



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

RELACIÓN DE FACTORES DE RIESGO CARDIOMETABÓLICO

Y CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL EN SERVIDORES

PÚBLICOS DE LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL,

QUITO, 2017

SUSANA ELIZABETH LAGOS LLAGUNO

**Trabajo de Titulación modalidad: Proyectos de Investigación y Desarrollo,
presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH,
como requisito parcial para la obtención del grado de:**

MAGÍSTER EN NUTRICIÓN CLÍNICA

RIOBAMBA - ECUADOR

FEBRERO 2023

©2023 Susana Elizabeth Lagos Llaguno

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, titulado “RELACIÓN DE FACTORES DE RIESGO CARDIOMETABÓLICO Y CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL EN SERVIDORES PÚBLICOS DE LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL, QUITO, 2017”, de responsabilidad de la señorita Susana Elizabeth Lagos Llaguno, ha sido minuciosamente revisado y se autoriza su presentación.

Dra. Patricia del Carmen Chico López; Mag.
PRESIDENTE



Firmado electrónicamente por:
**LUIS EDUARDO
HIDALGO ALMEIDA**

N.D. Verónica Carlina Delgado López, Mag.
DIRECTORA



Firmado electrónicamente por:
**VERONICA CARLINA
DELGADO LOPEZ**

N.D. Patricio David Ramos Padilla, Mag.
MIEMBRO

**PATRICIO DAVID
RAMOS PADILLA**

Firmado digitalmente por PATRICIO DAVID RAMOS PADILLA
Número de reconocimiento: 010-PATRICIO DAVID RAMOS
PADILLA, susIdNumber=3398233197, es=ENTIDAD DE
CERTIFICACION DE INFORMACION, o=SECURITY DATA S.A. 2, c=EC
Fecha: 2023.02.14 12:13:16 -05'00'

N.D. Susana Isabel Heredia Aguirre, Mag.
MIEMBRO



Firmado electrónicamente por:
**SUSANA ISABEL
HEREDIA AGUIRRE**

Riobamba, febrero del 2023

DERECHOS INTELECTUALES

Yo, Susana Elizabeth Lagos Llaguno, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Trabajo de Titulación y el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

SUSANA ELIZABETH
LAGOS LLAGUNO



Firmado digitalmente por SUSANA ELIZABETH LAGOS LLAGUNO
Número de reconocimiento DNE: es-SUSANA ELIZABETH LAGOS LLAGUNO
SerialNumber=130123981714, o=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION, cn=SECURITY DATA S.A. S. C.
Fecha: 2023.02.14 12:42:11 -05'00'

ND. Susana Elizabeth Lagos Llaguno.

N° Cédula: 1804771192

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Susana Elizabeth Lagos Llaguno, declaro que el presente proyecto de investigación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación de Maestría.

SUSANA ELIZABETH
LAGOS LLAGUNO

Firmado digitalmente por SUSANA ELIZABETH LAGOS
LLAGUNO
Nombre de reconocimiento (DN): cn=SUSANA
ELIZABETH LAGOS LLAGUNO,
serialNumber=130223931716, ou=ENTIDAD DE
CERTIFICACION DE INFORMACION, o=SECURITY DATA
S.A.S., c=EC
Fecha: 2023.02.14 12:42:11 -05'00'

ND. Susana Elizabeth Lagos Llaguno.

N° Cédula: 1804771192

DEDICATORIA

Para mi Madre, mi amor incondicional, mi apoyo en todo momento, quien nunca me ha dejado rendir y quien me ha hecho la persona que soy.

A mi familia y amigos de toda la vida, gracias por estar pendientes de mí y acompañarme en los momentos de éxito y quienes no han dudado en darme la mano en los momentos más difíciles.

A mis amigas las majas, con quienes compartí esta etapa de posgrado y de quienes he recibido las mejores palabras para seguir adelante.

Con todo mi corazón los quiero mucho.

Susana L.

AGRADECIMIENTO

A la prestigiosa Escuela Politécnica Nacional, que me dio la oportunidad de formar parte de ella y contribuir con mis conocimientos profesionales en bienestar de la Comunidad Politécnica, a sus autoridades y personal que me permitieron realizar la presente investigación.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, institución que me ha preparado como profesional a lo largo de todos estos años y en la que he puesto mi confianza para obtener este posgrado.

A la Mag. Verónica Delgado, Directora de Tesis, Mag. Susana Heredia y Mag. Patricio Ramos Miembros de Tesis, quienes me han brindado sus conocimientos y guía incondicional, gracias por su paciencia y motivación para la culminación de este importante objetivo.

Susana L.

TABLA DE CONTENIDO

	Páginas
RESUMEN	xiii
ABSTRACT.....	xiv
CAPÍTULO I.....	1
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Formulación del Problema.....	2
1.2 Justificación.....	3
1.3 Objetivos:.....	4
1.4 Hipótesis.....	4
CAPÍTULO II	5
2 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	5
2.1 Antecedentes del problema.....	5
2.2 Bases Teóricas	6
2.2.1 <i>Riesgo Cardiometabólico</i>	6
2.2.2 <i>Factores de Riesgo Cardiometabólico</i>	7
2.2.2.1 <i>Glucosa alterada en ayuno (GAA)</i>	7
2.2.2.2 <i>Presión arterial elevada</i>	7
2.2.2.3 <i>IMC</i>	7
2.2.2.4 <i>Hiperuricemia</i>	7
2.2.2.5 <i>Triglicéridos (TG)</i>	8
2.2.2.6 <i>Colesterol</i>	8
2.2.2.7 <i>Grasa visceral</i>	8
2.3 Circunferencia Abdominal.....	9
CAPÍTULO III.....	11
3 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	11
3.1 Tipo y Diseño de Investigación.	11
3.2 Grupo de Estudio	11
3.3 Criterios de inclusión.....	11
3.4 Criterios de exclusión.	12
3.5 Variables	12

3.5.1	<i>Identificación</i>	12
3.5.2	<i>Definición</i>	12
3.5.3	<i>Operacionalización de variables</i>	13
3.6	Descripción de Procedimientos	15
3.7	Instrumentos para procesar datos recopilados	18
CAPÍTULO IV		19
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
4.1	Resultados	19
4.2	Discusion	31
CONCLUSIONES		34
RECOMENDACIONES		35
GLOSARIO		
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

	Páginas
Tabla 1-3 Operacionalización de variables. Elaborado por: N.d. Susana Lagos	13
Tabla 2-3 Porcentaje de masa grasa. Elaborado por: N.d. Susana Lagos	14
Tabla 3-3 Nivel de grasa visceral Elaborado por: N.d. Susana Lagos	14
Tabla 1-4 Factores de riesgo cardiometabólico de la población de estudio Elaborado por: N.d. Susana Lagos	21

ÍNDICE DE FIGURAS

		Páginas
Figura 1-3	Otros factores de riesgo cardiometabólico Fuente: Grupo CONVERGE, 2007	16
Figura 1-4	Características demográficas de la población estudio según edad Elaborado por: N.d. Susana Lagos	19
Figura 2-4	Distribución de la población estudio según sexo Elaborado por: N.d. Susana Lagos	20
Figura 3-4	Correlación entre circunferencia abdominal y glucemia Elaborado por: N.d. Susana Lagos	22
Figura 4-4	Correlación entre circunferencia abdominal y ácido úrico Elaborado por: N.d. Susana Lagos	23
Figura 5-4	Correlación entre circunferencia abdominal y colesterol total Elaborado por: N.d. Susana Lagos	24
Figura 6-4	Correlación entre circunferencia abdominal y colesterol HDL Elaborado por: N.d. Susana Lagos	25
Figura 7-4	Correlación entre circunferencia abdominal y colesterol LDL Elaborado por: N.d. Susana Lagos	26
Figura 8-4	Correlación entre circunferencia abdominal y Triglicéridos Elaborado por: N.d. Susana Lagos	27
Figura 9-4	Correlación entre circunferencia abdominal e índice de masa corporal. Elaborado por: N.d. Susana Lagos	28
Figura 10-4	Correlación entre circunferencia abdominal y porcentaje de masa grasa. Elaborado por: N.d. Susana Lagos	29
Figura 11-4	Correlación entre circunferencia abdominal y nivel de grasa visceral. Elaborado por: N.d. Susana Lagos	30

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A Formato de registro de datos-historia clínica nutricional

Anexo B Descripción del instrumento, INBODY 270

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue describir la relación de los factores de riesgo cardiometabólico con la circunferencia abdominal en los servidores públicos de la Escuela Politécnica Nacional, Quito, 2017. Se realizó un estudio descriptivo, de tipo transversal con una muestra de 89 servidores, 58 mujeres y 31 hombres, con edades comprendidas entre los 25 a 60 años, que se realizaron los exámenes ocupacionales institucionales y consulta nutricional. Se identificaron variables como el índice de masa corporal (IMC), % grasa corporal total, nivel de grasa visceral medidos con bioimpedancia, circunferencia abdominal y análisis bioquímicos de: glucemia, perfil lipídico y ácido úrico, que permitieron analizar los factores de riesgo cardiometabólico con la circunferencia abdominal. Los datos obtenidos fueron procesados con el programa JMP 11, que reflejó que el 52% padecía sobrepeso y el 30% obesidad, apenas el 18% se encontraban en estado nutricional normal, lo que se corroboró con los porcentajes elevados de grasa corporal y niveles de grasa visceral superiores a 10, que se encontraron en el grupo de estudio, además en el análisis entre variables se determinó que la circunferencia abdominal se correlacionó directamente con los factores de riesgo cardiometabólico: glucemia y ácido úrico, mientras que el perfil lipídico no presentó una relación significativa por lo tanto el perfil lipídico es independiente del valor de la circunferencia abdominal. Se puede concluir que la circunferencia abdominal se correlacionó positivamente con los factores de riesgo cardiometabólico: glucemia, ácido úrico, además del nivel de grasa visceral ($p < 0,05$), aceptando la hipótesis planteada.

Palabras claves: <NUTRICIÓN>, <RIESGO CARDIOMETABÓLICO>, <CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL>, <ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)>, <GRASA VISCERAL>, <ÁCIDO ÚRICO>



Firmado electrónicamente por:

**LUIS ALBERTO
CAMINOS
VARGAS**



18-01-2023

0004-DBRA-UPT-IPEC-2023

ABSTRACT

The objective of this research was to describe the relationship of cardiometabolic risk factors with an abdominal circumference in public servers of the Escuela Politécnica Nacional, Quito, 2017. A descriptive, cross-sectional study was conducted with a sample of 89 public servers, 58 women and 31 men, aged 25 to 60 years, who underwent institutional occupational examinations and nutritional consultation. Among the variables that were identified were body mass index (BMI), total body fat percentage, visceral fat level measured with bioimpedance, abdominal circumference, and biochemical analyses of glycemia, lipid profile, and uric acid, allowing for the identification of cardiometabolic risk factors based on abdominal circumference. The data obtained were processed with the JMP 11 program, which showed that 52% were overweight and 30% obese, and only 18% were in a normal nutritional state, which was corroborated by the high percentages of body fat and visceral fat levels above 10, which were found in the study group, also in the analysis between variables it was determined that abdominal circumference correlated directly with cardiometabolic risk factors: glycemia and uric acid, while the lipid profile did not present a significant relationship, therefore, the lipid profile is independent of the abdominal circumference value. It can be concluded that the abdominal circumference correlated positively with the cardiometabolic risk factors: glycemia, and uric acid, in addition to the level of visceral fat ($p < 0.05$), accepting the hypothesis proposed.

Key words: <NUTRITION>, <CARDIOMETABOLIC RISK>, <ABDOMINAL CIRCUMFERENCE>, <BODY MASS INDEX (BMI)>, <VISCERAL FAT>, <URIC ACID>.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Las alteraciones cardiometabólicas se detallan como un proceso multifactorial que puede desencadenar otras complicaciones, como problemas cardiovasculares, cuya principal causa es la formación de placa de ateroma en vasos sanguíneos que irrigan al corazón o el cerebro. Otro de los factores es el incremento del tejido adiposo que produce resistencia a la insulina, hipertensión arterial, hiperglicemia y alteraciones en el perfil de lípidos.

El riesgo cardiometabólico comprende la asociación de las alteraciones propias del síndrome metabólico, en particular la obesidad abdominal y la resistencia a la insulina, con los factores de riesgo cardiovascular convencionales: Colesterol HDL(cHDL): colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad; colesterol LDL (cLDL): colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad; HTA: hipertensión arterial.

La obesidad se considera como el principal factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades metabólicas las cuales incrementan el riesgo de discapacidad y mortalidad especialmente de causa cardiovascular. Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son la principal causa de muerte representando estas el 31% de todas las muertes registradas a nivel mundial, destacando las siguientes cifras de 7,4 millones que se debieron a la cardiopatía coronaria, y 6,7 millones, a los accidentes cerebro vasculares.

El síndrome metabólico incrementa el riesgo de enfermedad cardiovascular, infarto, y mortalidad total, y se relaciona también con un incremento del riesgo de desarrollo de diabetes (Organización Panamericana de la Salud,2009). Lamentablemente, muchas personas con estos problemas no han sido diagnosticadas, debido a que la mayoría de estos problemas son silentes y no causan molestias hasta etapas avanzadas de la enfermedad (Rojas, R,2012).

Una de las técnicas más utilizadas para identificar el riesgo cardiometabólico es la medición de la circunferencia abdominal al cual se ha considerado como una estimación muy válida de la cantidad de grasa intraabdominal, puesto que se ha visto una fuerte correlación con la mortalidad; para algunos autores su valor es superior al del índice de masa corporal (IMC) en la predicción del síndrome metabólico(SM). Son muy abundantes los estudios que han relacionado a la circunferencia abdominal con un mayor RCM, en nuestro entorno.

En el Ecuador de acuerdo al ENSANUT 2013, las principales enfermedades de la población entre los 10 a 59 años son: la prevalencia de la diabetes, resistencia a la insulina, dislipidemia,

hipertensión y enfermedades cardiovasculares además del sobrepeso y obesidad que tiene una alta prevalencia del 62,3% en la población ecuatoriana, estas patologías constituyen las 10 principales causas de mortalidad y morbilidad, siendo el 26% del total de muertes en el país. Estudios internacionales revelan que a nivel mundial existen 171 millones de pacientes con diabetes y se estima que para el año 2030 llegarán a 370 millones.

En el Ecuador la prevalencia de Síndrome metabólico es del 27.7%, la cual incrementa con la edad, siendo mayor entre los 50-59 años. (INEC,2013). Según la Organización Mundial de la Salud son los malos hábitos alimenticios y la falta de ejercicio los principales factores de riesgo para el desarrollo de sobrepeso y obesidad, y de manera conjunta para el desarrollo de diabetes e hipertensión arterial, dos males silenciosos que afectan a la salud y que, además, constituyen las principales causas de muerte en el Ecuador.

Mediante los datos estadísticos se indica que las enfermedades cardiovasculares no solo representan las causas de mortalidad o discapacidad en países en desarrollo sino también en aquellos países ya desarrollados, presentando factores adecuados para el desarrollo de las mismas, como edad, sexo, etnia, escolaridad, antecedentes familiares y personales.

Según los informes de los últimos años, la tendencia es a incrementar, y no parece cercano el momento en que se logre estabilizar el aumento de estas enfermedades (ENSANUT, México, 2012)

1.1 Formulación del problema

La revisión de diferentes artículos científicos permite visualizar la realidad que existe en relación con los costos y la enfermedad crónica no transmisible, donde se evidencia que las primeras causas de morbimortalidad las genera la enfermedad crónica y, de ellas, el primer lugar lo tienen las cardiovasculares.

Los altos costos que representa la enfermedad crónica están reflejados por la complejidad en su diagnóstico y en su tratamiento, ya que se caracterizan por ser largos y complejos, lo que afecta a la población económicamente activa, al estado y los empleadores quienes tienen que hacer frente a costosas jubilaciones anticipadas, a una pérdida de personal calificado, absentismo y a elevadas primas de seguro, debido a enfermedades relacionadas a factores de riesgo cardiometabólico que afectan la calidad y estilo de vida del empleado.

1.2 Justificación

La presente investigación permitirá identificar factores de riesgo cardiometabólico y su relación con la circunferencia abdominal, en servidores públicos de la Escuela Politécnica Nacional (EPN), la obtención de estos datos contribuirá a determinar la población con riesgo cardiometabólico y así evitar el desarrollo de enfermedades cardiovasculares o crónicas no transmisibles que puedan afectar su calidad de vida.

La Escuela Politécnica Nacional actualmente cuenta con un plan de salud ocupacional anual, que incluye exámenes de laboratorio, rayos X, valoración médica, oftalmología desatendiendo la valoración del estado nutricional del personal, tomando en cuenta que las enfermedades crónicas no transmisibles son las principales causas de mortalidad y morbilidad en el país que están directamente relacionadas con los estilos de vida, hábitos alimentarios y actividad física de la población.

La Escuela Politécnica Nacional podrá contar con un estudio de tipo transversal sobre el estado nutricional de sus servidores públicos y trabajadores, siendo este base fundamental para futuros programas de prevención en salud y nutrición que contribuirían a mejorar la calidad de vida del empleado, evitando así la aparición de enfermedades, disminuir el absentismo laboral o evitar jubilaciones tempranas y disminuyendo costos en salud.

1.3 Objetivos

Objetivo General:

Identificar la correlación entre la circunferencia abdominal y factores de riesgo cardiometabólico en los servidores públicos de la Escuela Politécnica Nacional.

Objetivos Específicos:

- Describir las características demográficas de los servidores públicos de la Escuela Politécnica Nacional.
- Identificar el estado de los factores de riesgo cardiometabólico de la población estudio.
- Identificar la relación de la circunferencia abdominal con otros factores de riesgo cardiometabólico.

1.4 Hipótesis

La circunferencia abdominal tiene una correlación directamente proporcional con al menos 2 factores de riesgo cardiometabólico en los servidores públicos de la Escuela Politécnica Nacional, Quito, 2017

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1 Antecedentes del problema

La investigación de factores de riesgo cardiometabólico (FRCM), ha contribuido a detectar conductas que pueden favorecer a la aparición o disminución de las enfermedades cardiovasculares (ECV); los factores de riesgo cardiometabólico se han clasificado en factores de riesgos principales y emergentes. La OMS considera como factores de riesgo cardiometabólico principales y modificables el tabaquismo, el sedentarismo, la dieta pobre en fibras y rica en colesterol y grasas saturadas, la diabetes mellitus (DM), las dislipidemias y la hipertensión arterial (HTA); como factores emergentes, la proteína C reactiva de alta sensibilidad y la homocisteína.

El indicador más utilizado para cuantificar la obesidad es el índice de Masa Corporal (IMC), que se refiere a la relación entre el peso, expresado en kilos y la estatura al cuadrado, expresada en metros. El valor actualmente utilizado para diagnosticar obesidad debe ser igual o superior a 30 kg/m². Sin embargo, el IMC no proporciona información acerca de la distribución de la grasa corporal. Esto es un aspecto de relevancia, ya que se ha establecido que el lugar de depósito y la distribución de la grasa en el cuerpo representa un riesgo diferente, correspondiendo al tejido adiposo abdominal y más específicamente al tejido adiposo perivisceral (mesenterio, omentos) el que se asocia con mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus tipo 2, y cáncer, entre otras.

La circunferencia abdominal es una medida útil de la obesidad abdominal y está más estrechamente relacionada con los factores de riesgo de ECV de la obesidad en general. Este estudio coincide con estudios previos que describieron los efectos de la distribución de la grasa sobre los factores de riesgo en los adolescentes. Una distribución de la masa grasa más troncal (patrón androide) se asociaba con la elevación de triglicéridos, disminución de HDL, incremento de la TA sistólica y de la masa ventricular izquierda. Estas relaciones persisten luego de ajustarlas por otras variables como edad, raza, sexo y talla.

Por lo que se determina que el riesgo cardiometabólico describe las probabilidades de una persona a daños al corazón o a los vasos sanguíneos, entre los factores que se puede citar son los siguientes: Obesidad, colesterol total alto, Colesterol HDL bajo, triglicéridos altos, resistencia a la insulina, hiperglucemia.

Cada uno de estos factores, ya de por sí, es peligroso, pero cuando estos se combinan, aumenta considerablemente el riesgo de enfermedades cardiacas y derrame cerebral. Las personas con

riesgo cardiometabólico tienen varios factores de riesgo que se presentan juntos, si tienen uno, es probable que tengan otros. (Manzur. F,2009)

El término Factores de riesgos cardiometabólico agrupa una serie de trastornos metabólicos que aumentan las posibilidades de padecer enfermedades cardíacas, accidente cerebro vascular y diabetes tipo 2 (Smith, D, 2012). La obesidad central se determina midiendo la circunferencia abdominal y su diagnóstico depende del sexo y del grupo étnico a los que pertenece la persona (no al país de residencia). Para ello se pueden utilizar valores de corte aceptados por consenso a partir de los resultados obtenidos en diferentes estudios.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Riesgo Cardiometabólico

Se define así al conjunto de probabilidades que puede presentar una persona que perjudican al corazón o a los vasos sanguíneos, cuando se han detectado uno o más factores de riesgo. Los factores de riesgo incluyen:

- Obesidad
- Alto colesterol LDL.
- Exceso de grasa (triglicéridos) en la sangre.
- Bajo colesterol HDL.
- Presión arterial alta.
- Resistencia a la insulina

La combinación de estos factores, aumenta considerablemente el riesgo de enfermedades cardíacas y derrame cerebral, a pesar que de manera individual ya resultan ser perjudiciales para la salud. (Sánchez A1,2014)

Por otra parte, varios estudios discuten la inclusión del ácido úrico como factor de riesgo cardiometabólico, de acuerdo a estas revisiones, el ácido úrico (AU), por su plausibilidad biológica, emerge como un biomarcador de riesgo. Aunque se ha encontrado una fuerte asociación entre el síndrome metabólico y cifras elevadas de AU en adultos, esta relación aún no ha sido claramente establecida en niños y adolescentes, en quienes la mayor evidencia se encuentra con niveles de AU elevado y el desarrollo de hipertensión arterial (HTA) en población pediátrica.

2.2.2. Factores de Riesgo Cardiometabólicos

2.2.2.1 Glucosa alterada en ayuno (GAA)

Este factor es medido de glucosa plasmática después de un ayuno de 8 hrs y que resulte entre 100 y 125 mg/dl, (6.1 y 6.9 mmol/l) de acuerdo a la recomendación publicada en 2014 por la ADA.

2.2.2.2 Presión arterial elevada

Es la elevación de los niveles de presión arterial de forma continua o sostenida. El corazón ejerce presión sobre las arterias para que éstas conduzcan la sangre hacia los diferentes órganos del cuerpo humano. Esta acción es lo que se conoce como presión arterial, cuando esta función se altera y se eleva, se la conoce como hipertensión arterial. La presión máxima se obtiene en cada contracción del corazón y la mínima, con cada relajación. Presión sistólica de 130 mmHg o más, diastólica de 85 mmHg o más. (130/85).

2.2.2.3 Índice de Masa Corporal (IMC)

Como indicador para determinar el sobrepeso y obesidad. La obesidad se define como una alta cantidad de grasa corporal en relación con la masa magra. Se considera que un paciente tiene sobrepeso cuando su índice de masa corporal (IMC) es mayor a 25 y menor a 30 kg/m², obesidad grado I cuando el IMC es mayor a 30 y menor a 35, obesidad grado II con IMC mayor a 35 y menor a 40, y obesidad extrema (también llamada obesidad mórbida o grado III) cuando el IMC es mayor a 40 kg/m².(OMS 2012)

2.2.2.4. Hiperuricemia

Es un trastorno del metabolismo de las purinas en el que se acumulan en la sangre cantidades anormalmente altas de ácido úrico. La hiperuricemia puede aumentar discretamente la incidencia y muerte por cardiopatía isquémica e ictus. Hasta el momento, no se ha publicado ningún metanálisis sobre el riesgo de nefropatía según los niveles de ácido úrico. Los niveles de ácido úrico normales son entre 2,4 y 6,0 mg/dL (para las mujeres) y entre 3,4 y 7,0 mg/dL (para los hombres). (Krause A, Kathleen, 2013)

El ácido úrico se puede acumular en los tejidos y formar cristales. Esto ocurre cuando el nivel de ácido úrico en sangre aumenta a más de 7 mg/dL, y el resultado

son problemas como cálculos renales y gota (cristales de ácido úrico en las articulaciones, especialmente en los dedos).

2.2.2.5 Triglicéridos (TG)

Son moléculas de glicerol con tres ácidos grasos; prueba sanguínea con 12-14 h de ayuno. Los TG aumentan después de las comidas y de tomar azúcar o alcohol. Valoración precisa del riesgo de ECV con cálculo de LDL/VLDL; TG >1.000 asociados a pancreatitis. Uno de los cinco parámetros que determinan el diagnóstico del síndrome metabólico, con valores mayores a 150 mg/dl en sangre.

2.2.2.6 Colesterol

El colesterol (3-hidroxi-5,6 colesteno) es una molécula indispensable para la vida, desempeña funciones estructurales y metabólicas que son vitales para el ser humano. Se encuentra anclado estratégicamente en las membranas de cada célula donde modula la fluidez, permeabilidad y en consecuencia su función.

La acumulación excesiva de colesterol en nuestros tejidos y altas concentraciones en sangre se denomina (hipercolesterolemia), que puede resultar dañino para las células endoteliales que forman la pared arterial, donde la acumulación de colesterol inicia la enfermedad cardiovascular aterosclerótica. Numerosos estudios epidemiológicos y retrospectivos han mostrado una relación directa entre el colesterol total y el colesterol unido a Lipoproteínas de Baja Densidad (C-LDL) con la morbilidad y mortalidad debida a causas cardiovasculares. Por lo que se consideran valores inadecuados del colesterol LDL (el “malo”): Más de 100 mg/dl. y bajo colesterol HDL (el “bueno”): menos de 40 mg/dl en los hombres y menos de 50 mg/dl en las mujeres. (Krause A, Kathleen, 2013)

2.2.2.7 Grasa visceral

La grasa visceral está contenida en la parte interna de las cavidades corporales, envolviendo órganos, sobre todo abdominales y está compuesta por la grasa mesentérica y la grasa de los epiplones. El aumento de la grasa visceral constituye un factor de riesgo de arteriopatía coronaria, dislipidemia, hipertensión, accidente cerebrovascular, diabetes de tipo 2 y Síndrome metabólico.

2.3 Circunferencia abdominal

Es la medición de la distancia alrededor del abdomen en un punto específico. La medición casi siempre se hace a nivel del ombligo. La circunferencia abdominal se utiliza para diagnosticar y monitorear lo siguiente: acumulación de líquido en el abdomen, obesidad, acumulación de gases intestinales. (Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU,2018)

La Obesidad es una enfermedad crónica caracterizada por la acumulación excesiva de grasa corporal, lo cual se asocia a riesgo para la salud, especialmente en el área cardiovascular. Esta patología se ha convertido en un tema abrumador para médicos, salubristas y gobiernos en todo el mundo por su persistente aumento en prevalencia, por su complejidad etiopatogénica y finalmente por sus graves consecuencias tanto médicas como económicas para los países (Levine, T,2006).

Está representado por la masa grasa intraabdominal, que constituye aproximadamente entre el 8 y el 15% de la masa grasa corporal total. A su vez el tejido adiposo abdominal se subdivide en visceral (omental y mesentérico) y retroperitoneal. El visceral es el más abundante. No se observan grandes diferencias en individuos no obesos de ambos géneros. Sin embargo, y particularmente en varones, puede hallarse aumento de masa grasa visceral en individuos aún con IMC dentro del rango considerado normal (18,5 a 24,9 Kg/m²); aquellos que asocian alteraciones metabólicas constituyen un grupo denominado por N. Ruderman “individuos normopeso metabólicamente obesos”.

La masa grasa visceral se incrementa con la edad en ambos géneros, tanto en delgados como en obesos. Los hombres tienen un promedio de grasa visceral mayor que las mujeres y los obesos mayor que los no obesos.

El nivel de masa grasa visceral está sólo moderadamente correlacionado con la masa grasa corporal total. La obesidad androide es más prevalente en el género masculino que en el femenino y esta prevalencia aumenta con la edad en los hombres y con la menopausia en las mujeres. Se correlaciona moderadamente con la masa grasa total y aparenta ser más prevalente en individuos expuestos a estrés. En las mujeres está asociada con las concentraciones de andrógenos y cortisol plasmáticos. (V., Fuster,2010).

La actividad de la lipoproteína lipasa (LPL) se encuentra más elevada en el tejido adiposo tóracoabdominal. La masa grasa vísceroportal es el compartimiento crítico de la masa grasa abdominal. Posee algunas características metabólicas propias, en especial en las zonas de drenaje portal, como la omental y mesentérica. La capacidad de movilización lipídica desde estos tejidos es muy pronunciada tanto en el hombre como en la mujer que presenta patrones de masa grasa de distribución androide porque este tejido adiposo:

- Tiene alta sensibilidad para la movilización de ácidos grasos libres, debido al predominio de receptores α adrenérgicos y a una débil inhibición α adrenérgica, tal como se observa en los hombres y en las mujeres con obesidad abdominal.
- Tiene menor densidad de receptores insulínicos por lo que la actividad de la insulina sobre la liberación de los ácidos grasos libres (AGL) en los depósitos omentales se encuentra reducida. Estas condiciones generan un aumento de la producción de AGL en el hígado. Los AGL estimulan la gluconeogénesis e inhiben la captación periférica de insulina. En consecuencia, aumenta la síntesis de VLDL, LDL, apo-B, glucosa e insulina. La capacidad deletérea del tejido adiposo visceral depende del aumento de: la capacidad metabólica, la sensibilidad lipolítica, la capacidad liberadora de ácidos grasos libres.

La asociación precisa de la mortalidad directamente atribuible a la obesidad sigue en debate. Sin embargo, no hay dudas que está en relación a la magnitud del sobrepeso y a la distribución del tejido adiposo. Existen múltiples evidencias que relacionan al tejido adiposo de distribución androide con el riesgo para desarrollar trastornos metabólicos y vasculares asociados con la obesidad. (International Resource Center, 2011)

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo tuvo una modalidad de investigación de campo por la información que se va a recolectar de forma personalizada mediante la preparación, entrevista y aplicación de los instrumentos de observación a 89 servidores públicos de la Escuela Politécnica Nacional de la ciudad de Quito, durante un período de 6 meses; con un enfoque mixto, cuantitativo pues se analizó datos estadísticos obtenidos mediante la tabulación de información medible de igual manera cualitativo debido a la aplicación de un cuestionario.

3.1. Tipo y diseño de investigación.

La investigación realizada fue de diseño no experimental, tuvo un nivel de tipo descriptivo transversal ya que se estudió simultáneamente la exposición y la enfermedad en una población definida.

3.2. Grupo de estudio

El estudio se realizó a 89 servidores públicos de la Escuela Politécnica Nacional.

3.3. Criterios de inclusión

- Servidores públicos de la Escuela Politécnica Nacional
- Edad de 25 a 60 años
- Personas que se realizaron los exámenes ocupacionales 2017, que acudieron voluntariamente a la consulta en el servicio de Nutrición y Dietética de la Dirección de Bienestar Estudiantil y Social y que firmaron el consentimiento informado.

3.4. Criterios de exclusión

Servidores públicos con diagnósticos de enfermedades crónicas no transmisibles, hipotiroidismo, discapacidad, mujeres embarazadas, personas que presenten tratamiento farmacológico.

3.5. Variables

3.5.1. Identificación

- a) **Variable dependiente**
Factores de riesgo cardiometabólico
- b) **Variable independiente**
Circunferencia abdominal
- c) **Variables Control**
Edad, Sexo, Peso, Talla, IMC

3.5.2. Definición

- a. **Características demográficas:** Edad de los servidores públicos y sexo ya sea este femenino o masculino.
- b. **Factores de riesgo cardiometabólicos:** Es el conjunto de trastornos cardiovasculares y metabólicos que pueden ocasionar enfermedades como la DMT2 o enfermedades cardiovasculares estos factores son: hiperglicemias, sobrepeso y obesidad, dislipidemias, hipertensión arterial, ácido úrico e hiperglucemias. Además del IMC, porcentaje de masa grasa y nivel de grasa visceral medidos en este estudio con una balanza de bioimpedancia eléctrica (INBODY, modelo 270).
- c. **Circunferencia Abdominal:** La circunferencia abdominal es una medida antropométrica que permite determinar la grasa acumulada a nivel del abdomen. Una circunferencia en la mujer mayor a 88 centímetros y en el hombre, 102 centímetros, indica riesgo cardiovascular alto. (Moreno, 2010)

3.5.3. Operacionalización de variables

Tabla 1-3: Operacionalización de variables

VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	VALOR
a) FACTORES DE RIESGO CARDIOMETABÓLICO		
Colesterol total	Ordinal	Óptimo: <200 mg/dl Limítrofe alto: 200–239 mg/dl Alto: \geq 240 mg/dl *
HDL	Ordinal	Bajo: <40 mg/dl Normal: 41-59 mg/dl Alto: \geq 60 mg/dl *
LDL	Ordinal	Óptimo: <100 mg/dl Normal: 100–129 mg/dl Limítrofe alto: 130–159 mg/dl Alto: \geq 160–189 mg/dl *
Triglicéridos	Ordinal	Óptimo: <150 mg/dl Limítrofe alto: 151 a 199 mg/dl Alto: >200 mg/dl *
Glucosa	Ordinal	Normal: 75 – 100 mg/dl Alta: \geq 100 mg/dl *
Ácido úrico	Ordinal	Normal: < 6mg/dl F, <7 mg/dl M **
b) CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL	Ordinal	< 94cm M y <80cm F: Normal 94 cm M – 80cm F: Riesgo Aumentado \geq 102cm M – \geq 88cm F: Riesgo Muy Aumentado *
c) VARIABLES CONTROL		
Edad	Continua	Años
Sexo	Nominal	Femenino

Peso	Ordinal	Masculino Kilogramos
Talla	Continua	Metros
IMC	Ordinal	Bajo Peso: <18,50 Kg/m ² Normal: 18,50 - 24,99Kg/m ² Sobrepeso: 25,00 – 29.99 Kg/m ² Obesidad I: 30,00 - 34-99Kg/m ² Obesidad II: 35,00 - 39,99Kg/m ² Obesidad III: ≥40,00Kg/m ² *

Fuente: *Valores referenciales del ATPIII, 2013, ** Valores referenciales de libro de Krause, 2013.

Elaborado por: N.d. Susana Lagos, 2020.

Tabla 2-3: Porcentaje de masa grasa

	Edad	Bajo	Normal	Alto	Muy Alto
Femenino	18 a 39 años	<21%	21 - 32,9%	33 - 38,9%	>39%
	40-59 años	<23%	23-33,9%	34-39,9%	>40%
	60-80 años	<24%	24-35,9%	36-41,9%	>42%
Masculino	18 a 39 años	<8%	8-19,9%	20-24,9%	>25%
	40-59 años	<11%	11-21,9%	22-27,9%	>28%
	60-80 años	<13%	13-24,9%	25-29,9%	>30%

Fuente: Gallagher D, 2000.

Elaborado por: N.d. Susana Lagos, 2020.

Tabla 3-3: Nivel de grasa visceral

Normal:	<9 Niveles
Alto:	≥10 Niveles

Fuente: Valores referenciales para grasa visceral de la INBODY 270.

Elaborado por: N.d. Susana Lagos, 2020.

3.6. Descripción de procedimientos

La recolección de datos se realizó a nivel individual de la siguiente manera:

a) Factores de Riesgo cardiometabólico

1. Estos datos fueron obtenidos de los exámenes bioquímicos realizados en los exámenes ocupacionales anuales que realiza la institución, información que se encuentra adjunta a su historia nutricional clínica. La toma de muestras fue realizada en ayunas este análisis de laboratorio dio los siguientes parámetros: colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, triglicéridos, glucemia y ácido úrico.

Con respecto a los criterios de diagnóstico que se utilizó para considerar estos parámetros bioquímicos como factores de riesgo cardiometabólicos se basó en el consenso para diagnóstico y tratamiento del riesgo cardiometabólico del Grupo CONVERGE (Grupo de Trabajo Multidisciplinar para el Control de Riesgo Cardiometabólico en el Paciente con Obesidad Abdominal) de Barcelona - España, 2007, en el que se considera los criterios del Adult Treatment Panel III (ATP III) para el diagnóstico del síndrome metabólico y también de otros organismos internacionales como de la American Association of Clinical Endocrinology, la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre otros.

Debido a que los criterios del ATP III solo incluyen glucemia en ayunas, tienen menos sensibilidad para detectar la resistencia a la insulina y la predisposición a la diabetes, por lo que el consenso recomienda también englobar, además de los componentes propios del síndrome metabólico, otros factores en el que se comprende el análisis del ácido úrico. (Figura 1-3):

Otros factores de riesgo cardiometabólico

Dislipemia
Fenotipo lipoproteico aterógeno (lipoproteínas de baja densidad pequeñas y densas)
Aumento de la apolipoproteína B (hiperapobetalipoproteinemia)
Déficit de apolipoproteína A-I
Exceso de colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad
Inflamación
Aumento de la proteína C reactiva
Aumento del recuento de leucocitos
Descenso de la adiponectina
Incremento de la interleucina-6, resistina y factor de necrosis tumoral alfa
Predisposición a la trombosis
Aumento del fibrinógeno
Descenso del inhibidor del activador del fibrinógeno 1
Tabaquismo
Sedentarismo
Otros
Disfunción endotelial
Aumento de la actividad del sistema nervioso simpático
Resistencia a la leptina
Esteatohepatitis no alcohólica
Apnea obstructiva del sueño
Hiperuricemia
Hiperhomocisteinemia
Síndrome del ovario poliquístico e hiperandrogenismo

Figura 1-3: Otros factores de Riesgo Cardiometabólico

Fuente: Diagnóstico y tratamiento RCM, Grupo CONVERGE, 2007.

2. A continuación, se realizó la medición del porcentaje de masa grasa con la balanza de bioimpedancia tetrapolar INBODY 270, en el que el paciente debía cumplir con el protocolo previo a la medición, se obtuvo los valores de porcentaje de grasa corporal, los cuales se analizaron de acuerdo a la clasificación para porcentaje de masa grasa según Gallagher D, 2000.

3. Sobre los datos de nivel de grasa visceral medido con el equipo INBODY 270, se utilizó los puntos de corte validados por la marca dicho equipo.

La exactitud de la INBODY tiene 98% de correlación con la absorciometría de rayos X de energía dual o DEXA. Y una reproducibilidad del 99% garantizada por la marca INBODY (Anexo B).

El protocolo fue:

- No haber realizado ejercicio físico intenso 24 horas antes.
- No hacer comidas grandes de 2-4 horas antes de la prueba.
- No consumir café o alcohol al menos 8 horas antes de la prueba.
- Vaciar la vejiga antes de la medición.
- No haber tomado medicamentos diuréticos, corticoides, etc.
- Correcta posición de electrodos.
- Los brazos y las piernas debían estar separados del tronco.
- Retirar elementos metálicos del cuerpo.
- Uso de ropa ligera o interior para la toma de la medición. (Rodríguez,2016)

b) Circunferencia Abdominal

Se midió con una cinta métrica marca Seca, el individuo tenía que estar de pie, con los pies juntos, brazos a los costados y abdomen relajado. La medición de la circunferencia se realizó en el punto medio entre el borde superior de la cresta ilíaca y la última costilla por donde se bordeó con la cinta métrica, el individuo debía inspirar y luego eliminar todo el aire para así obtener la medición que se anotaba en el registro.

c) Variables control

Para la recolección de estos datos se llenó en un formulario a cada uno de los servidores públicos participantes, en el que se obtuvo las características demográficas del grupo de estudio como: edad y sexo (Anexo A).

Para la toma de las medidas antropométricas se utilizó una balanza INBODY 270 y tallímetro, las personas fueron medidas bajo las directrices detalladas a continuación:

Peso: La persona debía estar con ropa ligera y ubicarse en la balanza en posición erecta y relajada con la mirada hacia el frente. Las palmas de las manos extendidas y descansando lateralmente en los muslos con los talones ligeramente separados y los pies formando una V ligera y sin hacer movimiento alguno.

Talla: El individuo se colocaba con la cabeza, hombros, caderas, talones juntos y pegados a la escala del tallímetro, los brazos colgados naturalmente a los costados del cuerpo. La persona firme y con la vista al frente en un punto fijo luego se procedió con el cursor en 90° a determinar la medida.

IMC: Es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utilizó para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calculó dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2). Los puntos de corte utilizados para la clasificación fueron los de la OMS.

3.7. Instrumentos para procesar datos recopilados

Se utilizó software de Microsoft Office: Excel, y para el análisis estadístico de los datos se realizó con ayuda de los programas estadísticos JMP versión 11 Copyright©SAS Institute Inc. Se obtuvo los datos de la estadística descriptiva para las variables cuantitativas con las medidas de la distribución normal, se utilizaron frecuencias, porcentajes, promedios, valores mínimos y máximos. Para la correlación de las variables se utilizó el modelo estadístico de regresión lineal y la significación estadística cuando el valor de p fuese menor de 0,05.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

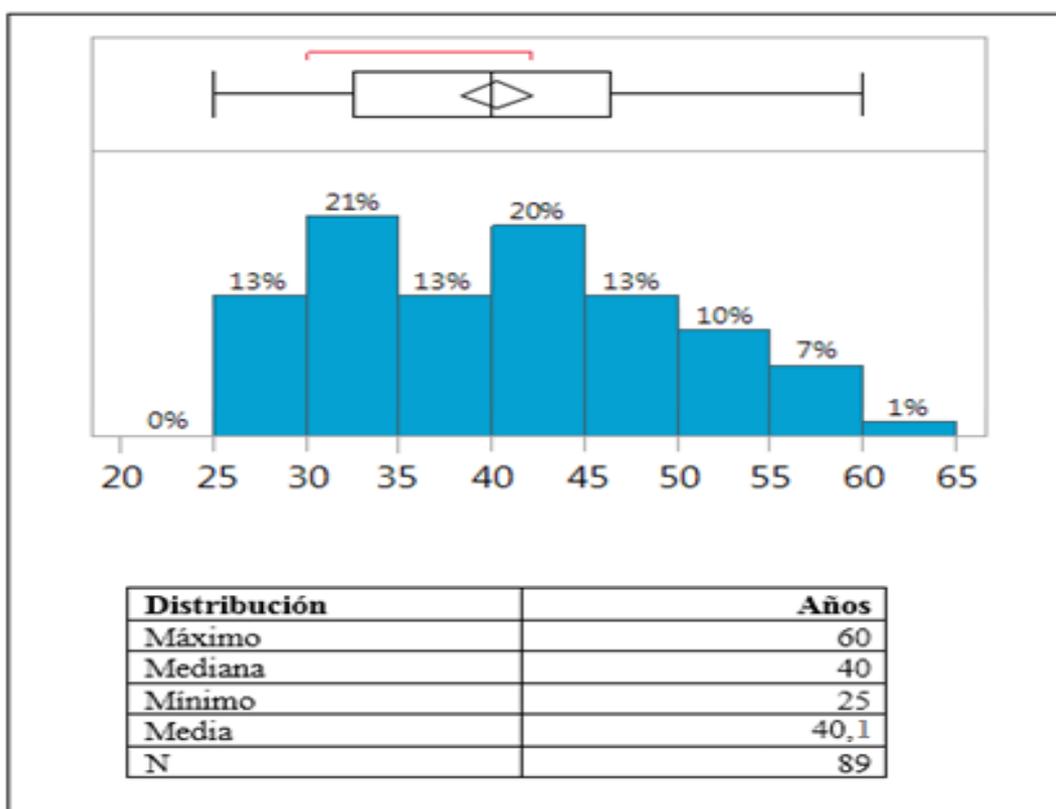


Figura 1-4: Características demográficas de la población estudio según edad.

Fuente: Datos servidores públicos EPN, 2017.

Elaborado por: N.d. Susana Lagos, 2020.

Al analizar la edad del grupo de estudio (Figura 1-4) se observa que la edad máxima es de 60 años, la mediana de la edad es de 40 años, y la edad mínima de 25 años. Encontrándose el mayor porcentaje de población entre los 30 a los 45 años de edad del grupo de estudio.

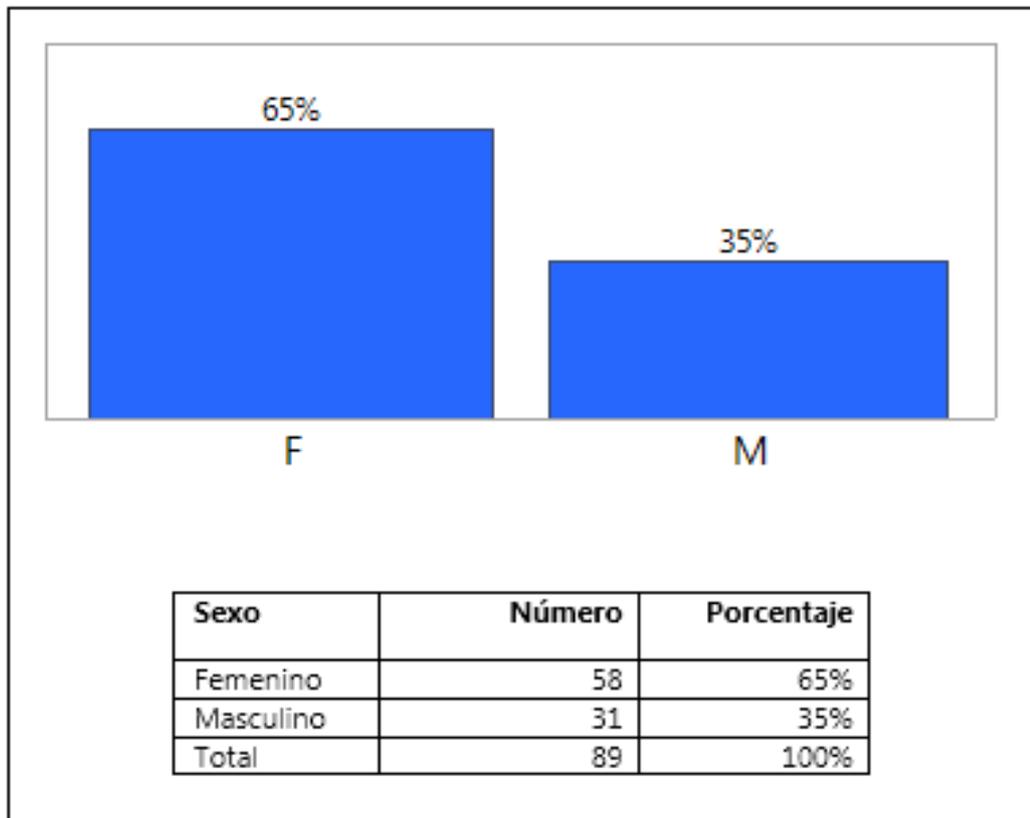


Figura 2-4: Distribución de la población según sexo.

Fuente: Datos servidores públicos EPN, 2017.

Elaborado por: N.d. Susana Lagos, 2020.

Al analizar la distribución del grupo de estudio según el sexo (Figura 2-4), se observa que el mayor porcentaje es de sexo femenino con el 65% y de sexo masculino el 35% del grupo estudiado.

Tabla 1-4: Factores de Riesgo Cardiometabólico de la población de estudio.

VARIABLES	MÁXIMO	MEDIANA	MÍNIMO	MEDIA	D.E.
Glucemia (mg/dl)	110,9	88	70,3	88,3	9,22
Ácido úrico (mg/dl)	10,2	5,2	2,1	5,5	7,18
Colesterol Total (mg/dl)	324	196,6	136	202,5	36,70
Colesterol HDL(mg/dl)	89,9	41	20	44,6	12,39
Colesterol LDL (mg/dl)	174,5	118	45	120,6	26,29
Triglicéridos (mg/dl)	418,2	140	56,3	159,6	71,60
Índice de masa corporal (kg/m ²)	39,02	28,4	20,6	28,6	3,97
Circunferencia abdominal (cm)	122,5	93	71	93,7	10,16
Masa grasa (%)	59,4	38,6	18,7	37,6	9,0
Nivel de grasa visceral	20	10	4	10,1	3,70

D.E: Desviación Estándar.

Fuente: Datos servidores públicos EPN, 2017.

Elaborado por: N.d. Susana Lagos, 2020.

De los factores de riesgo cardiometabólico descritos se observó que el grupo de estudio presenta valores de glucemia y ácido úrico, dentro de los rangos normales.

En el perfil lipídico colesterol, HDL, LDL se encuentran en valores tolerables que no cumplen para los parámetros de riesgo cardiometabólico. Mientras que la media de los triglicéridos, se encuentra ligeramente alta.

En el análisis del índice de masa corporal del grupo de estudio, la mayoría se encuentra con sobrepeso con una media de 28,6 kg/m². La circunferencia abdominal considerada se encuentra aumentada con una media de 93,7cm. Y el porcentaje de masa grasa alto con el 37,6% en el grupo de estudio.

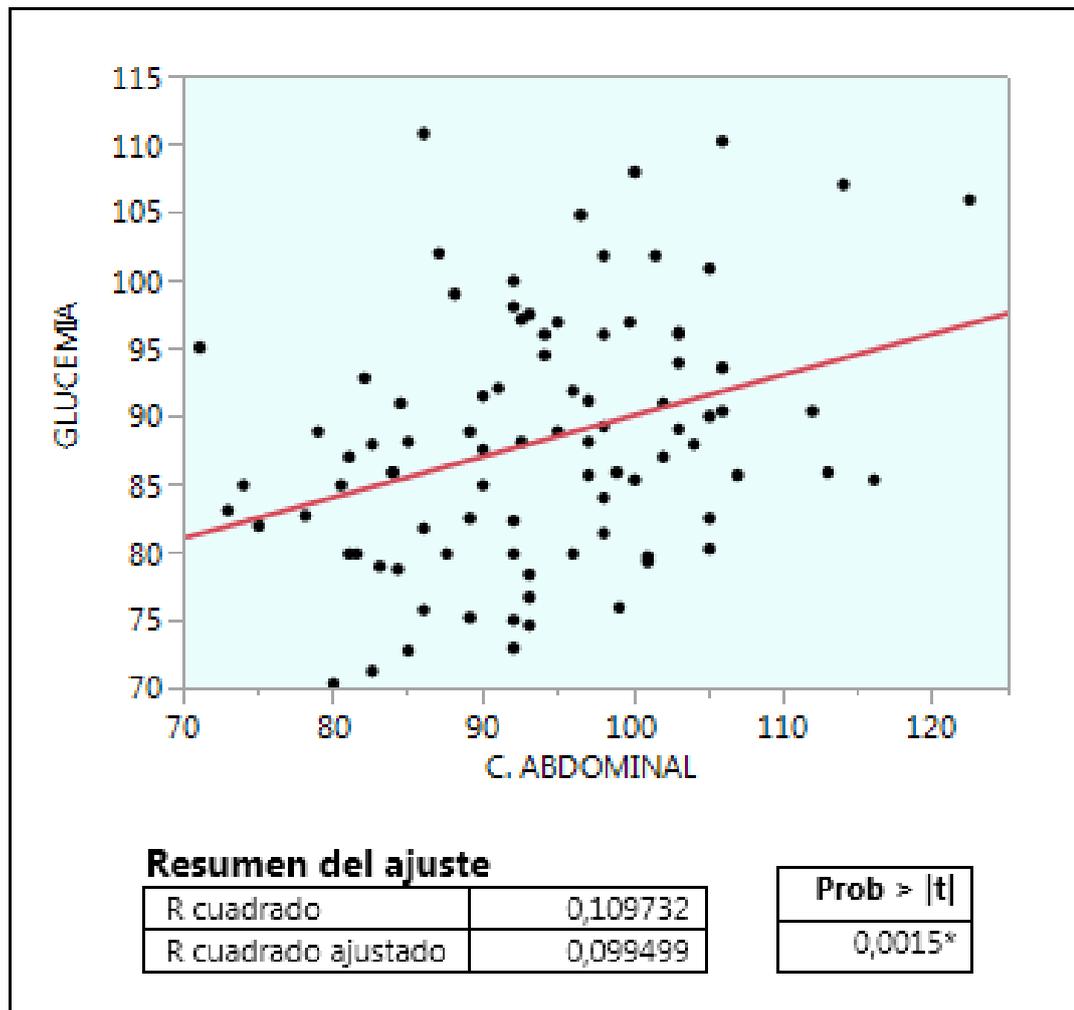


Figura 3-4: Correlación entre circunferencia abdominal y glucemia

Fuente: Datos servidores públicos EPN, 2017.

Elaborado por: N.d. Susana Lagos, 2020.

Al relacionar la glucemia con la circunferencia abdominal (Figura 3-4), se observó que existe una correlación directamente proporcional en estas dos variables, es decir, a medida que aumenta la circunferencia abdominal los valores de glucemia se elevan, esta relación es estadísticamente significativa ya que $p(0,0015)$ es menor a $p=0.05$.

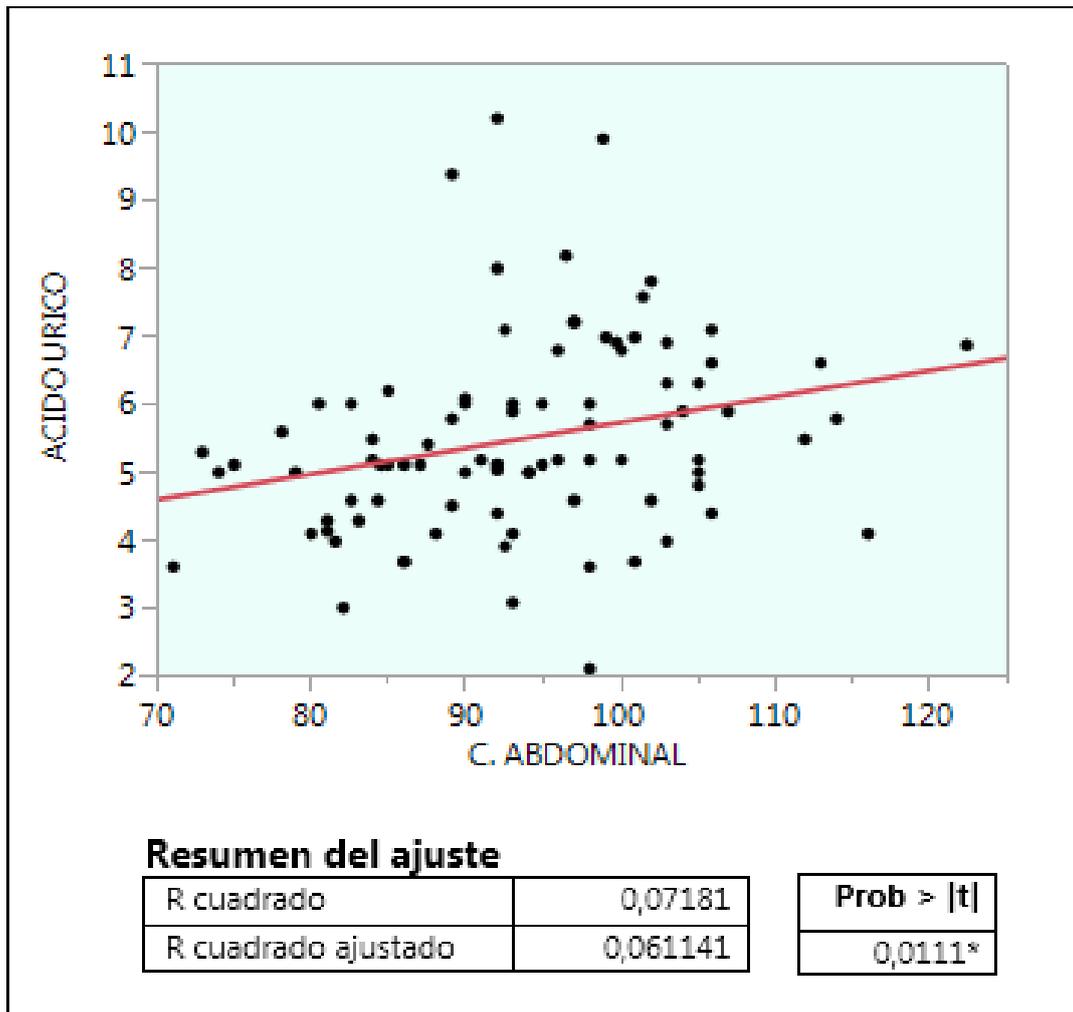


Figura 4-4: Correlación entre circunferencia abdominal y ácido úrico.

Fuente: Datos servidores públicos EPN, 2017.

Elaborado por: N.d. Susana Lagos, 2020.

Al relacionar el ácido úrico con la circunferencia abdominal (Figura 4-4), se observó que existe una correlación directamente proporcional en estas dos variables, es decir, a medida que aumenta la circunferencia abdominal los valores de ácido úrico se elevan, esta relación es estadísticamente significativa ya que $p(0,0111)$ es menor a $p=0.05$.

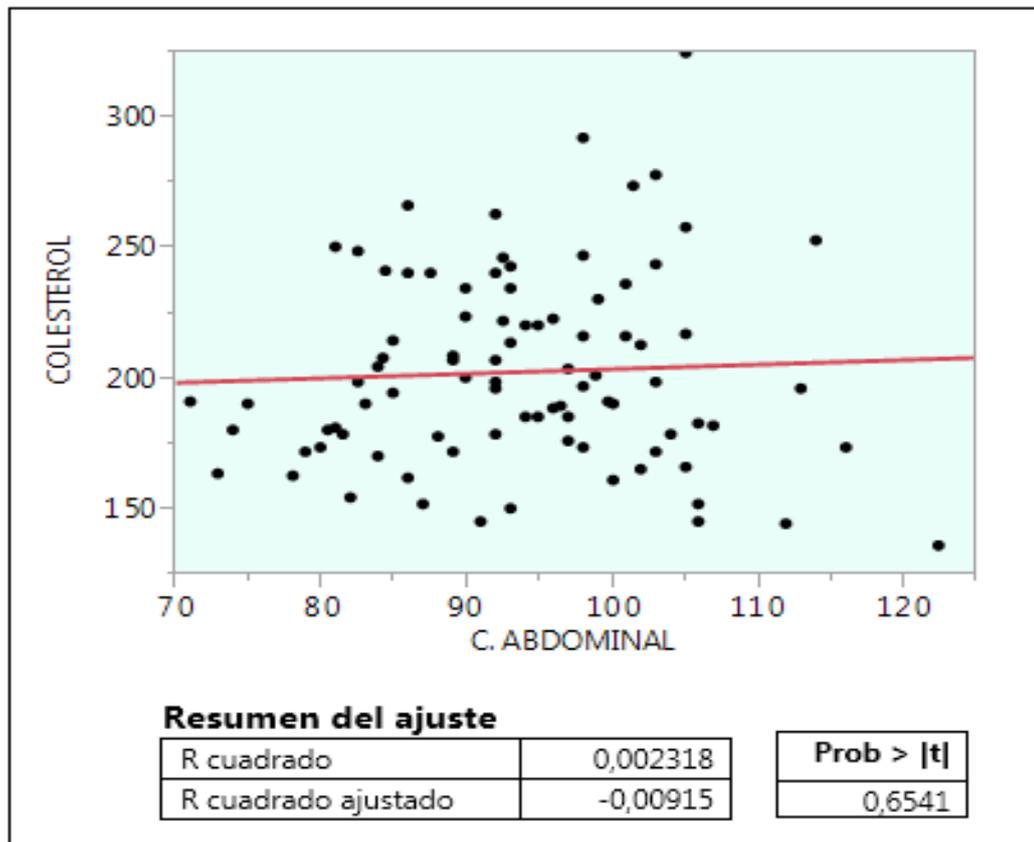


Figura 5-4: Correlación entre circunferencia abdominal y colesterol.

Fuente: Datos servidores públicos EPN, 2017.

Elaborado por: N.d. Susana Lagos, 2020.

Al relacionar el colesterol total con la circunferencia abdominal (Figura 5-4), se encontró que no existe una correlación positiva entre estas dos variables, esta relación no fue estadísticamente significativa ya que el valor de p (0,6541) es mayor a $p=0.05$.

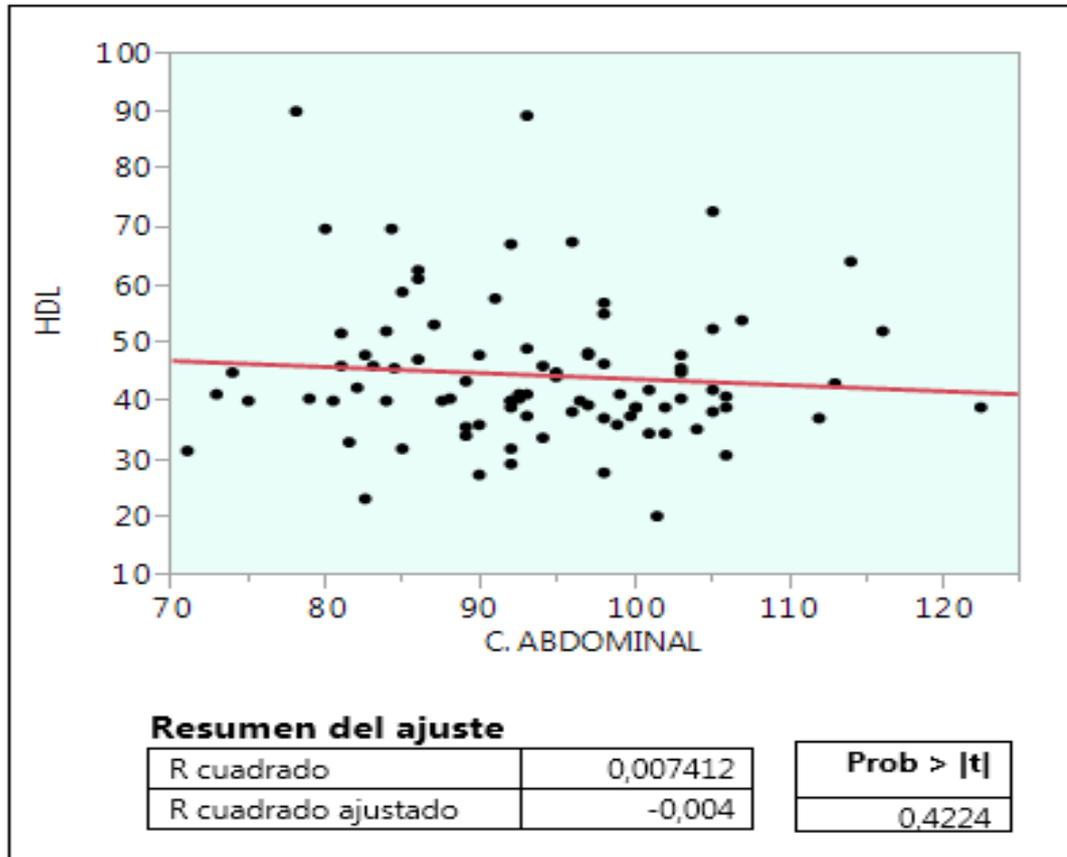


Figura 6-4: Correlación entre circunferencia abdominal y colesterol HDL.

Fuente: Datos servidores públicos EPN, 2017.

Elaborado por: N.d. Susana Lagos, 2020.

Al relacionar el colesterol HDL con la circunferencia abdominal (figura 6-4), se encontró que no existe una correlación entre estas dos variables, por lo tanto, la circunferencia abdominal no influyó en los valores de colesterol HDL. Esta relación es inversamente proporcional y no es estadísticamente significativa ya que $p(0,4224)$ es mayor a $p=0.05$.

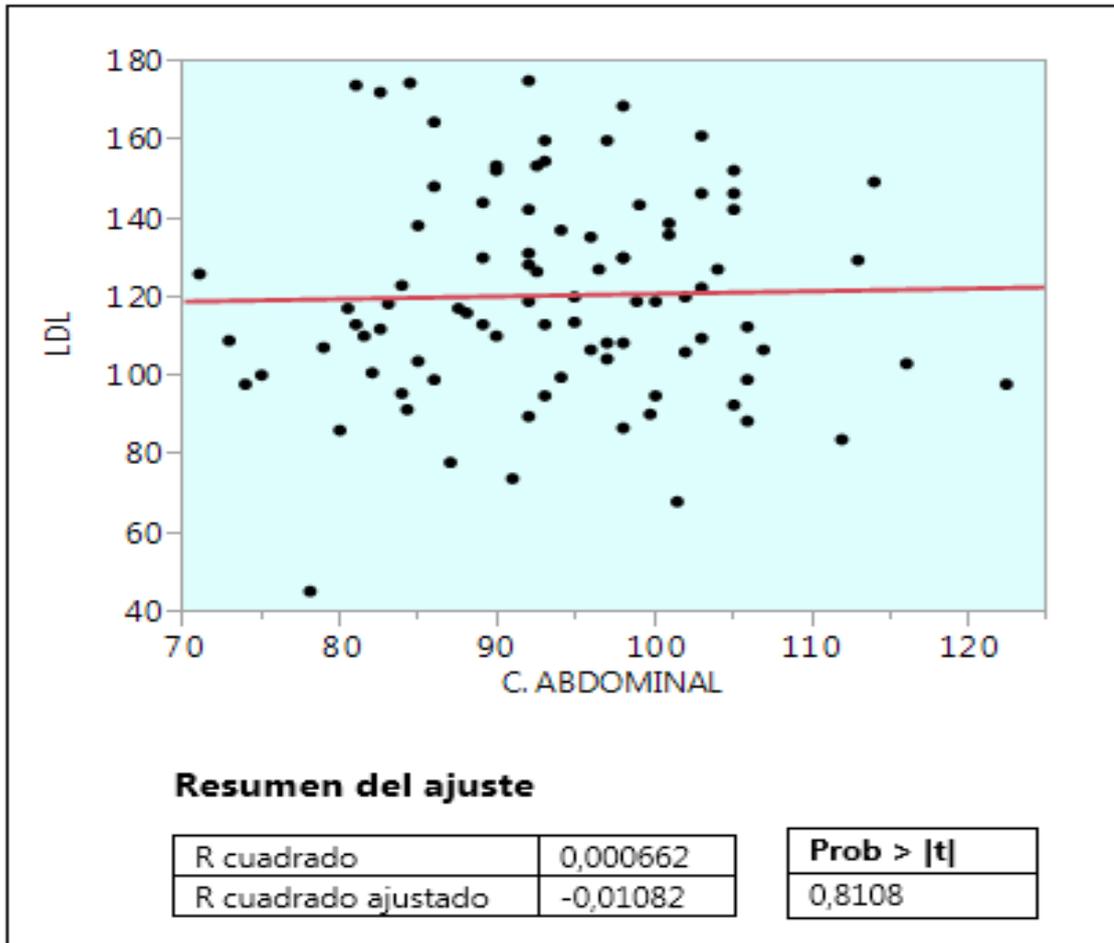


Figura 7-4: Correlación entre circunferencia abdominal y colesterol LDL.

Fuente: Datos servidores públicos EPN, 2017.

Elaborado por: N.d. Susana Lagos, 2020.

Al relacionar el colesterol LDL con la circunferencia abdominal (Figura 7-4), se encontró que no existe una correlación entre estas dos variables, por lo tanto, no se observó una correlación positiva entre la circunferencia abdominal y el colesterol LDL. Siendo esta relación no significativa estadísticamente, ya que el valor de p (0,8108) es mayor a $p=0.05$.

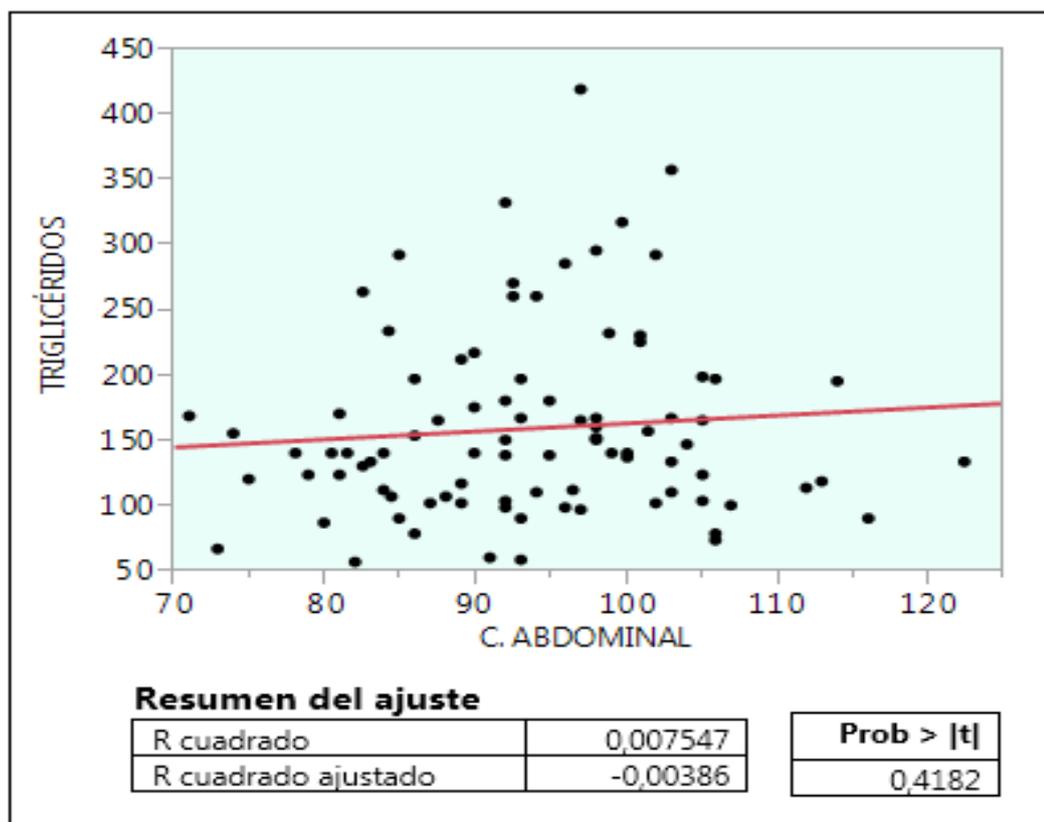


Figura 8-4: Correlación entre circunferencia abdominal y triglicéridos.

Fuente: Datos servidores públicos EPN, 2017.
 Elaborado por: N.d. Susana Lagos, 2020.

Al relacionar la variable triglicéridos con la circunferencia abdominal (Figura 8-4), se encontró que no existe una correlación entre estas dos variables, por lo tanto, no se observó una correlación positiva entre la circunferencia de la abdominal y los triglicéridos $p(0,4182)$. Esta relación no fue estadísticamente significativa ya que el valor de p fue mayor a $p=0.05$.

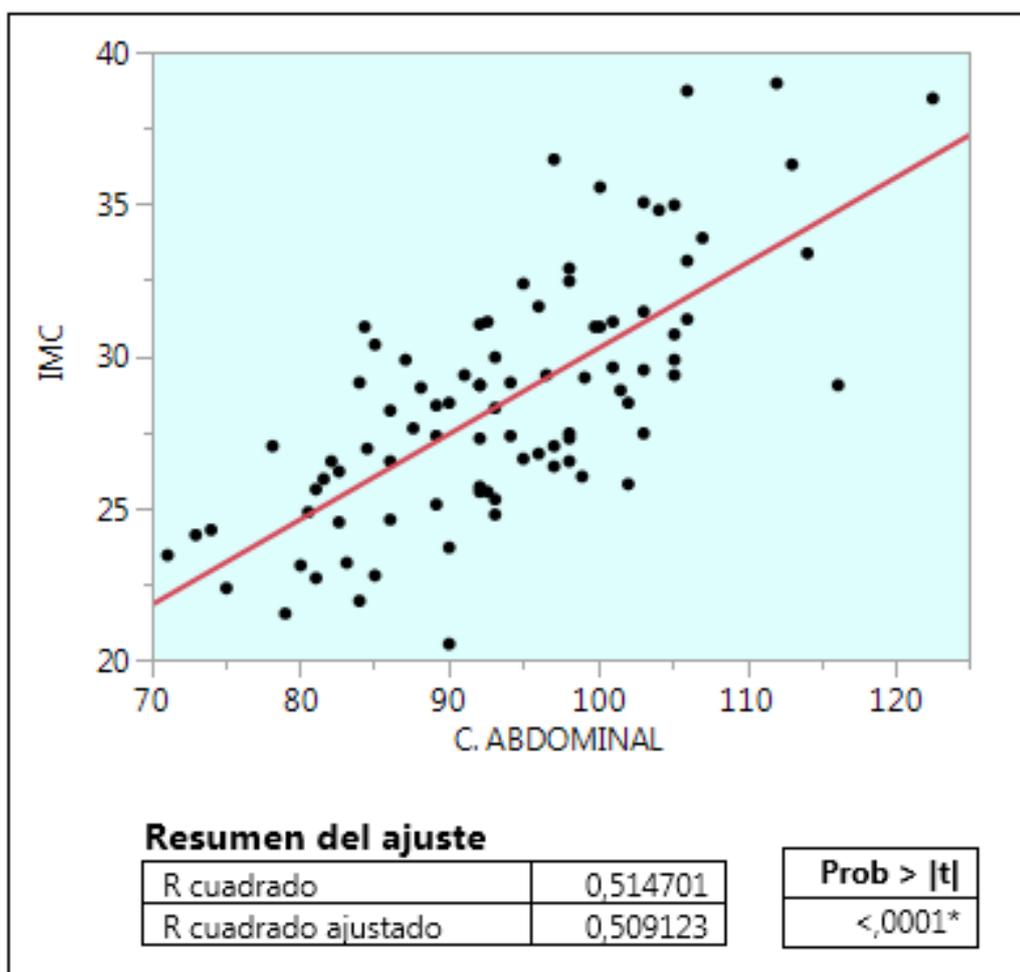


Figura 9-4: Correlación entre circunferencia abdominal e índice de masa corporal.

Fuente: Datos servidores públicos EPN, 2017.

Elaborado por: N.d. Susana Lagos, 2020.

Al relacionar el índice de masa corporal (IMC) con la circunferencia abdominal (Figura 9-4), se observó que existe una correlación directamente proporcional entre estas dos variables, es decir, a medida que aumenta la circunferencia abdominal el índice de masa corporal incrementa, esta relación fue estadísticamente significativa ya que $p(0,0001)$ es menor a $p=0.05$.

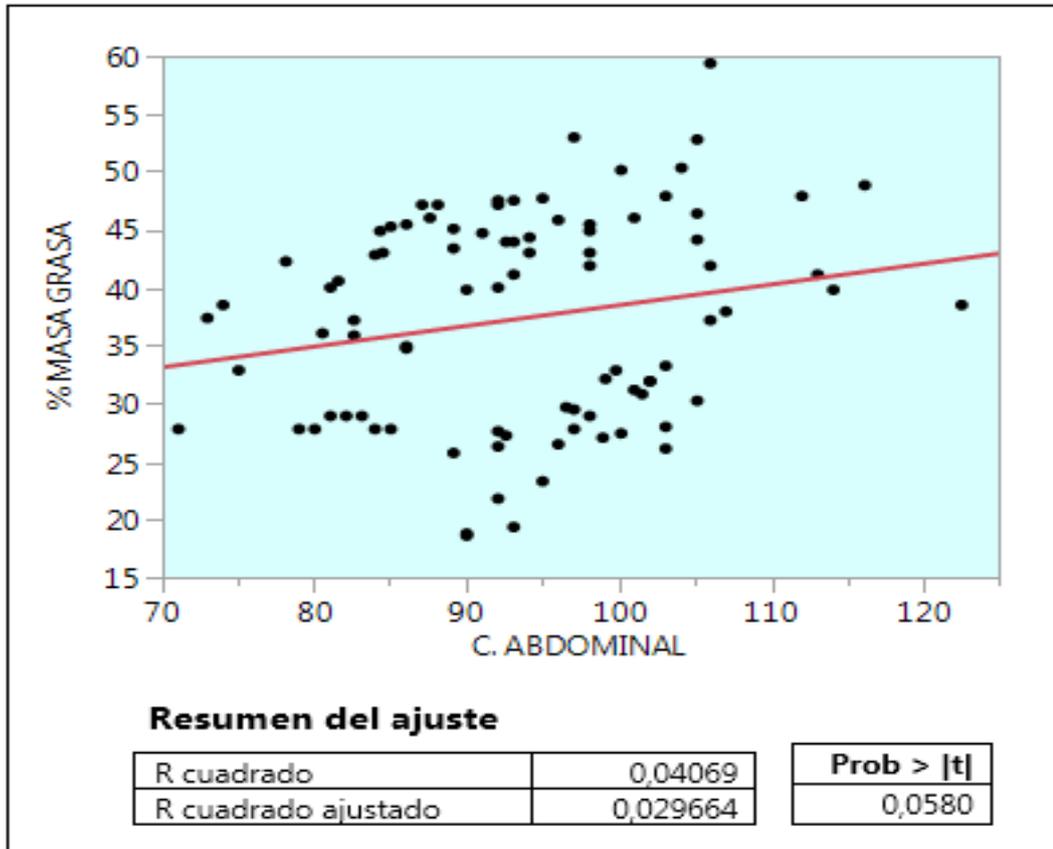


Figura 10-4: Correlación entre circunferencia abdominal y porcentaje de masa grasa.

Fuente: Datos servidores públicos EPN, 2017.

Elaborado por: N.d. Susana Lagos, 2020.

Al relacionar el porcentaje de grasa corporal total con la circunferencia abdominal (Figura 10-4), se observó que existe una correlación directamente proporcional entre estas dos variables, es decir, a medida que aumenta la circunferencia abdominal el porcentaje de grasa corporal se eleva, sin embargo, la relación no es estadísticamente significativa ya que p (0,0580) es mayor a $p=0.05$.

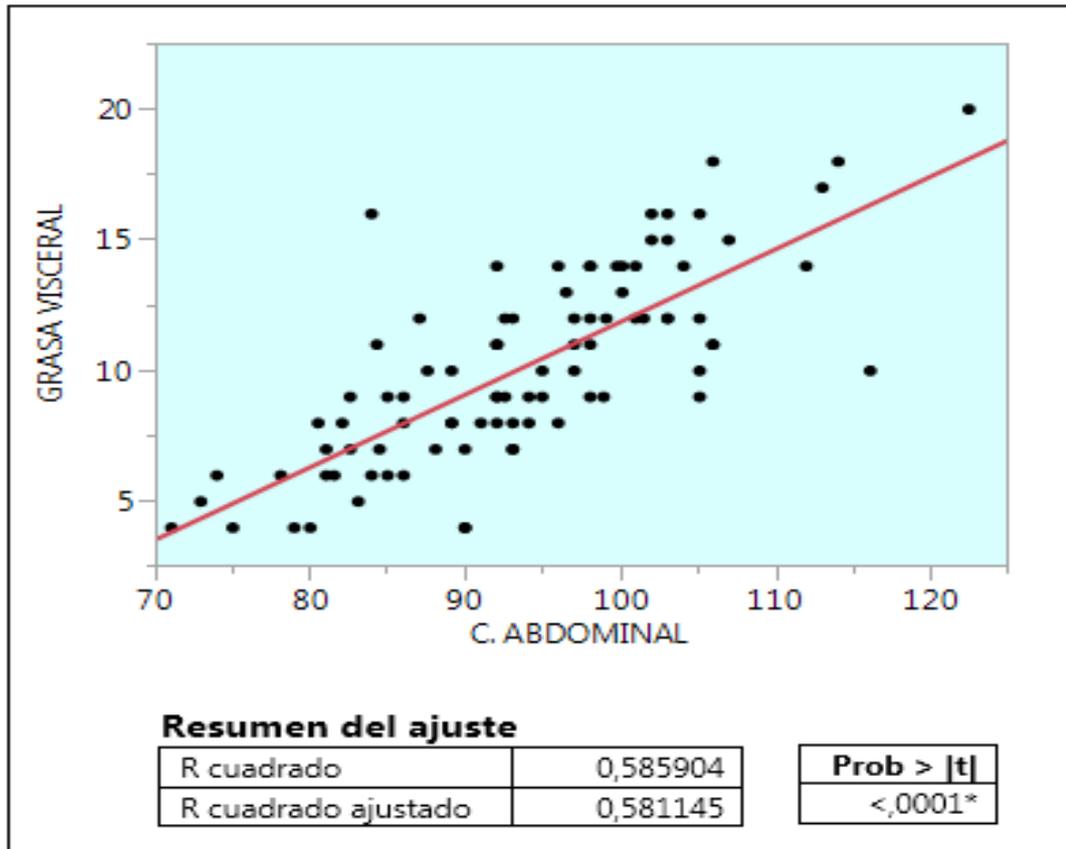


Figura 11-4: Correlación entre circunferencia abdominal y nivel de grasa visceral.

Fuente: Datos servidores públicos EPN, 2017.

Elaborado por: N.d. Susana Lagos, 2020.

Al relacionar el nivel de grasa visceral con la circunferencia abdominal (Figura 11-4), se observó que existe una correlación directamente proporcional en estas dos variables, es decir, a medida que aumenta la circunferencia abdominal el nivel de grasa visceral medida con la bioimpedancia eléctrica, se eleva. Esta relación es estadísticamente significativa ya que $p(0,0001)$ es menor a $p=0.05$.

4.2. Discusión

De los factores de riesgo cardiometabólico que fueron analizados y relacionados con la circunferencia abdominal de los servidores públicos de la Escuela Politécnica Nacional, evidenciaron que la glucemia ($p=0,0015$), ácido úrico ($p=0,0111$), índice de masa corporal ($p=0,0001$), nivel de grasa visceral ($p=0,0001$) tienen una relación directamente proporcional con la circunferencia abdominal. Además, que el grupo de estudio analizado presentó sobrepeso/obesidad, siendo este un factor directamente relacionado con el riesgo cardiometabólico.

En estudios similares realizados en empleados públicos en Fortaleza, Brasil, donde el 37,5 % presentó sobrepeso y el 14,3 % obesidad, en una población de 916 empleados de hospitales públicos, concluyó que el IMC, la circunferencia abdominal y el índice cintura/altura predijeron el desarrollo de HTA y diabetes tipo 2. Resaltando la utilidad de estos indicadores en la vigilancia de las entidades consideradas a través de mediciones antropométricas tradicionales. Ninguno de los indicadores de obesidad evaluados de mencionado estudio, se asoció de forma significativa con la presentación de hipercolesterolemia. (Sánchez A1, 2, Muhn MA2, 3, Lovera M 2, 2014).

Aunque los mecanismos citados para explicar la asociación de la circunferencia abdominal elevada con mayores niveles de tensión arterial, triglicéridos y glicemia son complejos e involucran a la insulinoresistencia, alteraciones del adipocito en la grasa abdominal y perivisceral y a factores genéticos no bien dilucidados en este trabajo se observa concordancia con la literatura de que existe una correlación fuerte y positiva entre estas variables, sobre todo glicemia y triglicéridos y casi ninguna relación con el colesterol o el ácido úrico. (Justo I, Orlandi N. Diabetes y obesidad, 2005)

Por lo que en el análisis de la correlación de las variables del perfil lipídico (colesterol total, HDL, LDL y triglicéridos), de nuestro estudio reflejaron valores mayores a $p=0.05$, concluyendo que la circunferencia abdominal no se correlacionó positivamente en los valores de perfil lipídico de los servidores públicos de la Escuela Politécnica Nacional. Como muestran los estudios antes mencionados no existió correlación de todos los componentes del perfil lipídico, puesto que podrían verse afectados por otras alteraciones metabólicas o genéticas, por lo que no se encuentran totalmente ligados al aumento de la circunferencia abdominal.

Recientemente se han publicado dos revisiones sistemáticas sobre el riesgo de cardiopatía isquémica e ictus, según los niveles de ácido úrico. En un metanálisis que incluyó 26 estudios con un total de 402.997 pacientes, la hiperuricemia se asoció con la incidencia de cardiopatía isquémica (RR: 1,09; IC 95%: 1,03-1,16) y muerte por dicha causa (RR: 1,16; IC 95%: 1,01-1,30). Por cada aumento de 1 mg/dl de los niveles de ácido úrico, el riesgo relativo de muerte fue 1,12 (IC 95%: 1,05-1,19). En un segundo trabajo que analizó 16 estudios con 238.449 pacientes, la hiperuricemia se asoció con la aparición de ictus (RR: 1,47; IC 95%: 1,19-1,76) y muerte (RR: 1,26; IC 95%: 1,12-1,39). En conclusión, la hiperuricemia puede aumentar discretamente la incidencia y muerte por cardiopatía isquémica e ictus. (Molina, 2011)

En un estudio realizado en La Habana, Cuba con 982 pacientes (457 hombres y 525 mujeres) que asistieron a las consultas del Instituto Nacional de Endocrinología por sospecha de diabetes mellitus tipo 2, entre abril de 2008 y abril de 2013. Se encontró una correlación positiva entre la circunferencia de abdominal y los valores de glucemia, insulinemia, ácido úrico y el índice Homeostasis Model Assessment Estimate of Insulin Resistance. La circunferencia de la abdominal en ambos sexos fue la variable con mayor poder predictor de disglucemia, con un punto de corte de circunferencia abdominal de 86,75 cm en hombres y 80,5 cm en las mujeres. (Díaz, 2017)

Dichos análisis como el de Molina, 2011 y la investigación de Díaz, 2017 coinciden con la correlación positiva entre la circunferencia abdominal y el ácido úrico, incluso señala Molina que independientemente del sexo, podemos fijar el límite en 7 mg/dl, a partir del cual se aumenta el riesgo de artritis y nefrolitiasis. Sin embargo, niveles en el rango superior de la normalidad (>5,2 mg/dl) se han asociado con enfermedad cardiovascular, por lo que en nuestro estudio se observó una media 5,5 mg/dl, valor que podría considerarse riesgoso en los servidores públicos estudiados.

Por otra parte, en estudios similares se encontró una excelente correlación entre IMC y circunferencia abdominal ($p = 0.0001$, $r = 0.87$), y una correlación positiva significativa entre circunferencia abdominal y glucemia, triglicéridos y una correlación negativa significativa entre circunferencia abdominal y HDL. La obesidad es un importante factor de riesgo cardiovascular que incluye conjuntamente con diabetes, hipertensión, dislipidemia y enfermedad coronaria demostrados por diferentes estudios epidemiológicos. Asimismo, la distribución de la grasa es también un importante factor, el exceso de grasa visceral o central está asociada con un incremento del riesgo de enfermedad cardiovascular. (Soutelo J,2013)

En nuestra muestra de servidores públicos de la EPN presentaron valores de grasa corporal total muy altos (mujeres >32% y hombres >25%), aunque este resultado no fue estadísticamente significativo como los niveles de grasa visceral del grupo de estudio relacionados con la circunferencia abdominal, se determina que la toma de medidas de la circunferencia abdominal, se vuelve primordial en la atención primaria ya que es un buen predictor de factores de riesgo como la hiperglucemia, hiperuricemia y grasa visceral elevada.

CONCLUSIONES

- La población estudiada fue un grupo heterogéneo, de adultos, que en su mayoría presentaron exceso de peso y exceso de grasa corporal, tenían una circunferencia abdominal con valores elevados que ubica a esta población en riesgo de enfermedades cardiometabólicas.
- En cuanto a los factores de riesgo cardiometabólicos presentados por la población, los más relevantes fueron: glucemia, ácido úrico, IMC y nivel de grasa visceral.
- Se concluye que la circunferencia abdominal tiene una correlación directamente proporcional con la glucemia y ácido úrico que son factores de riesgo cardiometabólico, no así con el perfil lipídico, por lo tanto, se comprueba la hipótesis planteada.

RECOMENDACIONES

- El presente estudio sirvió para identificar a la circunferencia abdominal como método de autodiagnóstico de alteración en los niveles de glucemia y ácido úrico en la población estudiada, se sugiere profundizar esta investigación con estudio de causas como hábitos alimentarios y actividad física y correlacionarlos con los niveles de ácido úrico y glucemia.
- Instruir a los servidores públicos para que se realicen una auto medición de la circunferencia abdominal, en base a los parámetros de: 94 a 102 cm en hombres y 80 a 88 cm en mujeres, indicando que, valores iguales o superiores a estos podrían determinar hiperuricemia o hiperglicemia los cuales son factores de riesgo cardiometabólico y se recomienda remitir a los servidores públicos al Servicio de Nutrición y Dietética de la Dirección de Bienestar Estudiantil y Social de la EPN, para que sean valorados e intervenidos profesionalmente.

GLOSARIO

ADIPOSITO.- Las células adiposas o adipocitos son las células que forman el tejido adiposo. Son células redondeadas, de 10 a 200 micras, que contienen una vacuola lipídica que representa el 95% del peso celular y que forma el elemento constitutivo del tejido graso.

ETIOPATOGENIA.- Es el origen o causa del desarrollo de una patología.

HOMOCISTEÍNA.- Es un aminoácido sulfurado que se origina en el metabolismo de la metionina, es una molécula muy agresiva para el endotelio arterial.

INSULINA.- Es una hormona polipeptídica formada por 51 aminoácidos, producida y secretada por las células beta de los islotes pancreáticos. La insulina interviene en el aprovechamiento metabólico de los nutrientes, sobre todo con el anabolismo de los glúcidos.

ISQUEMIA.- Estrés celular causado por cualquier disminución transitoria o permanente del flujo sanguíneo en el capilar y consecuente disminución del aporte de oxígeno (hipoxia) y de la eliminación de productos del metabolismo del tejido. Este sufrimiento celular puede ser suficientemente intenso como para causar la muerte celular del tejido al que pertenece (necrosis).

PERIVISCERAL.- Denominada grasa intraabdominal, visceral o perivisceral se encuentra dentro de las paredes óseas y musculares del abdomen, por tanto, para su medición no es posible el uso de las técnicas antropométricas de pliegues cutáneos o el perímetro de cintura, sino que es necesario un estudio con técnicas de imagen o diámetros.

BIBLIOGRAFÍA

Barrera, M, y otros. *Síndrome Metabólico una mirada interdisciplinaria.* Colombia: Revista Colombiana de Cardiología. 15(3), 2008.

Bray , G y Ryan , D. *Overweight and the metabolic syndrome from bench to bedside.* New York : s.n., 2006.

Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU. Circunferencia abdominal. [En línea] 05 de 03 de 2018. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003938.htm>

Díaz, Oscar. *Valor de corte de la circunferencia de la cintura como predictor de disglucemia,* Revista de Endocrinología, Cuba, 2017.

Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. *Resultados nacionales Ecuador.*, 2013.

Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. *Resultados nacionales .* México : s.n., 2012.

Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. 2000. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr* 72:694-701.

Hirschler, Valeria, y otros *Es la circunferencia de cintura un componente del síndrome metabólico en la infancia.* 2005, *Arch. argent. pediatr.* v.103 n.1.

INEC . *Diabetes y enfermedades hipertensivas entre las principales causas de muerte en el 2013.* 2013.

International Resource Center. El riesgo cardiometabólico. [En línea] 03 de 2011. <https://www.hormone.org/enfermedades-condiciones/salud-del-corazon/riesgo-cardiometabolico>.

Krause A, Kathleen L, Mahan M. *Nutrición y dietoterapia.* Décima tercera edición. Pennsylvania, USA: Ed. Interamericana Mc Graw Hill; 2013.

Levine , T y Levine , A. *Metabolic syndrome and cardiovascular disease.* Philadelphia : s.n., 2006.

Manzur , F., Alvear , C y Alayón , A. *Epidemiological profile of overweight and obesity and its main comorbidities in the city of Cartagena de Indias.* Colombia : s.n., 2009.

Molina.P. *¿Es el ácido úrico un factor de riesgo cardiovascular?, ¿cuál es su implicación en la progresión de la enfermedad renal crónica?,* Valencia, España, 2011.

Moreno, Manuel. *1Circunferencia de cintura: una medición importante y útil del riesgo cardiometabólico.* Chile : Rev Chil Cardiol , 2010, Vol. 29.

Organización Panamericana de la Salud . *Información y análisis de salud: situación de salud en las Américas.* Washington : s.n., 2009.

Pasqualini JR. Enzymes involved in the formation and transformation of steroid hormones in the fetal and placental compartments. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2005;97:401-415.

Rojas, R, y otros. *Prevalence of obesity and metabolic syndrome components in Mexican adults without type 2 diabetes or hypertension .* México : s.n., 2012.

Rodríguez, Patricia. Valores de Referencia de Composición Corporal para Población Española Adulta, Obtenidos Mediante Antropometría, Impedancia Eléctrica (BIA) Tetrapolar e Interactancia de Infrarrojos, 2016.

Smith, D. *Visceral adipose tissue indicates the severity of cardiometabolic risk in patients with and without type 2 diabetes : Results cardiometabolic risk in patients with and without type 2 diabetes.* 2012.

Fuster, V y Bridget, K . *Promoting cardiovascular health in developing world: a critical challenge to archive global health.* Washington : s.n., 2010.

Sánchez A1, 2, Muhn MA2, 3, Lovera M 2, *Índices antropométricos predicen riesgo cardiometabólico. Estudio de cohorte prospectivo en una población de empleados de hospitales públicos, 2014*

ANEXOS

Anexo A



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA
MAESTRIA EN NUTRICIÓN CLINICA

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL				SERVICIO DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA	
HISTORIA CLÍNICA NUTRICIONAL					
Número de historia clínica:		CI:			
Nombres:		Edad:			
Apellidos:		Sexo:			
Grupo de Atención:		Facultad/ Depart.:			
Fecha de Nacimiento:		Estado Civil: S	Dirección:		
Número de Teléfono		Religión:			
Fecha de la Consulta:		Motivo de Consulta:			
ANTECEDENTES					
Antecedentes Personales:		AQX:			
Antecedentes Familiares:		AGO:			
EXAMEN FÍSICO		Observaciones:			
EXÁMENES BIOQUÍMICOS:		Observaciones:			
ESTILO DE VIDA					
Actividad Física		Frecuencia de la Actividad física			
Alcohol:	NO	Tabaco:	NO	Droga:	
Medicamentos:		Sueño:			
Masticación:		Consumo de café/na:			
EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA					
Peso hab: kg	Peso Act: kg	Peso ideal: kg	Talla: cm	IMC: kg/m ²	
PLIEGUES					
PT:		PB:	P Sub esc:	P Sp. I	
CIRCUNFERENCIAS			COMPOSICIÓN CORPORAL		
CB:	C.cint:	C.Cad:	M. Grasa(Kg):	% Grasa:	M. muscular (Kg):
EVALUACIÓN DIETÉTICA					
Intolerancias y Alergias Alimentarias:			Consumo de Suplementos:		
Consumo de Caseosas/ bebidas azucaradas:			Bebidas Hidratantes:		

Anexo B

Descripción del instrumento

InBody 270

Analizador de Composición Corporal DSM-BIA Multifrecuencia Segmental

Realiza 10 mediciones de impedancia mediante el uso de 2 frecuencias diferentes (20kHz, 100kHz) en los 5 segmentos corporal (Brazo Derecho, Brazo Izquierdo, Tronco, Pierna Derecha, Pierna Izquierda).

Conectividad: WiFi y Bluetooth.

Características Técnicas:

Frecuencias:	20 kHz, 100 kHz
Impedancia (Z):	10 mediciones de impedancia mediante el uso de 2 frecuencias diferentes (20kHz, 100kHz) en los 5 segmentos (Brazo Derecho, Brazo Izquierdo, Tronco, Pierna Derecha, Pierna Izquierda)
Duración de la medición	15 segundos
Base de datos	100.000 mediciones
Dimensiones:	356 x 796 x 1024 mm (ancho x fondo x alto)
Peso:	14 kg.

CENTRO DE IDIOMAS

Correo remitido por el Docente M.Sc. Carlos Aguirre Alarcón del centro de idiomas de la ESPOCH con el Abstract realizado.

The screenshot shows the Outlook web interface. The browser address bar displays 'outlook.live.com/mail/0/inbox/id/AQQkADAwATYwMAIzZWIOZC04NDg0LTAwA0wMAoAEADi9Tr6e94yTJLdeYaPu9UQ'. The Outlook header includes 'Inicio', 'Vista', and 'Ayuda' tabs, a search bar, and a 'Reunirse ahora' button. The main navigation pane on the left lists folders such as 'Bandeja...' (8426), 'Correo no...' (51), 'Borradores' (29), 'Elementos en...', 'Scheduled', 'Elementos eli...', 'Archivo', 'Notas', 'Conversation ...', 'facturas' (19), 'secap', and 'T'. The email content area shows a message from 'CARLOS AGUIRRE ALARCÓN <carlos.aguirrea@esPOCH.edu.ec>' dated 'Jue 2/2/2023 13:30'. The email body includes a subject line 'ABSTRACT Lagos Susana', a recipient list 'Para: Usted; Centro de Idiomas' and 'CC: CARLOS AGUIRRE ALARCÓN', and an attachment 'ABSTRACT Susana Lagos.d...' (42 KB). The text of the email reads: 'Con un saludo cordial, me permito hacer entrega de la traducción del resumen del trabajo de titulación para el Programa de Maestría de NUTRICIÓN CLÍNICA, PRIMERA COHORTE, perteneciente a la maestrante SUSANA ELIZABETH LAGOS LLAGUNO, con número de cédula 1804771192. Atentamente, Carlos Aguirre Alarcón, MSc'. At the bottom of the email, there are buttons for 'Recibido, ¡muchas gracias!', 'Recibido, gracias.', 'Documento recibido.', 'Responder', 'Responder a todos', and 'Reenviar'. A footer notification at the bottom left says 'Actualizar a Microsoft 365 con Características de Outlook Premium'.