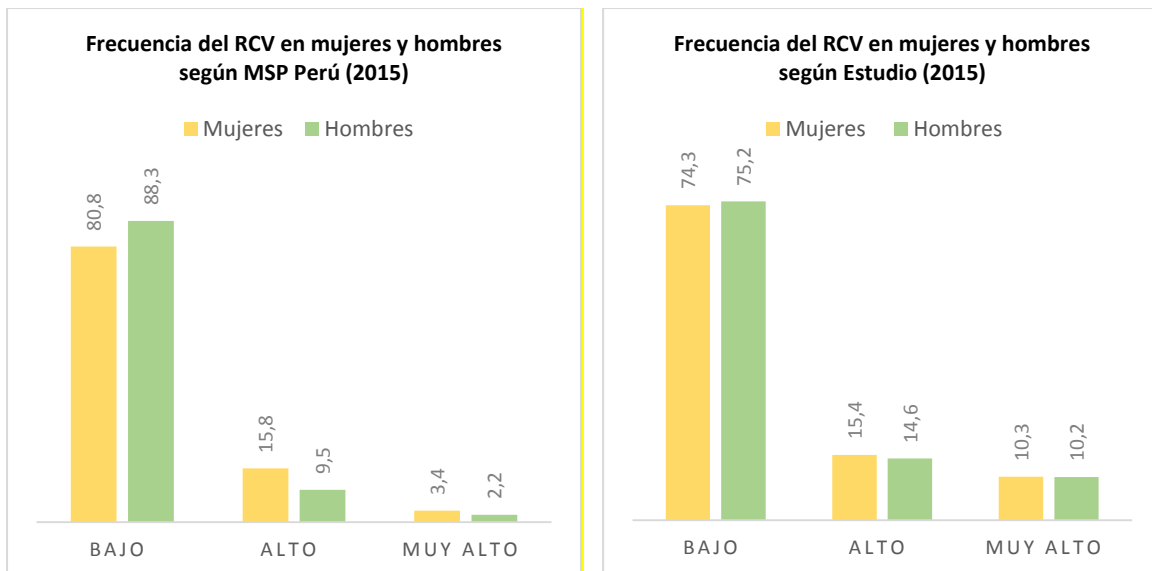
**Elaborado por:** Fanny Aguilar y Gabriela Caicedo.

No existe asociación estadística entre las UE y el RCV clasificado por cualquiera de las tablas de referencia (MSP Perú) o del presente estudio: MSP Perú ( $X^2=1,0424$ ;  $p=0,6$ ); Quito – Carimanga ( $X^2= 2,2868$ ;  $p=0,3$ ).

El número de casos con diagnóstico de RCV Bajo y Alto son similares según los criterios del MSP Perú y este estudio, a diferencia del porcentaje de casos identificados como RCV Muy Alto según el estudio que es tres veces mayor que los identificados por el MSP Perú (2015).

### 3.4 Análisis de la asociación entre la clasificación de la CC de los percentiles P75 – P90 según edad y sexo.

**Gráfico 4 Frecuencia del RCV en mujeres y hombres (%)**



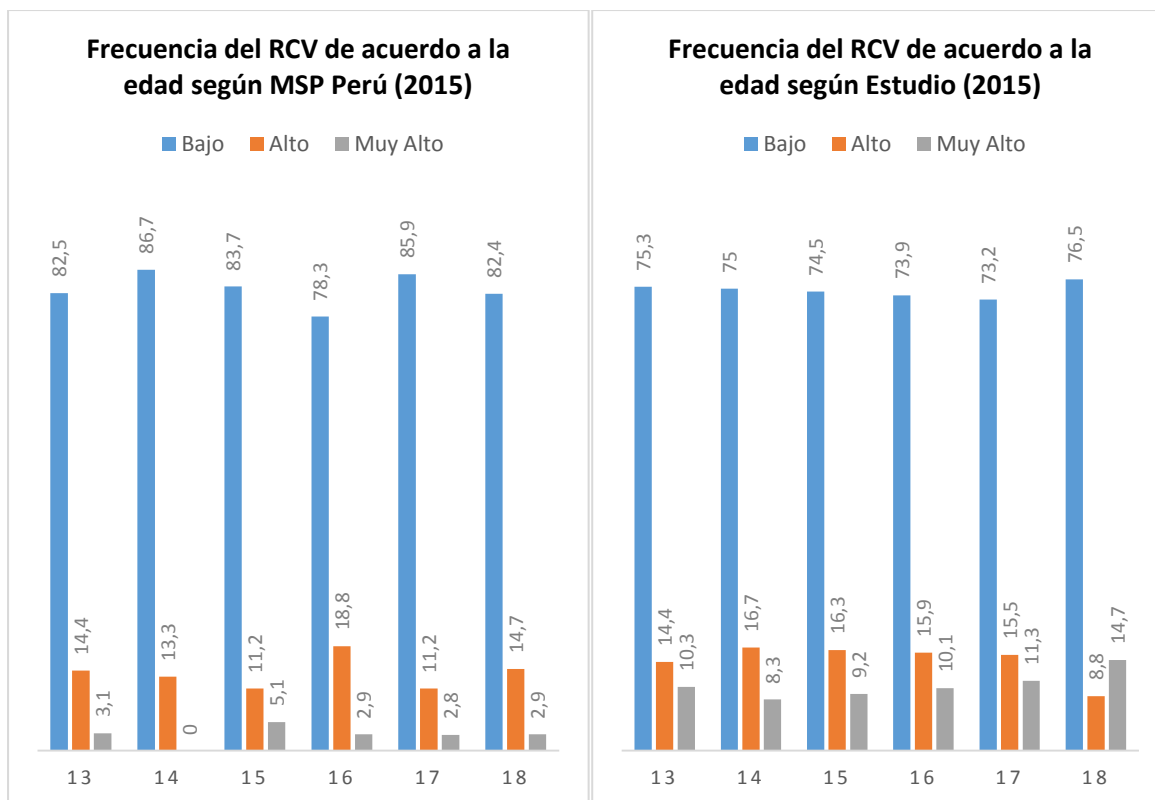
**Fuente:** Datos obtenidos del Proyecto “Determinación de la obesidad, diabetes y riesgo cardiometabólico en adolescentes”, (2015).

**Elaborado por:** Fanny Aguilar y Gabriela Caicedo.

No existe asociación estadística entre el sexo y el RCV clasificado por cualquiera de las tablas de referencia (MSP Perú) o del presente estudio: MSP Perú ( $X^2=3,7602$ ;  $p=0,15$ ); Quito – Cariamanga ( $X^2= 0,0503$ ;  $p=0,98$ ).

La prevalencia entre los diagnósticos es similar, el gráfico N°3 muestra que utilizando la clasificación del MSP Perú se categoriza a 8 de cada 10 individuos como RCV Bajo al igual que con la clasificación de este estudio; mientras que con la clasificación del estudio se considera que 1 de cada 10 tiene un RCV Muy Alto, a diferencia de la prevalencia obtenida mediante la clasificación del MSP Perú. Lo que podría significar una sobreestimación de este diagnóstico, dificultando el seguimiento de estos posibles casos de riesgo muy alto.

**Gráfico 5 Frecuencia del RCV según la edad (%)**



**Fuente:** Datos obtenidos del Proyecto “Determinación de la obesidad, diabetes y riesgo cardiometabólico en adolescentes”, (2015).

**Elaborado por:** Fanny Aguilar y Gabriela Caicedo.

No existe asociación estadística entre la edad y el RCV MSP Perú ( $X^2= 5,7224$ ;  $p=0,8$ ); Quito – Cariamanga ( $X^2= 2,2452$ ;  $p=0,9$ )

La frecuencia de RCV Bajo según MSP Perú (2015) es mayor a la de este estudio, por otro lado el RCV Muy Alto es de 3 a 4 veces mayor según Quito – Cariamanga (2015).

### 3.5 Análisis de consistencia de la Tabla de clasificación de la CC

*Tabla 9 Análisis de las concordancias entre las clasificaciones de la CC*

<i>Índice de Kappa</i>	<i>Total</i>	<i>Mujeres</i>	<i>Hombres</i>
<i>Valor</i>	0,6579	0,7218	0,5038
<i>IC</i>	0,5921 – 0,7236	0,6516 – 0,7920	0,36553 – 0,6424
<i>Calificación</i>	Buena	Buena	Moderada

De acuerdo a la tabla N 9 en relación al análisis de consistencia de las dos clasificaciones del RCV (MSP Perú versus el presente estudio), en mujeres y en el total el índice de Kappa demuestra que es bueno.

### 3.2 DISCUSIÓN

Esta investigación tuvo como propósito identificar y describir el comportamiento de la CC en adolescentes con el fin de crear una tabla que evalúe el RCV, objetivos que se cumplieron en su totalidad; para dicho proceso se tomó como referente principal al estudio de Fernández (2004) donde se propone una tabla de percentiles de la CC, para la segunda parte del estudio partimos de la iniciativa propuesta por el MSP Perú (2015) donde se tomó a los percentiles P75 y P90 como límites de la clasificación del RCV en Bajo, Alto y Muy Alto.

En estudios similares como es el caso de “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”, “Primeras curvas de percentiles de la circunferencia de cintura en un grupo de adolescentes del Estado Lara, Venezuela” y “Percentiles de circunferencia de cintura en niños y adolescentes del municipio Maracaibo del Estado Zulia, Venezuela” se coincide con la necesidad de crear una tabla adaptada para esta población, ya que las únicas tablas referentes al tema son propuestas por Fernández (2004), dicho estudio se realizó en adolescentes de Estados Unidos población donde la prevalencia de obesidad es mayor al de la población latinoamericana, un dato importante que presentó el estudio es que el P90 en hombres (105cm) supera la medida dada por la OMS para la detección del RCV en adultos (102cm) (Mederico, y otros, 2013).

Las tablas de percentiles de CC y clasificación de RCV que se plantea en este estudio, aceptan a la edad y sexo como condiciones endógenas que varían en los adolescentes, en el estudio se evidenció un aumento progresivo de la CC a través del tiempo; según la CC se encontró que en el P50 de mujeres la CC incrementa 5,7cm desde los 13 a 18 años, mientras que en los hombres existe un incremento de 10,3cm en el mismo lapso de tiempo; fue mayor en los hombres; esto en comparación al estudio realizado en Mérida – Venezuela donde el incremento fue de 11,5cm en mujeres de los 9 a 17 años, y para los hombres de 12,5cm; resultado que coincide con este estudio (Mederico, y otros, 2013).

En esta investigación se halló que el incremento de la CC en mujeres de 13 a 15 años en el percentil 50 es de 4,9cm, mayor a datos encontrados en estudios

similares donde la CC incrementa 2,2cm (P50) (Gómez, y otros, 2015), y 2,4cm (P50) (Sardinha, y otros, 2012); en hombres se encontró un incremento en el P50 de 6,3cm de igual manera superior a 4,1cm (P50) (Gómez, y otros, 2015) y 3,8cm (P50) (Sardinha, y otros, 2012); en resumen los datos de esta investigación superan a los encontrados en estudios con la misma temática, y en el caso del incremento de CC en hombres es mayor al de mujeres en 1,4cm, situación que está asociada a los cambio fisiológicos que se dan en los adolescentes y la distribución de la grasa en sus cuerpos, siendo mayor en el área abdominal para hombres y en la cadera para las mujeres (Formiguera, 2005)

Para el caso de las mujeres entre 16 a 18 años la CC en el percentil 50 es de 0,9cm, en el estudio de Gómez et al “Waist Circumferences of Chilean Students: Comparison of the CDC-2012 Standard and Proposed Percentile Curves, 2015” se descubrió que el incremento que se da es de 0,2cm; mientras que en el estudio de Sardinha et al “Waist circumference percentiles for Portuguese children and adolescents aged 10 to 18 years, 2012” el incremento que se registra es de 1cm, siendo este segundo más parecido al caso de Quito – Cariamanga; en el caso de los hombres de este estudio hubo un incremento de 1,3cm (P50) mientras que para Gómez (2015) es 1,4cm y para Sardinha (2010) 2,2cm; datos muy cercanos a los obtenidos por esta investigación; sin embargo la región donde fueron tomados los datos no es un determinante en este caso para plantear una generalidad de crecimiento de la CC, en los 3 casos mencionados el incremento de CC se da mayormente entre los 13 a 15 años de edad en las mujeres y en los hombres entre los 16 a 18 años; diferencia explicada anteriormente (Formiguera, 2005).

En el caso del P90 en mujeres entre 13 a 15 años y de 16 a 18 años este estudio supera el incremento de la CC en 2,6cm a los datos obtenidos por Gómez (2015) y Sardinha (2010); situación inversa al evaluar el incremento de CC en hombres donde los datos son menores en 3cm a los estudios en comparación; la dispersión se evidenció en el diagrama de cajas y bigotes, las medidas de los hombres siempre se mantuvieron por debajo de las mujeres.

Otro de los componentes de este estudio es el RCV y la edad, tras una prueba de Chi Square se determinó que no existe asociación entre la edad y el RCV, es decir

que la edad no condiciona al individuo con un mayor o menor grado de riesgo para contraer enfermedades cardiovasculares en la adultez.

De los estudios investigados ninguno usó la prueba de Kappa Ponderado para evaluar la consistencia de los datos, esta investigación plantea el uso de esta prueba estadística con el objeto de encontrar las similitudes con los estudios de base (Fernández, 2004 y MSP Perú, 2015), los resultados obtenidos en la evaluación de Kappa fueron 0,6579 con una calificación BUENA para la muestra en general, en cuanto a hombres fue de 0,5038 MODERADA y en el caso de las mujeres de 0,7218 correspondiente a BUENA.

Este estudio evaluó a adolescentes de dos subregiones del Ecuador en el año 2015, a diferencia de Fernández que usa datos de la encuesta NHANES III realizada en el periodo 1988-1994 que es publicada en el año 2004; se ven diferencias en los percentiles P75 y P90 que son mayores a diferencia de los que se obtuvo en esta investigación en mujeres y hombres; en mujeres de 18 años el P90=93cm siendo este dato superior al punto de corte dado por National Cholesterol Education Program – Adult Treatment Panel III (NCEP – ATP III) en 2007 para definir el diagnóstico de obesidad central en mujeres adultas (88cm); en el caso de los hombres el mismo organismo propone que el punto de corte sea 102cm en adultos y los datos obtenidos están por debajo de este punto, al ser P90=87cm.

## CONCLUSIONES

En esta investigación se identificó que el RCV no tiene relación con la edad, sexo y la ubicación de las Unidades Educativas; sin embargo las tablas de percentiles aceptaban al sexo y edad como factores endógenos que están relacionados con el incremento del riesgo ya que es una condición que depende de la medida de circunferencia de la cintura.

En cuanto a la ubicación de las unidades educativas el RCV no se encuentra diferencia alguna entre la ciudad de Quito en comparación a Cariamanga, ya que ambos son contextos urbanos; cabe mencionar que el estudio de base planteó a Cariamanga como una zona rural, pero a lo largo del desarrollo de esta investigación determinamos que las dos ciudades son urbanas y tienen características medioambientales muy similares.

Los casos diagnosticados como RCV Muy Alto según este trabajo superan a los detectados por la tabla del MSP Perú, en una relación de 3:1; lo que a pesar de incrementar la prevalencia de RCV identifica a dichos casos y permite hacer un seguimiento temprano a diferencia de ser identificados según la tabla de Perú donde la identificación se realizaría más tarde, cuando el problema se haya incrementado.

Se evaluó la consistencia de la tabla de percentiles para la CC y así mismo el diagnóstico de este estudio versus los resultados obtenidos según la tabla de RCV propuesta por el MSP Perú; dicha concordancia obtuvo una calificación “buena”, es decir que se encuentra una similitud de diagnósticos entre esta investigación y estudios internacionales; sin embargo, la consistencia de la clasificación para este estudio se podría mejorar mediante el incremento del tamaño muestral y con un rediseño de la misma.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda incluir la medición de la circunferencia de la cintura en la vigilancia nutricional del adolescente para el diagnóstico oportuno del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, adoptar estas medidas ayudará también a mejorar el seguimiento de los casos ya identificados.

Se ve necesario hacer futuras investigaciones, incrementar el tamaño muestral y realizar un rediseño de la misma donde se tome en cuenta una población homogénea, además de incluir parámetros clínicos y bioquímicos que permitan a futuro crear tablas de percentiles con valores de referencia que responda a la población ecuatoriana; para posteriormente ser usados con regularidad en la evaluación nutricional, permitiendo intervenciones oportunas que garanticen una óptima atención.

Es substancial estudiar el comportamiento de las variables antropométricas (CC) de acuerdo a los puntos de corte – étnicos concretos de cada población, tomando en cuenta la variabilidad biológica y la necesidad de cada grupo refiera sus propios valores de referencia para esta medición.

Sería importante que los profesionales del Área de Nutrición utilicen dicha herramienta en los adolescentes para detectar precozmente estados y problemas relacionados a la CC, identificando los valores de los percentiles adecuados a las personas en situación de riesgo para la cual puedan aplicar intervenciones de corto, mediano y largo plazo, contribuyendo a disminuir la prevalencia de las enfermedades cardiovasculares en el futuro.

## Bibliografía

- Abraham, W., Blanco, G., Coloma, G., Cristaldi, A., Gutiérrez, N., Sureda, L., & Sudeste, S. (2013). ERICA Study of Cardiovascular Risk factors in Adolescents. *Federación Argentina de Cardiología*, 42(1), 29-34.
- Acevedo, P., Escotorín, J., & Ebel, S. (2008). Factores de riesgo cardiovasculares en estudiantes de nivel terciario. *Revista de Posgrado de la Vía Cátedra de Medicina*, 1(4), 179. Obtenido de [http://med.unne.edu.ar/revista/revista179/1\\_179.pdf](http://med.unne.edu.ar/revista/revista179/1_179.pdf)
- Álvarez, T. (2008). Relación entre factores de riesgo cardiovascular y la ingesta de energía y nutrientes en adolescentes con sobrepeso u obesidad de la Institución Educativa Scipión Llona, Miraflores. Tesis Doctoral. Lima, Perú: Escuela Académico Profesional de Nutrición. Facultad de Medicina. UNMSM.
- ANDES. (25 de Diciembre de 2013). Gobierno de Ecuador extrema acciones para combatir la malnutrición causada por malos hábitos alimenticios. *Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica*.
- Barreda, P. (26 de septiembre de 2013). *Pediatra al día*. Obtenido de <http://pediatraldia.cl/obesidad-es-aumento-de-grasa-corporal-debe-medir-grasa-total/>
- Bascuñan, G., Manzo, M., Quezada, M., Sánchez, C., & Santana, M. (2006). Evaluación de riesgo cardiovascular en adolescentes de segundo y tercer año de enseñanza media de establecimientos educacionales, de la ciudad de Punta Arenas Año 2005. *Biblioteca Lascasas*, 2(2).
- Bray, B. (2008). *Manual de obesidad*. España: Biblioteca Aula Médica.
- CDC. (25 de junio de 2014). *Acercas del índice de masa corporal para niños y adolescentes*. Obtenido de [http://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/childrens\\_bmi/acercas\\_a\\_indice\\_masa\\_corporal\\_ninos\\_adolescentes.html](http://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/childrens_bmi/acercas_a_indice_masa_corporal_ninos_adolescentes.html)
- CIEIC. (2015). *Determinación de la obesidad, diabetes y riesgo cardiometabólico en adolescentes de comunidades urbanas de Quito y Cariamanga durante los meses de marzo a julio de 2015*. PUCE - UOHIO. Quito: Repositorio CIEIC.
- Cortés, E., Rubio, J., & Gaitán, H. (2010). Métodos estadísticos de evaluación de la concordancia y la reproducibilidad de pruebas diagnósticas. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, 61(3), 247-255.
- ENSANUT - ECU. (2013). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2011 - 2013*. Quito, Pichincha, Ecuador.

- Fernández, J. R., Redden, D. T., Pietrobelli, A., & Allison, D. B. (2004). Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *The Journal of pediatrics*, 145(4), 439-444.
- Formiguera, X. (2005). Circunferencia de la cintura y riesgo cardiovascular y metabólico. *Medicina Clínica*, 125(2), 59-60.
- García, A., & Cardona, R. (2009). Factores de riesgo cardiovascular en los niños y los adolescentes. *Libro de la salud cardiovascular*. Obtenido de [http://www.fbbva.es/TLFU/microsites/salud\\_cardio/mult/fbbva\\_libroCorazon\\_cap22.pdf](http://www.fbbva.es/TLFU/microsites/salud_cardio/mult/fbbva_libroCorazon_cap22.pdf)
- García, M. (2010). *Estimación de la composición corporal: medidas antropométricas*.
- Gómez, R., Andruske, C. L., Hespanhol, J., Torres, J. S., Arruda, M., Duarte, C., & Cossio, M. (2015). Waist Circumferences of Chilean Students: Comparison of the CDC-2012 Standard and Proposed Percentile Curves. *International journal of environmental research and public health*, 12(7), 7712-7724.
- González, E. (2010). Síndrome metabólico y riesgo cardiovascular. En *Tópicos en enfermedades metabólicas* (págs. 23-39). Mexico: Alfil, S. A de C.V.
- González, E., Aguilar, M. G., Schmidt, J., & García, J. (2012). Análisis del estado nutricional y composición corporal de una población de escolares de Granada. *Nutrición Hospitalaria*, 27(5), 1496-1504.
- Gotthelf, S. J., & Jubany, L. L. (2010). Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en adolescentes de escuelas públicas y privadas de la ciudad de Salta, año 2009. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 108(5), 418-426.
- Hernández Hernández, R., Herrera Mogollón, H., & Pérez Guillén, A. (2011). Percentiles de circunferencia de cintura en niños de Caracas, Venezuela. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 24(2), 52-57.
- Hirschler, V., Delfino, A. M., Clemente, G., Aranda, C., Calcagno, M. D., Pettinicchio, H., & Jadzinsky, M. (2005). ¿Es la circunferencia de cintura un componente del síndrome metabólico en la infancia? *Archivos argentinos de pediatría*, 103(1), 7-13.
- Ibáñez Santos, J., & Martínez Labari, C. (2007). *Guía de hábitos saludables para jóvenes*. (I. N. Deporte, Ed.) Navarra: Idazluma Industria Gráfica, S.A.
- INEC. (2011). *Registro de Defunciones*. Obtenido de [http://www.inec.gob.ec/estadisticas\\_sociales/nac\\_def\\_2011/Presentacion\\_Defunciones.pdf](http://www.inec.gob.ec/estadisticas_sociales/nac_def_2011/Presentacion_Defunciones.pdf)

- INEC. (2014). *Anuario de Estadísticas Vitales - Nacimientos y Defunciones*. Quito. Obtenido de [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion\\_y\\_Demografia/Nacimientos\\_Defunciones/Publicaciones/Anuario\\_Nacimientos\\_y\\_Defunciones\\_2014.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/Publicaciones/Anuario_Nacimientos_y_Defunciones_2014.pdf)
- Jarpa, I. (2010). Antropometría. Puntos de Mediciones Antropométricas. *Repositorio de la Universidad Autónoma de Chile. Nutrición y Dietética*, 4-11.
- Lorenzo, C., Williams, K., Hunt, K., & Haffner, S. (2007). The National Cholesterol Education Program–Adult Treatment Panel III, International Diabetes Federation, and World Health Organization definitions of the metabolic syndrome as predictors of incident cardiovascular disease and diabetes. *Diabetes care*, 30(1), 8-13.
- Martínez, D., Eisenmann, J., Gómez, S., Veses, A., Marcos, A., & Veiga, O. (Marzo de 2010). Sedentarismo, adiposidad y factores de riesgo cardiovascular en adolescentes. Estudio AFINOS. *Revista Española de Cardiología*, 63(03), 277-85. doi:10.1016/S0300-8932(10)70086-5
- Mederic, M., Paoli, M., Zerpa, Y., Briceño, Y., Gómez-Pérez, R., Martínez, J. L., . . . Valeri, L. (2013). 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*, 60(5), 235-242.
- Mendoza, D., & Del Castillo, L. (2005). Factores de riesgo asociados a enfermedades cardiovasculares en un grupo de estudiantes del programa de medicina de la Universidad del Magdalena. *Duazary*, 2(1). Obtenido de <http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/duazary/article/view/280>
- Ministerio de Educacion Ecuador. (2013). *Ecuador Indicadores Educativos: 2011 - 2012*. Ecuador: Repositorio de Ministerio de Educacion. Obtenido de [http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/Indicadores\\_Educativos\\_10-2013\\_DNAIE.pdf](http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/Indicadores_Educativos_10-2013_DNAIE.pdf)
- Ministerio de Salud de la Nación Argentina. (diciembre de 2013). *Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes*. Obtenido de <http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000377cnt-sobrepeso-y-obesidad-en-ninios.pdf>
- Ministerio de Salud Pública Chile. (2014). *Orientaciones técnicas para el control de salud integral de adolescentes*. Obtenido de <http://web.minsal.cl/sites/default/files/files/2014CONTROLSALUDADOLESCENTE.pdf>

- Ministerio de Salud Pública Ecuador. (1 de junio de 2011). *Protocolos clínicos y terapéuticos para la atención de las enfermedades crónicas y terapéuticos para la atención de las enfermedades crónicas no transmisibles*. Obtenido de [https://www.iess.gob.ec/documents/10162/51880/Protocolos\\_ECNT\\_01\\_de\\_junio\\_2011\\_v.pdf](https://www.iess.gob.ec/documents/10162/51880/Protocolos_ECNT_01_de_junio_2011_v.pdf)
- Ministerio de Salud Pública Perú. (2015). *Registro y codificación de la atención en la consulta externa*. Lima: Repositorio del Ministerio de Salud Perú.
- Moreno. (2012). Definición y clasificación de la obesidad. *Revista Medica Clínica*, 23(2), 124 - 128.
- National Institutes of Health. (26 de Septiembre de 2012). *Explore - Sobrepeso y la obesidad*. Obtenido de <http://www.nhlbi.nih.gov/health-spanish/health-topics/temas/obe/>
- OMS. (2007). *Growth reference data for 5 - 19 years*. Obtenido de <http://www.who.int/growthref/en/>
- OMS. (2009). Guía para las mediciones físicas. *Repositorio de la OMS*, 2-15. Obtenido de [http://www.who.int/chp/steps/Parte3\\_Seccion4.pdf](http://www.who.int/chp/steps/Parte3_Seccion4.pdf)
- OMS. (Enero de 2015). *Organización Mundial de la Salud - Centro de Prensa*. Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- OMS. (Enero de 2015). *Organización Mundial de la Salud - Centro de Prensa*. Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- OPS. (2010). *Epidemiología de las Enfermedades Crónicas No Transmisibles*. Honduras.
- OPS. (2014). *Enfermedades cardiovasculares: Materiales científicos y técnicos de OPS/OMS*. Obtenido de [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_topics&view=rdmore&cid=7283&Itemid=40876&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=rdmore&cid=7283&Itemid=40876&lang=es)
- Piazza, N. (2005). La circunferencia de cintura en los niños y adolescentes. *Archivos argentinos de pediatría*, 103(1), 5-6.
- Reis, J., Mühlen, D., Miller, Michos, & LJ., A. (2009). Vitamin D status and cardiometabolic risk factors in the United States adolescent population. *Pediatrics*, 124(3), 371-379. Obtenido de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19661053>
- Romero-Velarde, E., Vásquez-Garibay, E. M., Álvarez-Román, Y. A., Fonseca-Reyes, S., Casillas Toral, E., & Troyo Sanromán, R. (2013). Circunferencia de cintura y su asociación con factores de riesgo cardiovascular en niños y

- adolescentes con obesidad. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 70(5), 358-363.
- Sáez, Y., & Bernui, I. (2009). Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en adolescentes de instituciones educativas. *Anales de la Facultad de Medicina*, 70(4), 259-265.
- Sánchez, M., Moreno, G., Marín, M., & García, L. (2009). Factores de Riesgo Cardiovascular en Poblaciones Jóvenes. *Revista Salud Pública*, 11(1), 110-122.
- Sardinha, L. B., Santos, R., Vale, S., e Silva, M. J., Raimundo, A. M., Moreira, H., & Mota, J. (2012). Waist circumference percentiles for Portuguese children and adolescents aged 10 to 18 years. *European journal of pediatrics*, 171(3), 499-505.
- Segovia, F. (15 de septiembre de 2011). *¿Qué es la antropometría?* Obtenido de <http://perfilantropometrico.blogspot.com/2011/10/que-es-la-antropometria.html>
- Texas Heart Institute. (Diciembre de 2014). *Factores de riesgo cardiovascular para niños y adolescentes*. Obtenido de [http://www.texasheart.org/HIC/Topics\\_Esp/HSmart/children\\_risk\\_factors\\_span.cfm](http://www.texasheart.org/HIC/Topics_Esp/HSmart/children_risk_factors_span.cfm)
- Texas Heart Institute. (Octubre de 2015). *Factores de riesgo cardiovascular*. Obtenido de [http://www.texasheart.org/HIC/Topics\\_Esp/HSmart/riskspan.cfm](http://www.texasheart.org/HIC/Topics_Esp/HSmart/riskspan.cfm)
- Universidad de las Palmas de Gran Canaria. (28 de enero de 2014). *Medir la circunferencia de la cintura mejoraría la detección de niños y adolescentes con riesgo cardiometabólicos*. Obtenido de <http://www.iuibs.ulpgc.es/nutricion/medir-la-circunferencia-de-la-cintura-mejoraria-la-deteccion-de-ninos-y-adolescentes-con-riesgo-cardiometabolicos/>
- Valero, E. (2010). Antropometría. *Repositorio del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, 1-21. Obtenido de <http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Diseno%20del%20puesto/DTEAntropometriaDP.pdf>
- Varas, C., & Montero, A. (2002). Evaluación del índice de masa corporal y prevalencia de patología en niñas y adolescentes. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*, 67(2), 110-113.
- Vazquez, D. C. (2011). *Obesidad*. España: Díaz De Santos.
- Weisstaub, S. G. (2003). Evaluación antropométrica del estado nutricional en pediatría. *Revista de la Sociedad Boliviana de Pediatría*, 42(2), 144-147.

Yepez, R., Carrasco, F., & Baldeón, M. E. (2008). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en estudiantes. *Archivos latinoamericanos de Nutrición*, 58(2), 139-143.



## **Anexo 2 Formulario de Asentimiento del menor**

### **Pontificia Universidad Católica del Ecuador/Universidad de Ohio Formulario de Consentimiento de los Padres /Formulario de Asentimiento del menor**

**Título:** Evaluación de la obesidad, diabetes, y riesgo cardio-metabólico en adolescentes de zonas rurales versus zonas urbanas en Ecuador

**Investigadores:** Gabriela Rosero, Edgar Rojas, Mario Grijalva, Jay Shubbrook, Darlene Berryman, Sharon Reynolds, y Cheryl Howe

Se le pide permiso para que su hijo/a \_\_\_\_\_, participe en un estudio de investigación. Para que usted decida si su hijo/a participa o no, usted debe saber de qué se trata el estudio, y sus posibles riesgos y beneficios, con el fin de tomar una decisión informada. Este formulario describe el propósito, el procedimiento, y los posibles beneficios y riesgos. También explica cómo se usa y protege la información personal de su hijo/a. Después de que haya leído este formulario, y de que se hayan respondido sus preguntas acerca del estudio, se le pedirá que lo firme. Esto permitirá a su hijo/a participar en el estudio. Usted recibirá una copia de este documento.

#### **Explicación del estudio**

El propósito de este estudio es aprender más acerca de los índices de obesidad y enfermedades relacionadas (como la diabetes) y factores como dietas, conocimiento nutricional, actividad física, y el nivel de la condición física de la juventud en el Ecuador. Si usted y su hijo/a deciden participar, se les pedirá que llenen un cuestionario sobre la historia clínica de su hijo/a como una herramienta de control de salud.

Después de que haya completado los cuestionarios, un investigador visitará su escuela para medir su peso, estatura, circunferencia de cintura y caderas, y tomar la presión arterial. Estas medidas se tomarán en una estación privada, y pueden repetirse 2 o 3 veces, para comprobar que las medidas sean exactas. Se tomará una pequeña muestra de sangre del brazo de su hijo/a, con una aguja pequeña para medir el nivel de grasa, colesterol, azúcar en sangre (glucosa y HbA1c), y los niveles de vitamina D. Con el fin de obtener resultados exactos de esta muestra de sangre, le pedimos que su hijo/a, por un período de 12 horas antes del examen, no ingiera ningún alimento ni bebida excepto agua. También se pedirá a su hijo/a que complete los formularios sobre su actividad física y

conocimientos sobre nutrición, y sus hábitos alimentarios. Durante la visita, también se le pedirá a su hijo/a que complete una prueba de paso de 3 minutos, que nos ayudará a medir su condición física. Durante este examen, su hijo/a subirá y bajará de una grada a un ritmo constante por 3 minutos, y nosotros mediremos su ritmo cardíaco y su presión arterial después del ejercicio.

Toda la evaluación durará aproximadamente 1 hora.

### **Posibles riesgos y molestias**

Existen algunos posibles riesgos relacionados con la participación de su hijo/a en este estudio. Cuando se toma la muestra de sangre, su hijo/a puede sentir el pinchazo de la aguja y después puede sentir un poco de dolor. Las muestras de sangre las tomará un técnico de laboratorio certificado que tenga experiencia con niños. Puede reducir las molestias colocando una bolsa de hielo en el brazo de su hijo/a. Si su hijo/a no está acostumbrado/a a realizar ningún tipo de actividad física, tal vez sienta dolor muscular después del ejercicio de los pasos, hasta por 24-48 horas. Esto es solo temporal y puede aliviarse con un poco de estiramiento.

### **Beneficios**

Su hijo/a no recibirá ningún beneficio por su participación en este estudio. Su participación simplemente nos ayudará a entender mejor el problema de la obesidad en su región.

### **Confidencialidad y registros**

Su información, y la de su hijo/a será secreta y confidencial. Si se publican los resultados de este estudio, su hijo/a no será identificado/a personalmente. Se dará un código numérico a toda la información recopilada, esto asegurará que todos los participantes permanezcan en el anonimato. Toda la información personal del estudio permanecerá en la Universidad Católica hasta que el estudio haya terminado. Después de que el estudio haya sido publicado, toda la información personal será destruida y solo se guardará la información codificada numéricamente.

### **Compensación**

No habrá ninguna compensación por la participación en este estudio.

### **Decisión de los padres sobre la participación de sus hijos:**

<input type="checkbox"/>	<b>No</b> , no quiero que mi hijo/a participe en este proyecto de investigación.
--------------------------	--

Sí, quiero que mi hijo/a participe en este proyecto de investigación.

### **Solicitud de información adicional**

Usted y su hijo/a pueden hacer preguntas sobre el estudio. Los investigadores responderán a sus preguntas según sus mejores conocimientos. Los investigadores pretenden realizar el estudio completamente seguro y de acuerdo a su interés. Si tiene preguntas sobre el tratamiento de su hijo/a o cualquier otro asunto relacionado con su participación en este estudio, puede contactarse con (Gabriela Rosero). Si usted tiene alguna pregunta acerca de los derechos de su hijo/a como participante, por favor contáctese con Chris Hayhow, Director del Cumplimiento de la Investigación en la Universidad de Ohio, (740) 593-0664 o con la Dra. Laura Arcos-Terán, Comité de Ética, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ave. 12 de Octubre 1076 y Roca. Tel. (02) 299 1533 ext. . Fax. 02 299 1656 Email: [larcos@puce.edu.ec](mailto:larcos@puce.edu.ec).

Al firmar este formulario de consentimiento, usted acepta que:

- Usted es padre/representante legal del niño/a abajo identificado/a.
- Usted ha leído este formulario de consentimiento (o le han leído) y ha tenido la oportunidad de hacer preguntas y han respondido a sus preguntas.
- Usted ha sido informado acerca de los posibles riesgos y ha quedado satisfecho con la explicación proporcionada.
- Usted está consciente de que la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y la Universidad de Ohio no tienen fondos destinados a cubrir cualquier lesión que su hijo/a pueda recibir como resultado de su participación en este estudio.
- Usted tiene 18 años de edad o más.
- La participación de su hijo/a en este estudio es completamente voluntaria.
- Su hijo/a puede retirarse del estudio en cualquier momento sin ninguna penalidad, y no perderá ningún beneficio al que tenga derecho.

### **Información de los padres**

Nombre del padre: \_\_\_\_\_ Relación con el niño:

\_\_\_\_\_

Firma del padre: _____	
Fecha _____	Área para impresión del pulgar si la firma del adulto no es posible _____
Dirección: _____	Firma del testigo _____
Teléfono: Casa: _____	Trabajo: _____ Celular: _____
_____	
Email _____	Preferencia: Casa Trabajo Celular Email Texto

### Asentimiento del menor participante

Estamos realizando un proyecto de investigación acerca de los estilos de vida y la salud de los adolescentes en el Ecuador. Un estudio de investigación es una manera de aprender más sobre la gente. Si usted decide que quiere ser parte de este estudio, un investigador visitará su escuela para medir su altura, peso, circunferencia de cintura y cadera, y su presión arterial. Estas medidas se tomarán en una estación privada, y pueden repetirse 2 o 3 veces, para comprobar que las medidas sean exactas. Se tomará una pequeña muestra de sangre de su brazo con una aguja pequeña, para medir los niveles de grasa, colesterol, y azúcar en la sangre. Con el fin de obtener resultados exactos de esta muestra de sangre, le pedimos que, por un período de 12 horas, antes del examen, no ingiera ningún alimento ni bebida excepto agua. También se le pedirá que complete los formularios sobre su actividad física y conocimientos sobre nutrición, y sus hábitos alimentarios. También se le pedirá que suba y baje de una caja durante 3 minutos para registrar la frecuencia cardiaca y la presión arterial después de esta prueba.

Si sus padres han accedido a su participación en este estudio, usted puede optar por no participar.

Yo, \_\_\_\_\_, tengo \_\_\_\_\_ años de edad, entiendo los objetivos de este proyecto de investigación y lo que se espera de mí.

- No, no quiero formar parte de este proyecto de investigación.
- Sí, quiero formar parte de este proyecto de investigación.

Si decide participar en el proyecto de investigación, por favor escriba su nombre y firme este formulario.

Firma del menor: \_\_\_\_\_ fecha \_\_\_\_\_

**Información del participante:**

---

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: Niño \_\_\_\_\_ Niña \_\_\_\_\_ Raza: \_\_\_\_\_

Grado escolar: \_\_\_\_\_

**Por favor no escribir en este cuadro:**

**Declaración del Representante del estudio:**

He explicado el propósito de esta investigación, el procedimiento del estudio, los posibles riesgos y los posibles beneficios, y he respondido a las preguntas de la mejor manera posible.

\_\_\_\_\_

Nombre del Representante del Estudio (escriba el nombre)

Firma

Fecha

## **Anexo 3 Formulario de Consentimiento**

**Pontificia Universidad Católica del Educador /Universidad de Ohio**

### **Formulario de Consentimiento**

**Título:** Evaluación de la obesidad, diabetes, y riesgo cardio-metabólico en adolescentes de zonas rurales versus zonas urbanas en Ecuador

**Investigadores:** Gabriela Rosero, Edgar Rojas, Mario Grijalva, Jay Shubrook, Darlene Berryman, Sharon Reynolds, y Cheryl Howe

Se le pide que participe de un estudio de investigación, y para que usted decida si desea participar o no, usted debe saber de qué se trata el estudio, y sus posibles riesgos y beneficios, con el fin de tomar una decisión informada. Este formulario describe el propósito, el procedimiento, y los posibles beneficios y riesgos. También explica cómo se usa y protege su información personal. Después de que haya leído este formulario, y de que se hayan respondido sus preguntas acerca del estudio, se le pedirá que lo firme. Esto le permitirá participar en el estudio. Usted recibirá una copia de este documento.

#### **Explicación del estudio**

El propósito de este estudio es aprender más acerca de los índices de obesidad y enfermedades relacionadas (como la diabetes) y factores como dietas, conocimiento nutricional, actividad física, y el nivel de la condición física de la juventud en el Ecuador. Si decide participar, se le pedirá que llene un cuestionario sobre su historia clínica como una herramienta de control de salud.

Después de que haya completado el cuestionario, un investigador visitará su escuela para medir su peso, estatura, circunferencia de cintura y cadera, y tomar la presión arterial. Estas medidas se tomarán en una estación privada, y pueden repetirse 2 o 3 veces, para comprobar que las medidas sean exactas. Se tomará una pequeña muestra de sangre de su brazo, con una aguja pequeña para medir el nivel de grasa, colesterol, azúcar en sangre (glucosa y HbA1c), y los niveles de vitamina D. Con el fin de obtener resultados exactos de esta muestra de sangre, le pedimos que por un período de 12 horas antes del examen, no ingiera ningún alimento ni bebida excepto agua. También se le pedirá que usted complete los formularios sobre su actividad física y conocimientos sobre nutrición y sus hábitos nutricionales. Durante la visita, también se le pedirá que complete una prueba de pasos de 3 minutos, que nos ayudará a medir su condición física. Durante este examen, usted subirá y bajará de una grada a un ritmo constante por 3 minutos, y nosotros mediremos su ritmo cardíaco y su presión arterial después del ejercicio.

Toda la evaluación durará aproximadamente 1 hora.

### **Posibles riesgos y molestias**

Existen algunos posibles riesgos relacionados con su participación en este estudio. Cuando se toma la muestra de sangre, puede sentir el pinchazo de la aguja y después puede sentir un poco de dolor. Las muestras de sangre las tomará un laboratorista certificado que tenga experiencia con niños. Puede reducir las molestias colocando una bolsa de hielo en el brazo. Si no está acostumbrado/a a realizar ningún tipo de actividad física, tal vez sienta dolor muscular después del ejercicio en la grada, hasta por 24-48 horas. Esto es solo temporal y puede aliviarse con un poco de estiramiento.

### **Beneficios**

Usted no recibirá ningún beneficio por su participación en este estudio. Su participación simplemente nos ayudará a entender mejor el problema de la obesidad en su región.

### **Confidencialidad y registros**

Su información será secreta y confidencial. Si se publican los resultados, usted no será identificado/a personalmente. Se dará un código numérico a toda la información recopilada, esto asegurará que todos los participantes permanezcan en el anonimato. Toda la información personal del estudio permanecerá en la Universidad Católica hasta que el estudio haya terminado. Después de que el estudio haya sido publicado, toda la información personal será destruida y solo se guardará la información codificada numéricamente.

### **Compensación**

No habrá ninguna compensación por la participación en este estudio.

### **Solicitud de información adicional**

Usted puede hacer preguntas sobre el estudio. Los investigadores responderán a sus preguntas según sus mejores conocimientos. Los investigadores pretenden realizar el estudio completamente seguro y de acuerdo a su interés. Si tiene preguntas sobre su tratamiento o cualquier otro asunto relacionado con su participación en este estudio, puede contactarse con (Gabriela Rosero). Si usted tiene alguna pregunta acerca de los derechos de su hijo/a como participante, por favor contáctese con Chris Hayhow, Director del Cumplimiento de la Investigación en la Universidad de Ohio, (740) 593-0664 o con la Dra. Laura Arcos-Terán, Comité de Ética, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ave. 12 de

Octubre 1076 y Roca. Tel. (02) 299 1533 ext. . Fax. 02 299 1656 Email:

[larcos@puce.edu.ec](mailto:larcos@puce.edu.ec).

Al firmar este formulario de consentimiento, usted acepta que:

- Usted ha leído este formulario consentimiento (o le han leído) y ha tenido la oportunidad de hacer preguntas y han respondido a sus preguntas.
- Usted ha sido informado acerca de los posibles riesgos y ha quedado satisfecho con la explicación proporcionada.
- Usted está consciente de que la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y la Universidad de Ohio no tienen fondos destinados a cubrir cualquier lesión que su hijo/a pueda recibir como resultado de su participación en este estudio.
- Usted tiene 18 años de edad o más.
- Usted puede retirarse del estudio en cualquier momento sin ninguna penalidad, y no perderá ningún beneficio al que tenga derecho.

Firma \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Nombre en imprenta \_\_\_\_\_

**Por favor no escriba en este cuadro:**

**Declaración del Representante del Estudio:**

He explicado el propósito de esta investigación, el procedimiento del estudio, los posibles riesgos, los posibles beneficios, y he respondido a las preguntas de la mejor manera posible.

\_\_\_\_\_  
Nombre del Representante del Estudio (escriba el nombre)

\_\_\_\_\_  
Firma

Fecha.....