



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

**“PREVALENCIA DEL SÍNDROME METABÓLICO EN LOS  
EMPLEADOS Y TRABAJADORES DE LA EP-EMAPAR  
(EMPRESA PÚBLICA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA  
POTABLE Y ALCANTARILLADO DE RIOBAMBA)”.**

Trabajo de titulación presentado para optar al grado académico de:

**BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA**

**AUTORA: GONZÁLEZ POLO SANDRA ISABEL**

**TUTORA: DRA. SANDRA NOEMI ESCOBAR ARRIETA**

Riobamba-Ecuador

2017

**©2017, Sandra Isabel González Polo**

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**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**ESCUELA BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

El Tribunal de Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de investigación: PREVALENCIA DEL SÍNDROME METABÓLICO EN LOS EMPLEADOS Y TRABAJADORES DE LA EP - EMAPAR (EMPRESA PÚBLICA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE RIOBAMBA) de responsabilidad de la señorita Sandra Isabel González Polo, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación.

**FIRMA**

**FECHA**

Dra. Sandra Escobar

**DIRECTORA DEL TRABAJO  
DE TITULACIÓN**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

BQF Mayra Granizo.

**MIEMBRO DE TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Yo, Sandra Isabel González Polo, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

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

.....  
Sandra Isabel González Polo  
060408175-2

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a mi Dios por ser el quien me da la oportunidad de estar viva, conseguir todo lo que me propongo. Ahora un éxito profesional.

A mis padres Jorge González y Gladys Polo por darme ejemplo de amor y porque ellos hicieron de mí una mujer responsable, educada, fuerte y estoy segura que sus valores inculcados me servirán para mi vida profesional y personal.

A mi sobrinito Jorgito Enrique por ser el la alegría más grande de mi vida en este momento.

Sandra

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado. Por hacer este sueño realidad.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por darme la oportunidad de estudiar y convertirme en profesional.

A mi directora de tesis a la Dra. Sandra Escobar por su apoyo incondicional, quien con sus conocimientos, experiencia y motivación hizo posible la realización de esta tesis.

A mis padres por ser mi fuerza, mi apoyo, por darme su amor y comprensión, muchos de mis logros se los debo a ustedes.

A Gabriel porque desde el inicio fue quien me motivo, me ayudó hasta donde le fue posible, incluso más. Sé que este también es tu sueño. Gracias amor.

Son muchas las personas que me encantaría agradecer por su amistad, cariño, compañía, paciencia, personas que han llegado a mi vida para aportar con la realización de este trabajo de titulación. Por todo lo que me han brindado. Dios les pague!

Sandra

## TABLA DE CONTENIDO

	Páginas
PORTADA	
CERTIFICACIÓN .....	I
COPYRIGHT .....	II
DERECHOS DE AUTOR .....	III
DEDICATORIA .....	IV
AGRADECIMIENTO .....	V
ÍNDICE DE ABREVIATURAS .....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS .....	IX
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	XI
RESUMEN.....	XII
SUMMARY .....	XIII
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I	
1. MARCO TEÓRICO .....	5
1.1 Síndrome Metabólico .....	5
1.1.1 Generalidades .....	5
1.1.2 Definición de la OMS.....	6
1.1.2.1 Defectos.....	7
1.1.3 Definición de la NCEP- ATPIII .....	7
1.1.4 Definición de la FID .....	8
1.2 Componentes del Síndrome Metabólico .....	10
1.2.1 Diabetes Mellitus Tipo 2 .....	10
1.2.1.1 Prevalencia.....	11
1.2.2 La tolerancia anormal a la glucosa y la alteración de la glucosa en ayunas .....	12
1.2.3 Insulinorresistencia .....	12
1.2.3.1 Insulinorresistencia y Obesidad.....	12
1.2.3.2 Insulinorresistencia e Hipertensión Arterial .....	13
1.2.4 Obesidad .....	13
1.2.4.1 Obesidad: factores etiológicos.....	13
1.2.4.2 Antropometría.....	15
1.2.4.3 Complicaciones de la Obesidad.....	17

1.2.4.4	Obesidad e Hipertensión Arterial .....	17
1.2.5	Dislipidemia.....	17
1.2.5.1	Niveles elevados de triglicéridos .....	18
1.2.5.2	Bajo nivel de colesterol HDL .....	18
1.2.6	Hipertensión Arterial .....	19

## CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO .....	20
2.1	Área de estudio.....	20
2.2	Muestra poblacional .....	20
2.3	Tipo y Diseño de Investigación.....	20
2.4	Unidad/es de análisis o muestra .....	21
2.4.1	Materiales .....	21
2.5	Socialización en la EP-EMAPAR (Empresa Pública Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba) .....	22
2.6	Recolección de datos.....	22
2.7	Procedimiento del análisis de muestras.....	23
2.8	Análisis de las encuestas .....	26
2.9	Análisis estadístico de datos.....	26

## CAPITULO III

3	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	27
3.1	Resultados de los análisis clínicos. ....	27
3.2	Resultados de la encuesta.....	34

CONCLUSIONES .....	45
--------------------	----

RECOMENDACIONES .....	46
-----------------------	----

## BIBLIOGRAFÍA

## ANEXOS

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

<b>SM</b>	Síndrome metabólico
<b>AGA</b>	Alteración de la glucosa en ayunas
<b>ATP III NCEP</b>	Programa de Tratamiento, Programa Nacional para la Educación en Colesterol (Por sus Siglas en Inglés)
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>FID</b>	Federación Internacional de la Diabetes
<b>IR</b>	Insulinorresistencia
<b>HTA</b>	Hipertensión arterial
<b>IMC</b>	Índice de masa corporal
<b>SEEDO</b>	Sociedad Española para el estudio se la Obesidad
<b>NVM</b>	Núcleo ventromedial
<b>LDL</b>	Lipoproteína de baja densidad
<b>HDL</b>	Lipoproteína de alta densidad
<b>STD</b>	Estándar
<b>BR</b>	Blanco de Reactivo
<b>RGT</b>	Reactivo
<b>PRECb</b>	Precipitante para ensayos semi micro

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b>	Definición de la OMS del Síndrome Metabólico .....	6
<b>Tabla 2-1:</b>	Definición de la NCEP- ATPIII del Síndrome Metabólico.....	7
<b>Tabla 3-1:</b>	Definición de la FID del Síndrome Metabólico .....	9
<b>Tabla 4-1:</b>	Valores de perímetro de cintura adaptados por países y etnia.....	10
<b>Tabla 5-1:</b>	Índice de Quetelet deseable según la edad. ....	16
<b>Tabla 6-1:</b>	Clasificación de la obesidad en grados según el índice de masa corporal (SEEDO 1996).....	16
<b>Tabla 7-1:</b>	Valoración del tipo de obesidad según la relación cintura/cadera en la población española (SEEDO, 1996).....	17
<b>Tabla 1-2:</b>	Reactivo de Glucosa.....	24
<b>Tabla 2-2:</b>	Reactivo de Triglicéridos .....	24
<b>Tabla 3-2:</b>	Reactivo de Colesterol.....	25
<b>Tabla 4-2:</b>	Reactivo de HDL Colesterol .....	25
<b>Tabla 5-2:</b>	Reactivo de Precipitación.....	25
<b>Tabla 1-3:</b>	Determinación del síndrome metabólico en los servidores públicos de la EP-EMAPAR según los criterios de la Federación Internacional de Diabetes (FID). Sexo Femenino.....	27
<b>Tabla 2-3:</b>	Determinación del síndrome metabólico en los servidores públicos de la EP-EMAPAR según los criterios de la Federación Internacional de Diabetes (FID).Sexo Masculino.....	28
<b>Tabla 3-3:</b>	Prevalencia de Síndrome Metabólico en los empleados y trabajadores de la EP-EMAPAR (Empresa Publica Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba).....	30
<b>Tabla 4-3:</b>	Prevalencia de Síndrome Metabólico en los empleados y trabajadores de la EP-EMAPAR por edades.....	31
<b>Tabla 5-3:</b>	Prevalencia de los componentes del síndrome metabólico de los pacientes evaluados de la EP-EMAPAR de acuerdo a los criterios de la FID. ....	32
<b>Tabla 6-3:</b>	Características metabólicas y clínicas de los empleados y trabajadores de la EP-EMAPAR.....	33
<b>Tabla 7-3:</b>	Sexo del encuestado.....	34
<b>Tabla 8-3:</b>	Edad.....	35
<b>Tabla 9-3:</b>	Conoce Ud. que es síndrome metabólico .....	35
<b>Tabla 10-3:</b>	Sabía que la enfermedad como la Diabetes, obesidad, hipertensión arterial están asociadas con el síndrome metabólico .....	36

<b>Tabla 11-3:</b>	Señale la o las posibles causas que pueden provocar SM .....	37
<b>Tabla 12-3:</b>	El aumentar la actividad física, tener una dieta saludable y evitar el consumo de alcohol puede prevenir el riesgo de tener SM .....	38
<b>Tabla 13-3:</b>	Usted Presenta .....	40
<b>Tabla 14-3:</b>	Usted es un consumidor social .....	41
<b>Tabla 15-3:</b>	Cuál es la dieta que tiene regularmente .....	42
<b>Tabla 16-3:</b>	¿Practica alguna rutina de ejercicios? .....	43
<b>Tabla 17-3:</b>	¿Cuál es el problema de salud que Adolece?.....	44

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b>	Distribución en porcentaje de la prevalencia del SM en los empleados y trabajadores de la Empresa Publica Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba. ....	30
<b>Gráfico 2-3:</b>	Distribución Porcentual de número de casos de SM en los empleados y trabajadores de la EP-EMAPAR por edades. ....	31
<b>Gráfico 3-3:</b>	Sexo del encuestado .....	34
<b>Gráfico 4-3:</b>	Edad.....	35
<b>Gráfico 5-3:</b>	Conoce Ud. que es síndrome metabólico .....	36
<b>Gráfico 6-3:</b>	Sabía que la enfermedad como la Diabetes, obesidad, hipertensión arterial están asociadas con el síndrome metabólico.....	37
<b>Gráfico 7-3:</b>	Señale la o las posibles causas que pueden provocar SM .....	38
<b>Gráfico 8-3:</b>	El aumentar la actividad física, tener una dieta saludable y evitar el consumo de alcohol puede prevenir el riesgo de tener SM.....	39
<b>Gráfico 9-3:</b>	Usted Presenta .....	40
<b>Gráfico 10-3:</b>	Usted es un consumidor social .....	41
<b>Gráfico 11-3:</b>	Cuál es la dieta que tiene regularmente .....	42
<b>Gráfico 12-3:</b>	¿Practica alguna rutina de ejercicios?.....	43
<b>Gráfico 13-3:</b>	¿Cuál es el problema de salud que Adolece? .....	44

## **RESUMEN**

El síndrome metabólico es un conjunto de problemas de salud que se denominan “factores de riesgo” y que nos hace vulnerables a desarrollar enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2. Los objetivos de esta investigación fueron determinar la prevalencia del síndrome metabólico en los empleados y trabajadores de la Empresa Pública Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba, realizando pruebas de laboratorio. Se socializó con el personal de la empresa invitando a la toma de muestra de sangre, ejecutando una encuesta para evaluar el conocimiento de síndrome metabólico. Se analizó 229 muestras en suero sanguíneo mediante espectrofotometría, se realizó la química sanguínea (glicemia, colesterol, HDL, LDL, triglicéridos) medidas antropométricas y la toma de la presión arterial. Se evaluó que el 50.8% conocía acerca de este síndrome, el 49.2% desconocía sobre el mismo, se valoró de manera general el estado de salud realizando preguntas, encontrando que 197 personas de 229 no tenían sintomatología y se pudo comprobar que 1 individuo posee diabetes, 1 tiene hipertensión, 64 desconocía si presentaban alguna enfermedad, y 52 creían que no estaban enfermos. El número de pacientes mujeres fue de 56 y de hombres 173 su edad promedio fue de  $39\pm 9.2$ , el 23% se determinó con síndrome metabólico, su mayor prevalencia en un rango de edad de 44 a 54 años. De acuerdo a la Federación Internacional de Diabetes los factores asociados con síndrome metabólico en orden fueron: Perímetro de la cintura 66.3%, triglicéridos elevados 53.7%, alto nivel de glucosa en ayunas 6.9%, bajo nivel de HDL colesterol 46.7% y presión arterial alta 1.7%. En el estudio se concluyó que la mitad de la población no conoce lo que es síndrome metabólico ni sus consecuencias en la salud. Se recomienda dictar charlas para mejorar el estilo de vida del personal de la institución.

**PALABRAS CLAVE:** <SÍNDROME METABÓLICO>, <EMPRESA PÚBLICA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE RIOBAMBA (EP-EMAPAR)>, <RIOBAMBA (CANTÓN)>, <EMPLEADOS (EP-EMAPAR)>, <TRABAJADORES (EP-EMAPAR)>, <FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE DIABETES>, <FACTORES DE RIESGO>, <ESTILO DE VIDA>.

## SUMMARY

Metabolic Syndrome is a set of health problems that is called “risk factor” making it vulnerable to developing cardiovascular diseases and type 2 diabetes. The objectives of this research were to determine the prevalence of metabolic syndrome in the employees and workers of Empresa Pública Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba (Public Company – Municipal Drinking Water and Sewerage Company of Riobamba) by doing laboratory tests. It was socialized with the staff of the company inviting to the blood sampling, and carrying out a survey to evaluate the knowledge of metabolic syndrome. 229 blood serum samples were analyzed by spectrophotometry, in addition to blood chemistry (blood glucose, cholesterol, HDL, LDL, triglycerides) anthropometric measurements and blood pressure taking. It was evaluated that 50.8% knew about this syndrome, 49.2% did not know about this, the health condition was generally assessed making questions, it was found that 197 people out of 229 didn't have symptomatology, and it was possible to prove that 1 individual has diabetes, 1 has hypertension, 64 did not realize if they had any disease, and 52 thought they were not sick. The number of female patients was 56 and male 173 and their average age was  $39 \pm 9.2$ , 23% was determined with metabolic syndrome, their highest prevalence in an age range of 44 to 54 years. According to the International Diabetes Federation the factors associated with metabolic syndrome in order were: Waist circumference 66.3%, high triglycerides 53.7%, high fasting glucose level 6.9%, low HDL cholesterol 46.7% and high blood pressure 1.7%. The study concluded that half of the population does not know what metabolic syndrome is or its health consequences. It is recommended to give talks to improve the lifestyle of the staff of the institution.

**KEY WORDS:** <METABOLIC SYNDROME>, <EMPRESA PUBLICA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE RIOBAMBA (EP-EMAPAR)>, <RIOBAMBA (CANTON)>, <EMPLOYEES (EP-EMAPAR)>, <WORKERS (EP-EMAPAR)>, <INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION>, <RISK FACTORS>, <LIFESTYLE>.

## INTRODUCCIÓN

El Síndrome Metabólico es uno de los mayores problemas de salud a nivel mundial, al tratarse de una sola patología sino de una serie de problemas de salud, puede aparecer de forma simultánea o secuencial en una persona. Es así, que se deben considerar ciertas cargas genéticas para reducir diversos factores de riesgo, como son la dieta rica en grasas y carbohidratos y el sedentarismo. (Ruiz Pardo, y otros, 2009 p. 5)

Este es un tema actual y de debate, con varios criterios estandarizados de diagnóstico para identificarlo y tratarlo. Es así, que el SM posee varias definiciones que han sido propuestas por diferentes organizaciones.

La Organización mundial de la Salud define al síndrome metabólico de una forma funcional, la OMS elaboró una lista de criterios diagnósticos, y afirmó que el síndrome está definido por la presencia de diabetes tipo 2 o alteración de la tolerancia a la glucosa, coincidiendo con al menos dos de los cuatro factores citados como: hipertensión, hiperlipidemia, obesidad, y rastros de proteína en la orina (microalbuminuria) (Federación Internacional de Diabetes, 2006 p. 9).

La definición emitida por la ATPIII NCEP, alcanzó un alto grado de aceptación en la comunidad médica y fue ampliamente difundida. El ATP III no exigía demostrar la presencia de hiperinsulinemia, glucemia alterada en ayunas o intolerancia a la glucosa, como condición básica de un diagnóstico de SM, ya que aquí se pretendía detectar al menos tres de los 5 factores citados: perímetro de cintura excesivo (102 cm o más en varones, 88 cm o más en mujeres) alto nivel de triglicéridos (150 mg/dl) bajo nivel de colesterol HDL (por debajo de los 40 mg/dl en varones; inferior a los 50 mg/dl en mujeres) hipertensión (presión sistólica igual o por encima de 130 mmHg; presión diastólica igual o por encima de 85 mmHg) glucosa en ayunas de 100 mg/dl o más) (Federación Internacional de Diabetes, 2006 p. 10).

El SM para la Federación Internacional de Diabetes establece una nueva definición mundial en la que la adiposidad central (abdominal) se presenta de forma común para todos los componentes del síndrome. Las características vienen representadas por el aumento del perímetro de la cintura, parámetro que representa un sustituto bien aceptado de la adiposidad abdominal, en la actualidad es uno de los requisitos necesarios para establecer el diagnóstico del SM (Serrano, y otros, 2005).

Por los datos mencionados anteriormente el presente trabajo se realizó con la finalidad de conocer la prevalencia del Síndrome Metabólico en los empleados y trabajadores de la Empresa Municipal

de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba, promoviendo la entrega de una información veraz, que creó un sentido de conciencia e importancia en poseer una dieta adecuada dentro de los funcionarios de la institución, sin exceso de grasas, carbohidratos, y procurando brindar un espacio para el desarrollo de la actividad física y evitar una vida sedentaria que son las causas principales para contraer diabetes, hipertensión y otras enfermedades que están relacionadas con el SM.

El síndrome metabólico posee varios factores de riesgo como la hipertensión arterial, la dislipidemia, la intolerancia a la glucosa que es el resultado de la resistencia a la insulina y la obesidad visceral, los cuales, elevan la probabilidad de padecer enfermedades cardiovasculares (López, y otros, 2007 pág. 12). (López, y otros, 2007 p. 12).

El SM ha sido definido y enfocado a varios criterios por lo cual el diagnóstico suele variar y su prevalencia cambia de acuerdo a los factores que se analizan. Las variables no intervienen o se ven influenciadas por la raza, las condiciones geográficas, el sexo, la situación socioeconómica o el nivel educativo, entre otras (Ryder, 2005 p. 5).

Por ejemplo, de acuerdo a los criterios de la NCEP-ATPIII; en Francia la prevalencia correspondiente fue 10 y 7 % para hombres y mujeres mayores de 30 años de edad; pero con los criterios de la Organización Mundial de la Salud en esa misma población la prevalencia fue de 23 y 12 %, respectivamente. Esto demuestra que si difiere la prevalencia de una organización con otra. Pero en la actualidad se utiliza la definición de la Federación Internacional de la diabetes ya que esta es la más aceptada (Epidemiología del síndrome metabólico, 2009 p. 385).

Factores como el sedentarismo, el incremento de la masa corporal contribuyen al establecimiento de este síndrome, que en el caso de Ecuador afecta a cerca del 40 % de la población total.

La nueva pandemia del siglo ha cambiado la tendencia de la mortalidad. Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), las principales causas de mortalidad en 2010 fueron las enfermedades hipertensivas con el 7%, la diabetes 6,5%, las cerebro vasculares 5,3%, todas ellas relacionadas con el Síndrome Metabólico. Esto es por una mala alimentación, alta en grasas, en carbohidratos y la disminución de la actividad física (Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica, 2012).

Un estudio que se realizó en Ecuador en los trabajadores del Hospital Isidro Ayora de Loja en el 2009 en sus resultados se estimó una prevalencia de síndrome metabólico del 27,5%, que predominó únicamente en el género femenino. El grupo etario con mayor prevalencia fue entre

46 a 55 años de edad con el 61%. Además, se estableció un comportamiento lineal entre el IMC (Índice de masa corporal) y la presencia de síndrome metabólico. El componente más frecuente para el desarrollo de este síndrome fue la obesidad abdominal con el 84%. El estudio demostró que la población investigada presenta una elevada prevalencia de síndrome metabólico, constituyendo un problema de salud pública (Ruiz Pardo, y otros, 2009 p. 23).

Los empleados y trabajadores que asisten a la Empresa Pública Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba forman parte de un grupo de riesgo para poder presentar un problema de salud como es el Síndrome Metabólico, ya que se encuentran en la edad en la que es posible que problemas como Diabetes, Obesidad, Hipertensión todos estos relacionados con SM aparezcan, esto por su estilo de vida, su alimentación, medicamentos entre otros, es por esto que este trabajo de investigación servirá para que con datos reales e información verídica conocer la prevalencia del SM y la importancia de la prevención en la salud.

A nivel mundial y gracias al avance de la ciencia médica se han hecho esfuerzos para mejorar la calidad de vida de las personas que presentan enfermedades, que son causa de consulta y hospitalización, el síndrome metabólico es uno de estos problemas de salud a nivel mundial.

La morbilidad y mortalidad prematura que ocasiona el SM, genera costos de atención médica no solo en nuestro país sino a nivel mundial (Quiroz Cortes, 2014 p. 12).

Identificar y definir a los adultos que presentan el riesgo de desarrollar SM es un interés de salud pública y un compromiso profesional ético como Bioquímicos Farmacéuticos siendo parte del equipo de salud.

El síndrome metabólico se refiere a una agrupación de factores de riesgos cardiovasculares vinculados fisiopatológicamente a través de la resistencia a la insulina, expresión clínica que puede cambiar con el tiempo según la magnitud de las mismas, condicionando un alto riesgo de desarrollar estos factores. Los Criterios para síndrome metabólico incluyen riesgos categóricos y limítrofes, presión arterial, lípidos, glucosa, Circunferencia de cintura, mediante la definición propuesta por el III Panel de Tratamiento para Adultos (ATP III) del Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol (NCEP), y retomada por la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología en el 2004, ya que puede medirse fácilmente en la práctica clínica, así como en estudios epidemiológicos y de investigación (Síndrome metabólico. Bases clínicas y fisiopatológicas para un enfoque terapéutico racional, 2009 p. 10).

Las complicaciones de este conjunto de enfermedades deterioran la salud del individuo y su calidad de vida, sin embargo su tratamiento ayuda a minimizar los riesgos cardiovasculares particularmente si se identifica de manera temprana y se inicia con una intervención terapéutica oportuna.

Por todos los motivos señalados, la presente investigación, pretende conocer la prevalencia del síndrome metabólico en los empleados y trabajadores de la Empresa Pública Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba, determinando su asociación con respecto a la edad, sexo, dieta, antecedentes familiares, medicamentos que consumen, para conocer su estado, magnitud de la situación y colaborar con el departamento médico precautelando el bienestar de los trabajadores de la institución.

## CAPÍTULO I

### 1 MARCO TEÓRICO

#### 1.1 Síndrome Metabólico

##### 1.1.1 *Generalidades*

En 1988, Reaven sugirió en la conferencia de Banting que enfermedades como la Diabetes Mellitus, Hipertensión Arterial y la Dislipidemia podían ocurrir en un mismo individuo a manera de un síndrome que lo denominó “X”, en el que la resistencia a la insulina constituía el mecanismo fisiopatológico básico, propuso 5 consecuencias, todas ellas relacionadas con un mayor riesgo de enfermedad coronaria. Y estos componentes propuestos fueron:

- Resistencia a la captación de glucosa mediada por insulina.
- Intolerancia a la glucosa.
- Hiperinsulinemia.
- Aumento de triglicéridos en las VLDL.
- Disminución del colesterol de las HDL.
- Hipertensión arterial.

Al pasar los años, se han propuesto otras definiciones con nuevos componentes con relación a la descrita por Reaven, como el síndrome X plus, cuarteto mortífero, síndrome de insulinoresistencia, entre otros (Síndrome metabólico, 2002).

En el año de 1998, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció la denominación del síndrome metabólico (SM) y su definición. Sin embargo, años después nacen otros conceptos como el de la Federación Internacional de la Diabetes (FID), la ATP III NCEP, Programa Nacional para la Educación en Colesterol, entre otros, los cuales se detallan a continuación.

### 1.1.2 Definición de la OMS

El grupo de trabajo sobre la diabetes de la OMS en 1988 elaboró un concepto sobre el Síndrome Metabólico. Proporcionó una lista de criterios y el diagnóstico clínico que un año más tarde fue modificado.

Para lo cual se determinó que el SM, se encuentra definido por la presencia de diabetes tipo 2 o alteración en la tolerancia a la glucosa, coincidiendo con al menos dos de estos cuatro factores: hipertensión, hiperlipidemia, obesidad y los rastros de proteína en la orina (microalbuminuria).

En caso de que el individuo posea tolerancia normal a la glucosa, es necesario que existan pruebas de insensibilidad a la insulina para realizar el diagnóstico. Esta se mide utilizando la pinza euglicémica, en la cual, se mantiene un nivel de glucosa en sangre de manera constante mediante la perfusión o la infusión de la misma y de la insulina que se registran los niveles en ayunas, o mediante el uso de la evaluación por modelo homeostático (HOMA).

La definición de obesidad de la Organización Mundial de la salud se basa en el índice de masa corporal, o en la proporción cintura - cadera (Síndrome metabólico, 2002 p. 2).

**Tabla 1-1:** Definición de la OMS del Síndrome Metabólico

<b>Diabetes, AGA, ATG u HOMA que muestren resistencia a la insulina y al menos dos de los siguientes criterios:</b>
Proporción cintura/cadera >0,90 m en varones o >0,85 m en mujeres
Triglicéridos en suero $\geq$ 150 mg/dl (8,3 mmol/l) o colesterol HDL <35 mg/dl (1,9 mmol/l) en varones y <39 mg/dl (2,2 mmol/l) en mujeres
Índice de excreción de albúmina en la orina >20 $\mu$ g/min
Tensión arterial $\geq$ 140/90 mmHg

Fuente: (Síndrome Metabólico, 2002)

### 1.1.2.1 Defectos

El concepto planteado por la OMS tenía puntos débiles. Ahora se sabe que el índice de masa corporal no es una medida confiable para determinar obesidad, un ejemplo de esto son las personas ancianas que padecen cambios de altura, la edad y su proporción entre la masa de tejidos adiposos y magros que se diferencia de los jóvenes adultos. Por lo cual queda claro que el IMC no predice el riesgo de trastornos metabólicos (Federación Internacional de Diabetes, 2006 p. 8).

### 1.1.3 Definición de la NCEP- ATPIII

En el 2001, el Panel III de Tratamiento de Adultos (ATP III) del Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol de los EEUU, elaboró un criterio similar al de la OMS con una diferencia, determinando que la insensibilidad a la insulina no sea un factor indispensable para determinar el SM, es decir, de los 5 factores que deben existir para realizar el diagnóstico se puede escoger al menos 3 de forma indistinta. Dentro de los componentes claves es la obesidad visceral. El ATP III para realizar el diagnóstico de diabetes o tolerancia a la glucosa solamente realizaba una evaluación a la glucosa y no exámenes de medición de la insulina mediante la realización de análisis de la glucemia en un lapso de 2 horas verificando la sobrecarga de glucosa (Federación Internacional de Diabetes, 2006 pp. 9-10).

La nueva definición exige que al menos se den tres de los cinco factores citados a continuación:

**Tabla 2-1:** Definición de la NCEP- ATPIII del Síndrome Metabólico.

<b>Al menos tres de los siguientes criterios:</b>
Perímetro de cintura >102 cm en varones o >88 cm en mujeres
Triglicéridos en suero > o igual a 150 mg/dl (8,3 mmol/l) o tratamiento farmacológico
Colesterol HDL <40 mg/dl (2,2 mmol/l) en varones y <50 mg/dl (2,8 mmol/l) en mujeres o tratamiento farmacológico
Presión sistólica > o igual a 130 mmHg o presión diastólica > o igual a 85 mmHg o tratamiento farmacológico
Glucosa en suero > o igual a 100 mg/dl (5,6 mmol/l) o tratamiento farmacológico

Fuente: (Federación Internacional de Diabetes, 2006).

Algunos adultos entre blancos, negros e hispanos que poseen un perímetro de cintura ligeramente grande (94-101 cm en varones y 80-87 cm en mujeres) podrían tener una fuerte contribución genética a la resistencia a la insulina y se verían beneficiados de un cambio de hábitos en su estilo

de vida similar al de los varones con perímetros de cintura seriamente grandes. Umbrales de menor perímetro de cintura ( $\Rightarrow$ 90 cm en hombres y  $\Rightarrow$ 80 en mujeres) resultan apropiados en asiáticos.

El ATP III incluye medidas optativas como la proteína C – reactiva como marcadora de la inflamación y el fibrinógeno como marcador del estado protrombótico. Sin embargo, al igual que la OMS sus cinco criterios y los valores propuestos tienen algunos problemas

#### **1.1.4 Definición de la FID**

La Federación Internacional de Diabetes (FID) propone una nueva definición de SM, reunió a un grupo de trabajo provenientes de distintas regiones del mundo para formar un número variado de criterios que se use tanto en el ámbito epidemiológico como clínico con la finalidad de identificar a los individuos que padecen de este síndrome e insistir en la modificación del estilo de vida y de formaterapéuticas para reducir a largo plazo las enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2 (Serrano Rios, y otros, 2005).

Quienes participaron en a la redacción de esta nueva definición estuvieron de acuerdo en que se dé mucha importancia a la diabetes y al insensibilidad a la insulina de las anteriores definiciones, determinando que el componente esencial sea la obesidad central medida mediante el perímetro de la cintura. Para esto se han seleccionado valores umbral según etnia basándose en los datos disponibles que vinculan el perímetro de la cintura con otros componentes del SM en distintas poblaciones (Federación Internacional de Diabetes, 2006 p. 15).

Los objetivos de este grupo de trabajo fueron:

- Redactar un nuevo conjunto de criterios que se pudiesen utilizar tanto con carácter epidemiológico como de práctica clínica en todo el mundo a fin de identificar eficazmente a las personas con síndrome metabólico.
- Definir mejor la naturaleza del síndrome.
- Centrarse en las estrategias de estilo de vida y terapéuticas.
- Contribuir a reducir el riesgo a largo plazo tanto de las enfermedades cardiovasculares como de diabetes tipo 2 (Federación Internacional de Diabetes, 2006 p. 13).

**Tabla 3-1:** Definición de la FID del Síndrome Metabólico

<b>Obesidad central</b>	
Perímetro de la cintura* según su origen étnico	
<b>Sumado a alguno de los siguientes rasgos</b>	
Alto nivel de triglicéridos	> o = a 1,7 mmol/L (150 mg/dl) o un tratamiento dirigido a este trastorno de los lípidos
Bajo nivel de colesterol HDL	<1,03 mmol/L (40 mg/dl) en varones <1,29 mmol/L (50 mg/dl) en mujeres o un tratamiento dirigido a este trastorno de los lípidos
Hipertensión	Presión sistólica: ≥130 mmHg o presión diastólica: ≥85 mmHg o un tratamiento contra la hipertensión diagnosticada anteriormente
Alto nivel de glucosa en plasma **	Glucosa en plasma en ayunas ≥5,6 mmol/L (100 mg/dl) o diabetes tipo 2 diagnosticada anteriormente. Si está por encima de los 5,6 mmol/L o los 100 mg/dl, se recomienda enérgicamente una prueba oral de tolerancia a la glucosa, aunque no es necesaria para definir la presencia del síndrome.

Fuente: (Federación Internacional de Diabetes, 2006).

*\* Si el IMC es >30 Kg/m<sup>2</sup> entonces se puede asumir que hay obesidad central y no es necesario medir el perímetro de cintura. \*\*En la práctica clínica, la ATG también es aceptable, pero todos los informes epidemiológicos sobre prevalencia del síndrome metabólico deberían usar tan sólo el nivel de glucosa en plasma en ayunas y la presencia de diabetes previamente diagnosticada a la hora de evaluar este criterio. Se puede añadir las prevalencias que también incorporen los resultados de una prueba de glucosa a las 2 horas como hallazgos suplementarios (Federación Internacional de Diabetes, 2006 p. 13).*

**Tabla 4-1:** Valores de perímetro de cintura adaptados por países y etnia

<b>País / grupo étnico</b>		<b>Perímetro de cintura (cm)</b> (como medida de obesidad central )
Europeos	Varones	≥94
	Mujeres	≥80
Sidasíaticos	Varones	≥90
	Mujeres	≥80
Chinos	Varones	≥90
	Mujeres	≥80
Japoneses*	Varones	≥90
	Mujeres	≥80

Fuente: (Federación Internacional de Diabetes, 2006).

*Estos son valores umbral-prácticos y se necesitan más datos para vincularlos al riesgo. La etnia debería ser la base de la clasificación, y no el país de residencia. \* En un principio, se propusieron valores distintos para la población japonesa, pero los nuevos datos respaldan el uso de los valores que aquí se muestran*(Federación Internacional de Diabetes, 2006 p. 13).

El concepto que propuso la FID toma en consideración la acumulación de pruebas con la adiposidad central comúnmente encontrada en todos los componentes del SM. La medida del perímetro de cintura es aceptada como variable sustitutiva de la adiposidad abdominal siendo un requisito para el diagnóstico de SM. La primera prueba para determinar el Síndrome Metabólico es la medición de la cintura utilizando la cinta métrica se puede realizar de manera sencilla y en cualquier lugar (Federación Internacional de Diabetes, 2006 p. 14).

Sin embargo, la Federación Internacional de la Diabetes no tiene la última palabra se espera que se pueda identificar a las personas con riesgos y se genere índices predictivos más exactos. Además, se debería tomar en consideración otros factores de riesgo de enfermedad cardiaca como el tabaquismo y el colesterol LDL (Federación Internacional de Diabetes, 2006 p. 14).

## **1.2 Componentes del Síndrome Metabólico**

### **1.2.1 Diabetes Mellitus Tipo 2**

La diabetes tipo 2, es una enfermedad grave crónica causada cuando el páncreas no produce insulina (una hormona que regula el nivel de azúcar en sangre), puede que esta hormona no sea

suficiente o bien el cuerpo no puede responder a sus efectos, dando lugar a la acumulación de glucosa en la sangre.

La diabetes es un problema de salud pública y una de las 4 enfermedades no transmisibles seleccionada por los dirigentes mundiales para intervenir con carácter prioritario. Muchas personas con diabetes tipo 2 no son conscientes de su enfermedad, por sus síntomas que tardan años en aparecer. Sin embargo, durante este tiempo el organismo es dañado por el exceso de glucosa en la sangre. En las últimas décadas ha aumentado la prevalencia de esta enfermedad (Federación Internacional de la Diabetes, 2013 p. 23).

No se conocen las causas exactas por la que se produce esta patología, hay varios factores de riesgo importantes como:

- La mala alimentación
- La inactividad física
- La edad avanzada
- Los antecedentes familiares de diabetes
- El grupo étnico
- La alta glucosa en sangre durante el embarazo que afecta al feto

La mayoría de personas con diabetes tipo 2 no requieren de insulina para sobrevivir, se puede controlar esta enfermedad con una dieta sana, actividad física y medicación oral. Sin embargo, si no son capaces de regular sus niveles de glucosa en sangre puede que necesiten de este medicamento para sobrevivir.

Cada vez existen más personas con diabetes tipo 2 en el mundo. Este incremento está asociado al desarrollo económico, el envejecimiento de la población, la creciente urbanización, los cambios en la dieta, la poca actividad física y los cambios en los patrones de estilo de vida (Federación Internacional de la Diabetes, 2013 pág. 23).

#### 1.2.1.1 *Prevalencia*

De acuerdo a la Federación Internacional de la Diabetes en el año 2013 se estima que existen 328 millones de personas en el mundo que padecen de diabetes que representa el 8.3% de adultos. Alrededor del 80% viven en países de ingresos medios y bajos. Si la prevalencia continúa de esta manera para el 2015 se estima un total de 592 millones de personas con esta enfermedad

gravecrónica que representa aproximadamente tres casos nuevos cada 10 segundos, casi 10 millones por año (Federacion Internacional de la Diabetes, 2013 p. 28).

### **1.2.2 *La tolerancia anormal a la glucosa y la alteración de la glucosa en ayunas***

Los individuos con altos niveles de glucosa ensangre como lo de no tan alta en individuos con diabetes se dice que tienen tolerancia anormal a la glucosa (TAG) o alteración de la glucosa en ayunas (AGA). También se usa el término pre-diabetes para estos casos. Las personas con TAG tienen mayor riesgo de presentar diabetes pero con un cambio de estilo de vida puede prevenir la progresión de diabetes (Federacion Internacional de la Diabetes, 2013 p. 25).

### **1.2.3 *Insulinorresistencia***

La insulinorresistencia se define como la incapacidad de la insulina para incrementar la entrada y utilización de la glucosa por los tejidos periféricos, especialmente hígado, músculo esquelético y tejido adiposo. Es conocida también como síndrome de resistencia a la insulina (Quiroz Cortes, 2014).

En el síndrome de resistencia a la insulina los tejidos del hígado, musculo y adiposo no responden adecuadamente a la acción de la insulina. Tras ésta resistencia, el páncreas produce más de esta hormona para lograr su efecto, llevando así a una hiperinsulinemia compensadora (Ortiz, y otros, 2010).

La IR no es una enfermedad, es un estado en que las células se vuelven resistentes a la acción de la insulina. Las personas con resistencia a esta hormona pueden llevar una vida normal, sin complicaciones, siempre y cuando se lleve un estilo de vida adecuado. De esta manera no solo se conservará su calidad de vida sino que se logrará prevenir la diabetes mellitus tipo 2 (ISAPRE Banmédica, 2013).

#### **1.2.3.1 *Insulinorresistencia y Obesidad***

En pacientes con síndrome de insulinorresistencia se puede presentar obesidad central, si un individuo de sexo femenino tiene una medida de cintura (un índice indirecto para medir la acumulación de grasa intraabdominal) mayor de 88 cm, y otro de sexo masculino tiene una medida mayor de 102 es un indicativo de resistencia a la insulina, hipertensión arterial, dislipidemia, aumentando de esta manera el riesgo de trombosis, arterioesclerosis e hiperuricemia(aumento del ácido úrico) (Ortiz, y otros, 2010).

### 1.2.3.2 *Insulinorresistencia e Hipertensión Arterial*

Es incierta la relación que tiene la HTA en la IR, por su complejidad y su enfoque multifactorial. Entre los mecanismos implicados se señalan, la activación del sistema nervioso simpático por hiperactividad del eje hipotálamo-hipofisario-adrenal con aumento del intercambio  $\text{Na}^+ / \text{H}^+$ , el incremento en la reabsorción tubular de Na, la hipertrofia del músculo liso vascular secundario a la acción mitógena de la insulina y la modificación del transporte de iones a través de las membranas celulares que desarrolla potencialmente los niveles citosólicos de calcio. Estudios recientes indican el papel de la glucosa sobre el control de la tensión arterial. Por lo que, se ha demostrado que eleva la TA en presencia de disfunción endotelial y que los valores de glucosa en el rango superior al normal se asocian con el incremento de la mortalidad cardiovascular (Erkelens, 2011).

### 1.2.4 *Obesidad*

La obesidad es el aumento de las reservas energéticas del organismo en forma de grasa. Por lo tanto representa un incremento en la cantidad de tejido adiposo del cuerpo.

Desde un punto de vista antropométrico, se considera que una persona es obesa cuando su peso (con las limitaciones que comporta solo la valoración del peso) es superior al peso teórico o ideal que se verifica de acuerdo a las tablas de peso normal donde detalla a una población determinada teniendo en cuenta la edad, el sexo y la altura del individuo. Si usamos el IMC como medida del grado de obesidad, podemos decir que una persona padece sobrepeso o es obesa cuando el resultado es igual o superior a  $25 \text{ kg/m}^2$ . Estos criterios son los que siguen la OMS y que en mayo de 1993, fueron adoptados por la Sociedad Española para el estudio de la Obesidad (SEEDO) (Alaustre Vidal, y otros, 2009 p. 4).

En la mayoría de bibliografía se usa el término sobrepeso cuando el IMC se halla comprendido entre  $25$  y  $30 \text{ kg/m}^2$  y obesidad cuando es superior a  $30 \text{ kg/m}^2$ . Se debe saber que el término sobrepeso no es lo mismo que obesidad (Alaustre Vidal, y otros, 2009 p. 4).

#### 1.2.4.1 *Obesidad: factores etiológicos.*

En la actualidad la obesidad se produce cuando un individuo con determinada predisposición genética se enfrenta a ciertos factores ambientales facilitadores o desencadenantes. Se conoce que hallazgos recientes del grupo de Friedman en Estados Unidos de un gen defectuoso en los ratones *ob* y de su homólogo en especie de humanos confirman plenamente la existencia de una

predisposición genética en determinados individuos obesos. Los factores genéticos y ambientales influyen en el inicio del proceso de obesidad en la mayoría de individuos, de tal manera se puede decir que la genética proporciona la capacidad de ser obeso mientras que el ambiente determina el momento de aparición de la enfermedad y su magnitud. Al parecer la genética a comparación con el ambiente influye mayoritariamente en la distribución del tejido adiposo (Alaustre Vidal, y otros, 2009 p. 4).

Con el criterio descrito se presenta una clasificación etiológica de la obesidad:

- Obesidad genética: existen enfermedades genéticas poco frecuentes que están acompañados con la obesidad y otros síntomas como el síndrome de Prader- Willi y el síndrome de Alstrom. En estos síntomas cognitivos la obesidad se presenta como otros trastornos sean de retraso mental, hipogonadismo, sindactilia o polidactilia, diabetes mellitus, etc. (Alaustre Vidal, y otros, 2009 pág. 6).
- Obesidad neuroendocrinológicas: la obesidad hipotalámica es rara en el ser humano, pero fácil de desarrollar en el animal de laboratorio lesionando en el núcleo ventromedial (NVM) del hipotálamo. En el humano lesiones patológicas como tumores, cirugía, traumatismos y procesos inflamatorios que afecten al NVM pueden ser causa de obesidad. Sin embargo, otros de los síntomas sugeridos bajo una causa hipotalámica son la cefalea, alteraciones visuales, amenorrea, somnolencia, etc. (Alaustre Vidal, y otros, 2009 p. 6).
- Obesidad por inactividad: El sedentarismo en el mundo está relacionado con la obesidad debido a la utilización de “aparatos ahorradores” de energía humana como automóviles, ascensores, lavadoras, etc. Lo que ocasiona un progresivo incremento de la prevalencia de la obesidad en el mundo. Los estudios epidemiológicos demuestran que la mayor prevalencia de obesidad se aprecia en los grupos de personas con profesiones estáticas (Alaustre Vidal, y otros, 2009 p. 6).
- Obesidad y dieta: El aumento de la cantidad total de alimento ingerido diariamente es con frecuencia un factor que desencadena la obesidad en la infancia. Los niños que se alimentan con leche artificial son significativamente más obesos que los que ingieren leche materna, así ocurre en la vida adulta el aumento de la ingesta de alimentos provoca un incremento de peso especialmente en los individuos genéticamente predisuestos (Alaustre Vidal, y otros, 2009 p. 7).

- **Obesidad inducida por medicamentos:** Existen medicamentos que pueden provocar obesidad como es el caso de los glucocorticoides empleados como inmunosupresores para tratar enfermedades autoinmunes, también algunos antidepresivos tricíclicos en particular la amitriptilina puede provocar aumento de peso, otro ejemplo son los estrógenos solos o en combinación formando parte de los anticonceptivos orales, las hidracidas para el tratamiento de la tuberculosis, la nicotina tiene una acción agonista sobre los receptores B capaz de incrementar el gasto energético aparte de los efectos supresores del apetito (Alaustre Vidal, y otros, 2009 p. 7).

#### 1.2.4.2 *Antropometría*

Este es un método para medir de forma indirecta el grado de obesidad de una persona en términos de percentiles de adiposidad y calcula la grasa total del cuerpo (Alaustre Vidal, y otros, 2009 p. 10).

- **Peso y talla:** La determinación del peso y talla de una persona permite que exista una comparación con tablas antropométricas en las que se toma en consideración el sexo y la edad. El peso se determina en una báscula, la altura hay que medirla con la persona de pie y estirado en sentido vertical. Con estos parámetros se puede valorar ya la obesidad con métodos comparativos y calculando el IMC (Alaustre Vidal, y otros, 2009 p. 10).
- **Métodos comparativos:** Permite medir la magnitud de la obesidad comparando el peso de una persona por medio de una tabla antropométrica elaborada a partir del estudio de una población determinada (Alaustre Vidal, y otros, 2009 p. 10).
- **Cálculo del índice de masa corporal (IMC):** El IMC es sinónimo de Quetelet (IQ). Se trata de la relación de  $P/A^2$  en el que P es el peso en (kg) y A la altura en (m). la facilidad con que se calcula este índice y la correlación que tiene con el porcentaje de tejido adiposo corporal han hecho que el IMC se haya adoptado internacionalmente como medida de obesidad. Esto es válido para personas adultas entre 20 y 65 años independientemente del sexo pero varían según la edad. Desde el punto de vista clínico y con propósitos terapéuticos es necesario establecer una clasificación de la obesidad basada en grados. Así Gorrow establece tres categorías distintas de obesidad según el IMC. Pero de acuerdo a las directrices de la SEEDO se clasifica en cuatro grados (Alaustre Vidal, y otros, 2009 p. 11).

**Tabla 5-1:**Índice de Quetelet deseable según la edad.

<b>Edad</b>	<b>Índice de Quetelet (kg/m<sup>2</sup>)</b>
19-24	19-24
25-34	20-25
35-44	21-26
45-54	22-27
55-64	23-28
65 o más	24-29

Fuente: (Alaustre Vidal, y otros, 2009 p. 15).

**Tabla 6-1:**Clasificación de la obesidad en grados según el índice de masa corporal (SEEDO 1996)

<b>Grado de Obesidad</b>	<b>Valor del IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>
Normalidad	20-25
Obesidad de grado I (Sobrepeso)	27-29.9
Obesidad grado II	30-34.9
Obesidad grado III	35-39.9
Obesidad de grado IV (mórbida)	≥40

Fuente: (Alaustre Vidal, y otros, 2009 p. 15).

*\* El intervalo de valores del IMC comprendido entre 25-26.9 kg/m<sup>2</sup> podría coincidir con una prolongación de la tipificación como normo peso en aquellas personas en las que coexistan otros factores de riesgo. En caso contrario este valor ponderal podría representar un problema de salud asociado(Alaustre Vidal, y otros, 2009 p. 15).*

- *Valoración de la distribución regional de grasa: esta información es importante para determinar si estamos en una obesidad de tipo androide o ginoide. Esto es importante ya que el pronóstico en cuanto a la posibilidad de las complicaciones es distinto dependiendo del tipo de obesidad(Alaustre Vidal, y otros, 2009 p. 15).*
- *Para determinar se puede hacer midiendo la relación entre el perímetro de la cintura y la cadera, esto se hace con una cinta métrica inextensible en el punto medio entre la arcada costal inferior y la cresta ilíaca. De acuerdo con esta relación cintura/cadera (Ci/Ca) puede establecerse dos tipos de obesidad (Alaustre Vidal, y otros, 2009 p. 15).*

**Tabla 7-1:** Valoración del tipo de obesidad según la relación cintura/cadera en la población española (SEEDO, 1996).

TIPO DE OBESIDAD	RELACION cintura / cadera
	Varón Mujer
Androide	>1 >0.90
Ginoide	<1 <0.90

Fuente: (Alaustre Vidal, y otros, 2009 pág. 17).

#### 1.2.4.3 *Complicaciones de la Obesidad*

La obesidad viene acompañada de otras enfermedades especialmente con las complicaciones cardiovasculares y metabólicas. Además, se presenta en las articulaciones y en el aparato digestivo guardando la relación con la magnitud de la obesidad más que con la distribución regional del tejido adiposo (Alaustre Vidal, y otros, 2009 p. 93).

#### 1.2.4.4 *Obesidad e Hipertensión Arterial*

La obesidad y la hipertensión arterial son probablemente las dos enfermedades más prevalentes en el mundo occidental. En la población norteamericana de más de 65 años, una de cada 2 personas tiene un peso superior al ideal y posee hipertensión. La prevalencia de estas enfermedades y la diabetes tipo 2 aumenta con la edad con una clara superposición entre HTA, obesidad y diabetes. Al existir prevalencia en una sola persona de dos o más de las enfermedades descritas con una determinada frecuencia, se lo denomina síndrome metabólico (Alaustre Vidal, y otros, 2009 p. 96).

#### 1.2.5 *Dislipidemia*

La dislipidemia es una alteración de los niveles de lípidos en sangre que son moléculas y representan el colesterol total, el colesterol LDL (lipoproteína de baja densidad), el colesterol HDL (lipoproteína de alta densidad) y los triglicéridos, cambios que ocurren en esta patología, sumado a una disminución del colesterol HDL, que se lo conoce también como colesterol "bueno" porque ayuda a eliminar esta sustancia en la sangre (Al día en salud, 2010).

Esta enfermedad puede ser causada por varios factores como trastornos digestivos, hepáticos o de la glándula tiroides. Además, de interferir en la formación y desintegración de lípidos (Al día en salud, 2010).

### 1.2.5.1 *Niveles elevados de triglicéridos*

La hipertrigliceridemia también conocido y descrito como niveles elevados de triglicéridos,este último compuesto es el principal tipo de grasa que se encuentra en la sangre.Se debe tener niveles de triglicéridos por debajo de 150 mg/ dl, los altos niveles de estos se asocian a un riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y pancreatitis (Davidsohn, y otros, 2000).

- Motivos por los cuales se elevan los niveles de triglicéridos:
  - Sobrepeso
  - Consumo excesivo de calorías, especialmente provenientes de azúcar y del alcohol
  - A mayor edad mayor riesgo
  - Baja ingesta proteica
  - Predisposición genética
  - Medicamentos como los betabloqueantes, las píldoras anticonceptivas, diuréticos, esteroides
  - Diabetes tipo 2
  - Hipotiroidismo
  - Insuficiencia hepática o renal
  - Obesidad

### 1.2.5.2 *Bajo nivel de colesterol HDL*

La lipoproteína de alta densidad también conocida como HDL o colesterol “bueno” son las encargadas de llevar el colesterol de los tejidos hacia el hígado para su eliminación a través de la bilis. Cuando el nivel de HDL es bajo, aumenta el riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular(Laris, y otros, 2005).

En la actualidad se realiza la medición rutinaria de los niveles plasmáticos de HDL, haciéndolo por partes de un factor de Síndrome Metabólico y como una evaluación de riesgo cardiovascular. Se considera como nivel aceptable un colesterol-HDL >40 mg/dL. El nivel de HDL < 40 mg/dl es una probabilidad para contraer una enfermedad cardiovascular. Los niveles de HDL también forman parte de criterios del NCEP-ATPIII para calcular el riesgo cardiovascular del paciente(Laris, y otros, 2005).

El nivel elevado de colesterol “bueno” protege al individuo de la arterioesclerosis y junto a otros factores evita la aparición de SM. Un HDL >60 mg/dl es considerado como un factor protector que permite contrarrestar la presencia de otro factor de riesgo(Laris, y otros, 2005).

### **1.2.6 Hipertensión Arterial**

La hipertensión arterial resulta de la interacción de factores genéticos y ambientales. En algunas personas predomina la herencia mientras que en otros los factores ambientales. El 95% de hipertensos no tienen una etiología definida que se conoce como hipertensión esencial, el otro 5 % que se denomina secundaria se contrae por muchos factores como drogas o fármacos, enfermedades, etc.(Carrizo, y otros, 2010 p. 2).

Desde la mitad de la década de los años ochenta se han multiplicado las evidencias de que en los pacientes hipertensos se producen una agrupación de factores de riesgo cardiovascular especialmente dislipidemia y diabetes mellitus en una proporción superior a los que se encuentran los normotensos(Carrizo, y otros, 2010 p. 2).

En los individuos con hipertensión, la prevalencia del Síndrome Metabólico se estima alrededor del 25% aumentando con la edad y varía dependiendo de la población en estudio entre un 29% y 37% a diferencia de los normotensos donde el porcentaje se estima en un 12%.

En los pacientes hipertensos con Síndrome Metabólico el riesgo cardiovascular es mayor. Se presentan en los individuos en un tiempo estimado de 10 años eventos cardiovasculares, tanto coronarios como cerebro vasculares y mayor incidencia de diabetes mellitus. La presencia de Síndrome Metabólico multiplica por 3,7 el riesgo de muerte por cardiopatía isquémica, por 3,5 por causa cardiovascular y por 3,6 la mortalidad total en un lapso de 11 años, estos datos fueron obtenidos de estudios epidemiológicos llevados a cabo tanto en Europa como en EEUU (Carrizo, y otros, 2010 p. 3).

## **CAPÍTULO II**

### **2 MARCO METODOLÓGICO**

#### **2.1 Área de estudio**

El trabajo de investigación se realizó en la provincia de Chimborazo, ciudad de Riobamba en el periodo (diciembre 2016 a febrero 2017) en la EP-EMAPAR (Empresa Pública Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba).

#### **2.2 Muestra poblacional**

La población fue de 229 servidores públicos que trabajan en la EP-EMAPAR (Empresa Pública Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba), se analizaron 229 muestras de sangre en el Laboratorio de Análisis Bioquímicos y Bacteriológicos de la Facultad de Ciencias, ESPOCH.

#### **2.3 Tipo y Diseño de Investigación**

Para la presente investigación se estableció una investigación de tipo descriptiva y explicativa-causal que se relacionan al planteamiento de objetivos para determinar cuáles son las causas y características del síndrome metabólico y los efectos que causan en los funcionarios de la EPEMAPAR.

## **2.4 Unidad/es de análisis o muestra**

### **2.4.1 *Materiales***

- **Materiales para la presentación del tema “Síndrome Metabólico” a los empleados y trabajadores de la EP-EMAPAR (Empresa Pública Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba) y elaboración del proyecto.**

- Encuesta
- Trípticos
- Hojas de papel Bond
- Libretas de campo
- Computador portátil
- Internet
- Impresora

- **Toma de muestras**

- Cápsulas porta tubos vacutainer
- Agujas para toma múltiple
- Torundas
- Alcohol
- Apósitos o curitas
- Torniquete
- Silla para toma de muestra de sangre
- Tubos tapa roja plástico con gel 8ml

- **Toma de medidas antropométricas.**

- Bascula de plataforma mecánica
- Tallímetro
- Cinta métrica

- **Toma de la presión arterial**

- Esfigmomanómetro

- **Química Sanguínea**

- Centrifuga

- Tubos Eppendorf
- 1 set colesterol liquicolor 4\*100 ml MARCA HUMAN ALEMANIA
- 1 set triglicéridos liquicolor 4\*100 ml MARCA HUMAN ALEMANIA
- 1 set glucosa liquicolor 4\*100 ml MARCA HUMAN ALEMANIA
- 1 set HDL colesterol precipitante 4\*80 ml MARCA HUMAN ALEMANIA

- **Conjuntamente se utilizó**

- Guantes
- Mascarilla
- Gorro
- mandil

## **2.5 Socialización en la EP-EMAPAR (Empresa Pública Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba)**

La socialización se realizó gracias a la carta de intención de cooperación académica e investigativa entre la Empresa Pública Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba y la Escuela de Bioquímica y Farmacia de la ESPOCH donde permitió la aplicación de los exámenes a los servidores públicos. Posteriormente, se procedió a realizar una charla informativa acerca del procedimiento a desarrollarse en el transcurso de 15 días laborables. Además, de la explicación de las condiciones que ponen en riesgo y como se desarrolla una enfermedad cardíaca y diabetes tipo 2 conocido con el nombre de “Síndrome Metabólico”. Finalmente se entregó material informativo (tríptico) con información de la patología como aporte al área médica de la institución y sus procesos de prevención.

## **2.6 Recolección de datos**

La recolección de datos fue gestionado con la EP-EMAPAR donde se fijaron las fechas para las muestras de sangre en el lapso de 15 días laborables y por cuadrillas. Una vez recolectadas se procedió al traslado de forma inmediata al Laboratorio de Análisis Bioquímicos y Bacteriológicos de la Facultad de Ciencias, ESPOCH.

Así también se aplicaron 229 encuestas repartidas a los empleados y trabajadores de la institución.

## 2.7 Procedimiento del análisis de muestras

### • Extracción de sangre (Venopunción)

- En el departamento médico de la EP-EMAPAR se acondicionó un lugar para la toma de muestra, la extracción de sangre.
- Se procedió a realizar la extracción de sangre con medias higiénicas sanitarias y la técnica adecuada.
- En el brazo se colocó el torniquete y se limpió la zona en donde se encontraba la vena.
- Con precaución se introdujo la aguja.
- Se llenó con sangre el tubo de tapa roja con gel 8 ml.
- Se retiró el torniquete del brazo y luego la aguja.
- Se cubrió con una torunda hasta que se detenga el sangrado y posteriormente se puso un apósito (curita) en el lugar de la punción.
- Cuando se obtuvo la muestra se colocó en una gradilla numerada por cada paciente, es decir lleva un código y se procede a trasladar al Laboratorio de Análisis Bioquímicos y Bacteriológicos de la Facultad de Ciencias, ESPOCH, en donde se realizaron los análisis respectivos.

### • Toma de las medidas antropométricas.

- Se acondicionó en el departamento médico de la EP-EMAPAR un lugar para la medición de la talla, el peso, la circunferencia de la cintura y cadera de cada servidor público.
- Para la talla se utilizó un tallímetro en donde la persona se coloca de pie, sin zapatos con los talones juntos y el cuerpo estirado en sentido vertical.
- El peso se determinó en una báscula de plataforma mecánica con el paciente descalzo.
- El perímetro de la cintura y de la cadera se midió con una cinta métrica.

### • Medición de la presión arterial

- En el departamento médico de la EP-EMAPAR gracias a la colaboración del médico y de la enfermera se realizó la medición.
- El paciente se sentó en una silla con la espalda apoyada, las piernas sin cruzar y los pies en el suelo.
- El brazo se le envolvió con el esfigmomanómetro cómodamente. El manguito se infló rápidamente gracias al bombeo de la pera.
- Después se dejó que la válvula del manguito se abra ligeramente dejando que la presión descienda muy lento.

- Mientras la presión fue bajando se registró la lectura.

- **Glucosa**

- Muestra: plasma, suero
- Esquema de pipeteo

**Tabla 1-2:** Reactivo de Glucosa

<b>Semi - macro</b>		
<b>Pipetee en las cubetas</b>	<b>STD o muestra</b>	<b>BR</b>
STD o Muestra	10 ul	----
RGT	1000 ul	1000 ul

**Fuente:** Reactivo Marca HUMAN

**Realizado por:** Sandra González, 2016

- Se mezcló la muestra y se incubó por 5 minutos a 370 C. Se midió la absorbancia del STD y las muestras frente a un blanco de reactivo antes de 60 minutos.

- **Triglicéridos**

- Muestra: Plasma, suero
- Esquema de pipeteo

**Tabla 2-2:** Reactivo de Triglicéridos

<b>Pipetear en las cubetas</b>	<b>BR</b>	<b>Muestra o STD</b>
Muestra/STD	----	10 ul
RGT	1000 ul	1000 ul

**Fuente:** Reactivo Marca HUMAN

**Realizado por:** Sandra González, 2016

- Se mezcló y se incubó por 5 minutos a 370 C. Se midió la absorbancia del STD y las muestras frente a un blanco de reactivo antes de 60 minutos.

- **Colesterol**

- Muestra: Plasma, suero.
- Esquema de pipeteo.

**Tabla 3-2:** Reactivo de Colesterol

Pipetear en las cubetas	BR	Muestra o STD
Muestra/STD	----	10 ul
RGT	1000 ul	1000 ul

Fuente: Reactivo Marca HUMAN

Realizado por: Sandra González, 2016

- Se mezcló y se incubó por 5 minutos por 5 minutos a 370 C. Se midió la absorbancia del STD y las muestras frente a un blanco de reactivo antes de 60 minutos.

- **HDL Colesterol**

- Muestra: Plasma, suero
- Precipitación

**Tabla 4-2:** Reactivo de HDL Colesterol

Pipetear en tubos de centrifuga	Semi-micro
Muestra	200 ul
PRECb	500 ul

Fuente: Reactivo Marca HUMAN

Realizado por: Sandra González, 2016

- Se mezcló varias veces y se incubó por 10 minutos a temperatura ambiente. Luego se centrifugó por 10 minutos a 4000 g.
- Después de centrifugar se separó el sobrenadante claro del precipitado dentro de 1 hora y se determinó la concentración del colesterol usando el reactivo de COLESTEROL liquicolor.
- Determinación de colesterol.

**Tabla 5-2:** Reactivo de Precipitación

Pipetear en cubetas	BR	STD	Muestra
Agua destilada	100 ul	---	---
STD	---	100 ul	---
Sobrenadante de HDL	---	---	100 ul
Reactivo	1000 ul	1000 ul	1000 ul

Fuente: Reactivo Marca HUMAN

Realizado por: Sandra González, 2016

- Se mezcló se incubó por 5 minutos de 370 C. Se leyó la absorbancia de la muestra y el estándar, respectivamente frente a un blanco de reactivo antes de 60 minutos.

- **LDL Colesterol**

- Para determinar el LDL Colesterol se hizo mediante la siguiente fórmula.

$$LDL\ Colestero = Coleterol\ total \frac{Trigliceridos}{5} + HDL\ Colesterol$$

## **2.8 Análisis de las encuestas**

Una vez obtenidos todos los datos después del análisis clínico, la medición del perímetro de la cintura, el Índice de Masa Corporal, la toma de presión arterial en los 229 empleados y trabajadores se procedió a ingresarlos en una base de datos con códigos correspondientes en el programa estadístico Microsoft Excel 2010.

## **2.9 Análisis estadístico de datos**

La prevalencia de Síndrome Metabólico en los empleados y trabajadores de la EP-EMAPAR (Empresa Pública Empresa Municipal de Agua Potable Y Alcantarillado de Riobamba) fue analizado estadísticamente mediante el programa estadístico Microsoft Excel 2010.

## CAPITULO III

### 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Resultados de los análisis clínicos.

La población fue de 229 servidores públicos de la EP-AMAPAR (Empresa Publica Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba), se analizó los datos mediante tablas y gráficos en el programa Microsoft Excel 2010 para determinar el síndrome metabólico de acuerdo a los criterios de Federación Internacional de la Diabetes, y poder evidenciar la frecuencia y el porcentaje de pacientes con factores desencadenantes de SM.

**Tabla 1-3:** Determinación del síndrome metabólico en los servidores públicos de la EP-EMAPAR según los criterios de la Federación Internacional de Diabetes (FID). Sexo Femenino.

Paciente	Sexo Femenino	Obesidad central	Glucosa (mg/dl)	Triglicéridos (mg/dl)	cHDL (mg/dl)	P. Arterial (mm Hg)
		PC (cm) Mujeres: $\geq 80$	$\geq 100$ mg/dl	$\geq 150$ mg/dl	mujeres: $< 50$ mg/dl	PAS: $\geq 130$ mm Hg PAD: $\geq 85$ mmHg
1	F	84	75	157	33	110/60
2	F	88	72	188	19	100/60
3	F	89	88	151	29	90/60
4	F	94	90	164	39	90/50
5	F	90	71	213	40	140/90
6	F	85	72	203	44	110/70
7	F	94	87	231	34	100/60
8	F	96	102	192	57	120/80
9	F	88	91	225	34	90/60
10	F	83	101	80	30	110/70
11	F	93	85	182	26	100/70

Realizado por: Sandra González, 2017

En la tabla se puede evidenciar a la población estudiada de sexo femenino y a los criterios de acuerdo a la Federación Internacional de la Diabetes para determinar síndrome metabólico. Definición en la cual la obesidad central es un factor determinante para el desarrollo de SM que de acuerdo a su etnia es mayor a 80 cm el perímetro de cintura, acompañado de otros rasgos (glucosa, triglicéridos, presión arterial y HDL Colesterol que no se encuentran dentro sus valores de referencia).

Los cuadros de color naranja son aquellos que tienen el perímetro de la cintura fuera de los rangos de referencia > 80 cm, los de color morado su glucosa en ayunas es mayor o igual a 100 mg/dl, los triglicéridos mayor o igual a 150 mg/dl están de color azul, niveles menores de 50 mg/dl de HDL Colesterol de color plomo y verde para la presión arterial elevada.

**Tabla 2-3:** Determinación del síndrome metabólico en los servidores públicos de la EP-EMAPAR según los criterios de la Federación Internacional de Diabetes (FID). Sexo Masculino.

Paciente	Sexo Masculino	Obesidad central	Glucosa (mg/dl)	Triglicéridos (mg/dl)	cHDL (mg/dl)	P. Arterial (mm Hg)
		PC (cm) Varones: ≥ 90	≥ 100 mg/dl	≥ 150 mg/dl	hombres : < 40 mg/dl	PAS: ≥ 130 mm Hg PAD: ≥ 85 mmHg
1	M	96	78	195	30	120/80
2	M	96	71	163	20	90/50
3	M	93	84	179	28	100/60
4	M	95	74	169	37	100/80
5	M	102	68	242	32	120/80
6	M	99	78	189	32	120/80
7	M	94	98	305	30	120/60
8	M	95	64	206	29	110/60
9	M	120	58	293	30	120/80
10	M	94	69	199	33	100/60
11	M	107	65	155	34	110/70
12	M	95	83	173	16	110/80
13	M	97	77	316	32	120/80
14	M	94	91	323	31	120/90
15	M	98	96	157	38	110/70
16	M	104	106	317	33	130/70
17	M	92	102	205	35	110/70
18	M	101	75	169	38	110/60

19	M	95	81	165	37	110/60
20	M	107	86	218	37	120/80
21	M	101	108	497	23	110/70
22	M	109	104	154	43	120/60
23	M	91	64	479	32	110/70
24	M	95	79	316	33	110/60
25	M	94	94	655	27	120/60
26	M	96	97	296	38	120/70
27	M	97	178	345	61	110/60
28	M	108	71	211	34	120/80
29	M	103	87	226	35	90/60
30	M	99	88	259	36	90/60
31	M	105	105	179	35	140/90
32	M	97	91	165	20	100/80
33	M	103	105	478	40	100/70
34	M	114	79	420	30	100/70
35	M	104	102	237	46	100/70
36	M	104	95	327	33	120/80
37	M	108	74	228	31	110/60
38	M	97	87	207	37	120/80
39	M	100	82	188	26	110/70
40	M	100	101	180	68	90/60
41	M	109	133	558	46	120/80

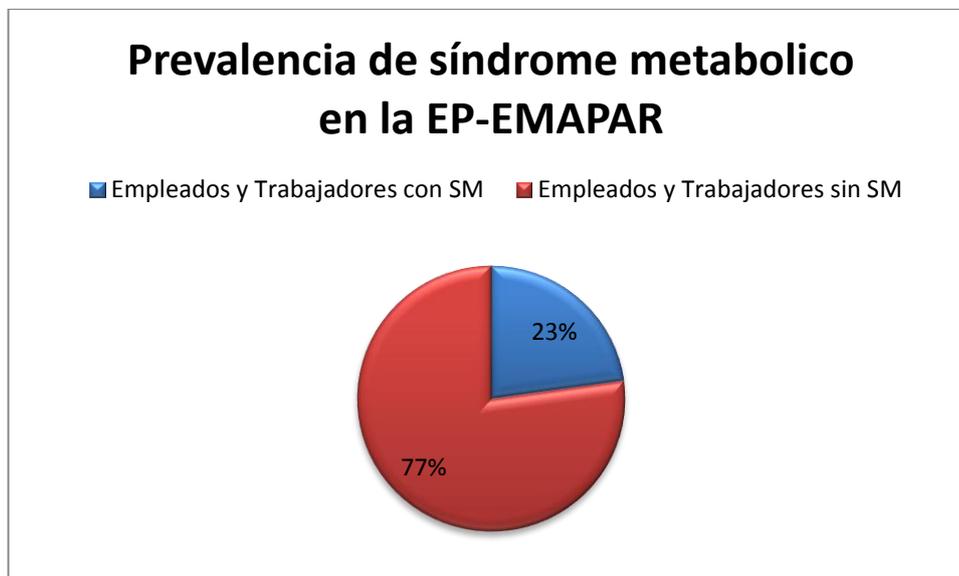
Realizado por: Sandra González

En el cuadro se observa a la población en estudio de sexo masculino y a los criterios para determinar SM de acuerdo a la FID, en la cual el perímetro de la cintura es un factor importante que viene dado de acuerdo a su sexo y etnia que en este caso es mayor a 90 cm observándolos en esta tabla de color rosado, verde para aquellos que tienen su glucosa por encima 100 mg/dl en ayunas, turquesa para los triglicéridos de alto nivel ( $\geq 150$  mg/dl) , amarillo para HDL Colesterol menor a 40 mg/dl y plomo para evidenciar a la población de sexo masculino con la presión arterial elevada.

**Tabla 3-3:**Prevalencia de Síndrome Metabólico en los empleados y trabajadores de la EP-EMAPAR (Empresa Publica Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba).

<b>Prevalencia de SM en la EP-EMAPAR</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Empleados y Trabajadores con SM	52	23%
Empleados y Trabajadores sin SM	176	77%
Total	229	100%

Realizado por: Sandra González



**Gráfico 1-3:**Distribución en porcentaje de la prevalencia del SM en los empleados y trabajadores de la EP-EMAPAR

Realizado por: Sandra González

La tabla y el gráfico nos demuestra el estudio que se realizó en la EP-EMAPAR a una población de 229 servidores públicos, que de acuerdo a los criterios de la FID se obtuvo que el 23% es decir 52 personas presentan al menos tres de los cinco factores desencadenantes de SM, y 176 personas (77%) no presentan síndrome metabólico. Se comparó con un estudio realizado en el Hospital Isidro Ayora en Loja en el 2009 en el que el 36.5% presenta síndrome metabólico (Ruiz Pardo, y otros, 2009).

Estos dos estudios tienen una similitud en su prevalencia, pudiendo determinar que existe un problema de salud pública.

Son muchos factores que desencadenan el desarrollo de este síndrome como se ha detallado y es en esta población que por su edad, sexo, inadecuado estilo de vida, el alcohol y tabaco los ha hecho vulnerables. Estos comportamientos y actitudes que son nocivas para la salud hacen que enfermedades como la diabetes tipo 2, problemas cardiovasculares aparezcan comúnmente.

**Tabla 4-3:**Prevalencia de Síndrome Metabólico en los empleados y trabajadores de la EP-EMAPAR por edades.

Grupo etáreo	N° de casos
22 – 32 años	6
33 - 43 años	9
44 - 54 años	19
55 - 68 años	18
Total	52

Realizado por: Sandra González



**Gráfico 2-3:**Distribución Porcentual de número de casos de SM en los empleados y trabajadores de la EP-EMAPAR por edades.

Realizado por: Sandra González

Los resultados obtenidos del análisis en el rango de edad de 22 a 32 años (11%) fue de 6 casos, de 33 a 43 años (17%) presentó 9 casos, 44 a 54 años (37%) se evidenció 19 casos y 55 a 68 años

(35%) se observó 18 casos. Se comparó con un estudio realizado en el sindicato de choferes en Cotopaxi que el mayor porcentaje de casos fue en un rango de 40 a 50 años (Arellano Auquilla, 2011).

De acuerdo a bibliografía la edad en un rango de 50 a 60 años, junto a los factores genéticos y ambientales podría ser la causa de la aparición de síndrome metabólico, sin embargo las señales de advertencia de SM pueden aparecer desde la infancia.

**Tabla 5-3:** Prevalencia de los componentes del síndrome metabólico de los pacientes evaluados de la EP-EMAPAR de acuerdo a los criterios de la FID

Factores asociados con SM de acuerdo a la FID.	Número de casos alterados / Frecuencia	Porcentaje
CRITERIO 1: Perímetro de Cintura Mujeres >80 cm Hombres >90 cm	152	66,3%
CRITERIO 2: Glucosa en ayunas $\geq$ 100 mg/dl	16	6.9%
CRITERIO 3: Triglicéridos $\geq$ 150 mg/dl	123	53.7%
CRITERIO 4: Colesterol HDL hombres : < 40 mg/dl mujeres : < 50 mg/dl	107	46.7%
CRITERIO 5: Presión Arterial PAS: $\geq$ 130 mm Hg PAD: $\geq$ 85 mmHg	4	1.7%

**Realizado por:** Sandra González

En los empleados y trabajadores de la EP-EMAPAR del total de pacientes que fueron 229 el perímetro de la cintura fue la principal característica metabólica para el análisis de SM con un porcentaje de 66.3% es decir 152 individuos presentaban obesidad central, luego se evidencia un problema de alto nivel de triglicéridos mayor o igual a 150 mg/dl en un 53.7% es decir 123 pacientes, seguido de bajo nivel de colesterol HDL 46.7% es decir 107 servidores públicos, alto nivel de glucosa en ayunas 16 pacientes (6.9%) y presión arterial elevada 1.7% es decir solo cuatro

individuos. Se comparó con un estudio realizado en Cuenca en el año 2015 en el que los valores de presión arterial y glucosa en ayunas estaba elevados en un 5 % del total de la población (Patiño Bravo, y otros, 2015).

Se puede observar en los dos estudios que los valores de glucosa y presión arterial son similares es decir son bajos sin embargo puede existir la presencia de diabetes mellitus tipo dos ya diagnosticada o por diagnosticar en el estudio de la EP- EMAPAR, además podemos observar que la presión arterial en el día de la toma, los trabajadores se encontraban estables.

**Tabla 6-3:** Características metabólicas y clínicas de los empleados y trabajadores de la EP- EMAPAR

<b>Variables</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Desviación</b>	<b>Hombres</b>	<b>Desviación</b>
<b>Glucosa</b>	79.18	±9.99	84.80	±16.90
<b>Triglicéridos</b>	150.14	±75.78	195.41	±113.72
<b>Colesterol total</b>	166.93	±34.85	189.84	±44.33
<b>HDL</b>	48.17	±20.03	46.49	±16.43
<b>LDL</b>	89.24	±38.96	103.95	±43.26
<b>Cistole</b>	101.79	±9.56	108.32	±10.79
<b>Diástole</b>	64.64	±7.85	69.71	±8.92
<b>Perímetro de Cintura</b>	87.77	±9.04	94.26	±9.77
<b>IMC</b>	27.81	±7.31	28.38	±7.06

Realizado por: Sandra González

En la tabla se puede observar el valor promedio de los empleados y trabajadores de la EP- EMAPAR de las características metabólicas y clínicas dadas por la Federación Internacional de la Diabetes, a excepción de colesterol total que mujeres es de 166.93 ±34.85 y en hombres 189.84 ±44.33, colesterol LDL 89.24 ±38.96 en sexo femenino y 103.95 en el sexo masculino e índice de masa corporal que tienen 27.81 ±7.31 y 28.38 ±7.06 mujeres y hombres respectivamente. Cabe mencionar que estos no son factores de riesgo para el desarrollo de síndrome metabólico pero estas pruebas están dentro del perfil lípido, además un exceso de colesterol puede tapan las arterias y producir enfermedades cardiacas, el LDL elevado en sangre puede aumentar el riesgo de una enfermedad cardiovascular y el IMC nos demuestra que los servidores públicos de la empresa presentan sobrepeso.

### 3.2 Resultados de la encuesta

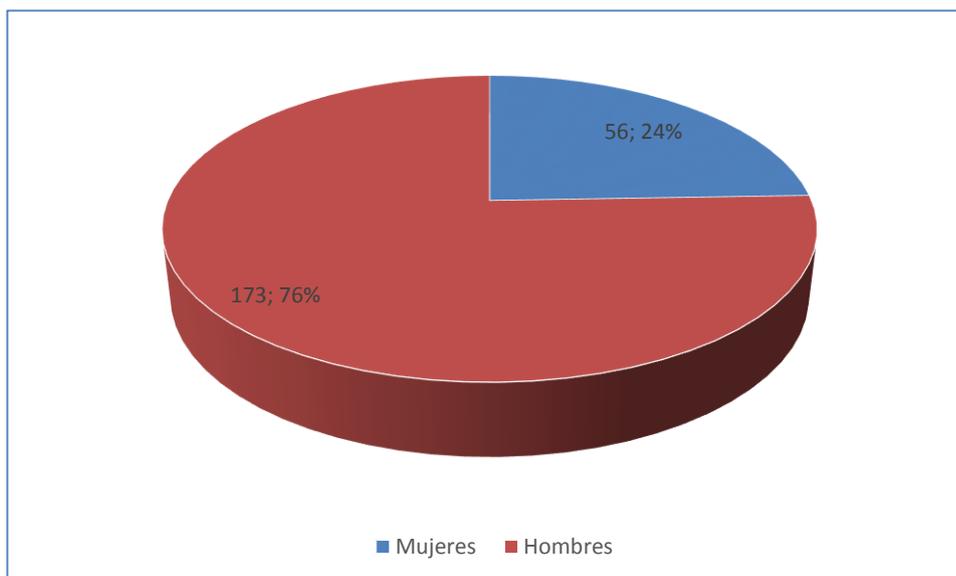
La población estudiada fue de 229 empleados y trabajadores de la EP-AMAPAR (Empresa Publica Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba).

Se elaboró y posteriormente se validó la encuesta mediante t de Student, considerando un 95% de confiabilidad y el 5 % de error; a los 229 servidores públicos de la EP-EMAPAR. De los cuales se obtuvo siguientes los datos epidemiológicos:

**Tabla 7-3:**Sexo del encuestado

<b>Alternativas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Mujeres	56	24.45%
Hombres	173	75.55%
Total	229	100%

Realizado por: Sandra González



**Gráfico 3-3:**Sexo del encuestado

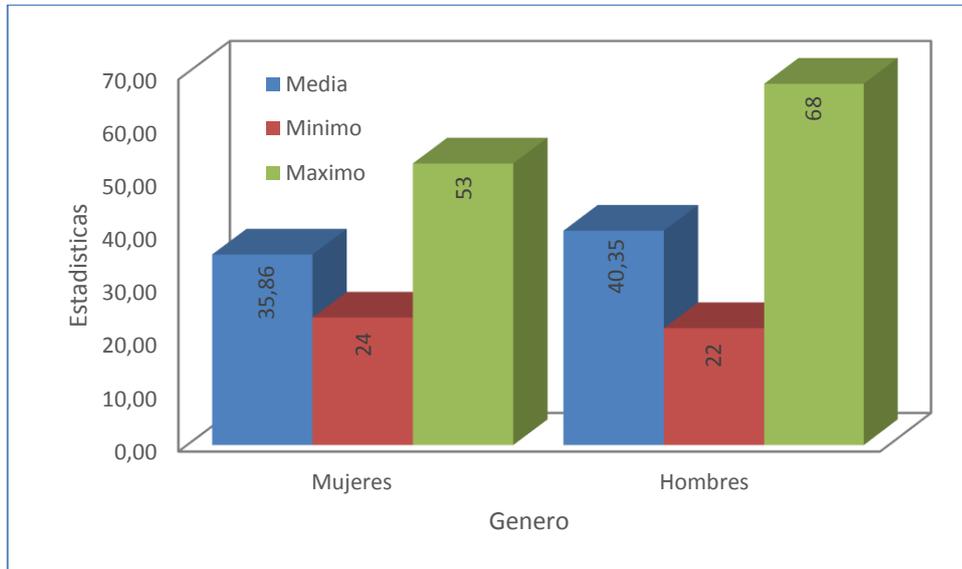
Realizado por: Sandra González

Al realizar el estudio del síndrome metabólico en los empleados y trabajadores del EMAPAR, se identificaron el 24,45 % mujeres y el 75,55% hombres, la mayoría pertenece al género masculino porque la empresa requiere un trabajo de mayor esfuerzo físico. Por lo cual es importante cuidar su salud mediante una adecuada calidad de vida para evitar enfermedades, siendo necesario un diagnóstico que determine soluciones y algunas medidas de precaución.

**Tabla 8-3:Edad**

<b>Alternativas</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Mujeres	35.86	7.09	24	53
Hombres	40.35	9.58	22	68
General	39.25	9.22	22	68

**Realizado por:** Sandra González



**Gráfico 4-3:Edad**

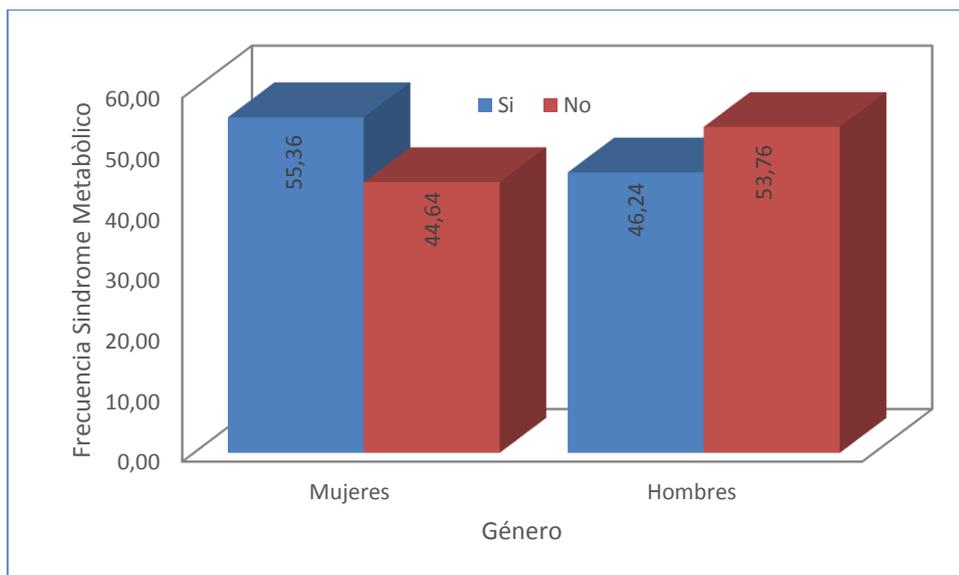
**Realizado por:** Sandra González

La edad es un factor determinante para desarrollar SM, el promedio en los empleados y trabajadores de la EP-EMAPAR en mujeres fue de 35,86 +/- 7,09 con una edad mínima de 24 años y una máxima de 53 años en las mujeres. En hombres rangos de 40,35 +/- 9,58 en edades comprendidas en mínima de 22 años y una máxima de 68 años.

**Tabla 9-3:Conoce Ud. que es síndrome metabólico**

<b>Alternativas</b>	<b>Si</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>No</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Total</b>
Mujeres	31	55.36	25	44.64	56
Hombres	80	46.24	93	53.76	173
Total	111		118		229

**Realizado por:** Sandra González



**Gráfico 5-3:** Conoce Ud. que es síndrome metabólico

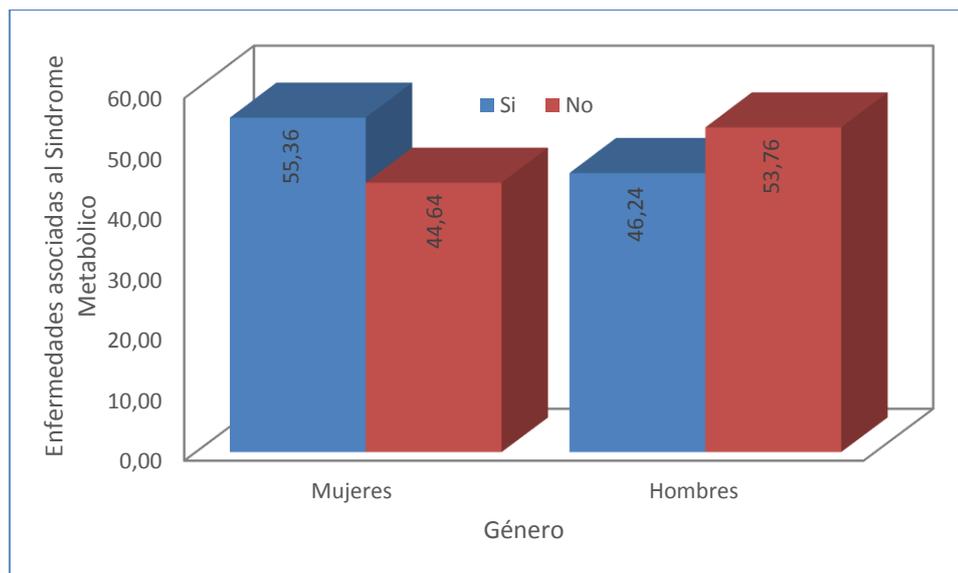
**Realizado por:** Sandra González

En los empleados y trabajadores de la EP-EMAPAR se evidenció que aproximadamente la mitad de las mujeres posee un nivel intermedio o alto de conocimiento acerca de SM que representa un porcentaje de 55.36%, y en los hombres fue de 46.24% de conocimiento bajo e intermedio con relación a las mujeres. Confirmando la necesidad de realizar alguna estrategia en la empresa no solo para generar conocimiento acerca del tema, sino para motivar la práctica de un estilo de vida adecuado asociado a la reducción de riesgos cardiovasculares y el autocuidado de su salud.

**Tabla 10-3:** Sabía que la enfermedad como la Diabetes, obesidad, hipertensión arterial están asociadas con el síndrome metabólico

Alternativas	Si	Porcentaje	No	Porcentaje	Total
Mujeres	31	55.36	25	44.64	56
Hombres	80	46.24	93	53.76	173
Total	111		118		229

**Realizado por:** Sandra González



**Gráfico 6-3:** Sabía que la enfermedad como la Diabetes, obesidad, hipertensión arterial están asociadas con el síndrome metabólico

Realizado por: Sandra González

Los empleados y trabajadores de la EP-EMAPAR en un 44.64% y 53.76% en mujeres y hombres respectivamente reportan que desconocen que enfermedades como la diabetes, obesidad, hipertensión arterial están asociadas con el síndrome metabólico, por ello se debe realizar estudios de prevalencia de este síndrome para que la empresa tenga un sustento y genere estrategias internas en conjunto con el departamento médico para la prevención del mismo y motivación hacia un estilo de vida adecuado.

**Tabla 11-3:** Señale la o las posibles causas que pueden provocar SM

Alternativas	Mujeres	Porcentaje	Hombres	Porcentaje	Total
Primera	10	19.61	24	13.87	34
Segunda	2	3.92	21	12.14	23
Tercera	1	1.96	1	0.58	2
Dos primeras	15	29.41	37	21.39	52
Tres primeras	10	19.61	68	39.31	78
Primera y Tercera	13	25.49	14	8.09	27
Primera y cuarta		0.00	1	0.58	1
Todas		0.00	7	4.05	7
<b>Total</b>	<b>51</b>		<b>173</b>		<b>224</b>

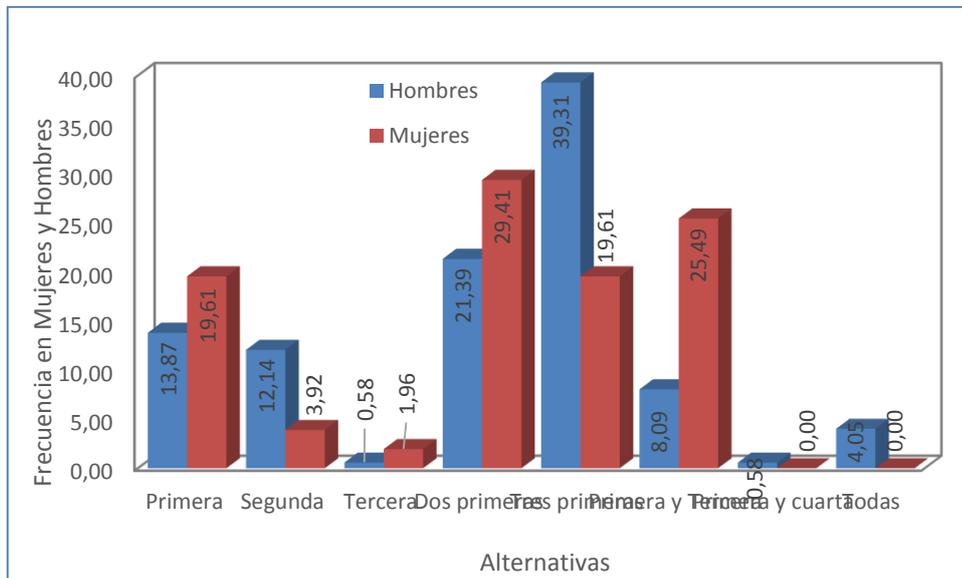
Realizado por: Sandra González

Primera: Sedentarismo

Segunda: La dieta con alto contenido de grasas saturadas

Tercera: Alcohol y tabaco

Cuarta: El consumo de fármacos del tipo de los analgésicos



**Gráfico 7-3:** Señale la o las posibles causas que pueden provocar SM

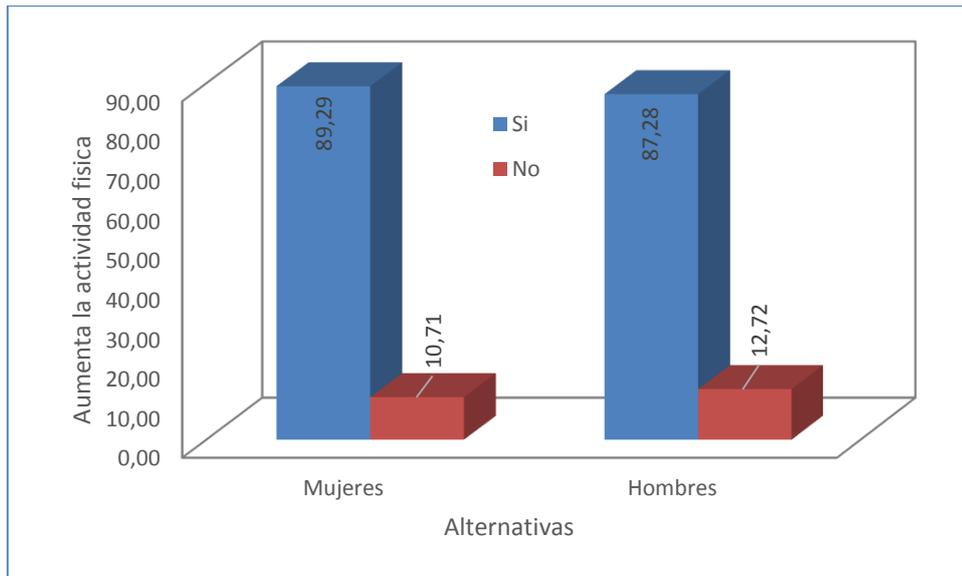
Realizado por: Sandra González

De acuerdo a la encuesta que se realizó en la EP-EMAPAR se identificaron como factores de riesgo tanto en hombres como mujeres una dieta con alto contenido de grasas saturadas en un 29.41% y 21.39% respectivamente, seguido de alcohol y tabaco en un 39.31% en varones y 19.61% en mujeres. Además los encuestados respondieron que es el sedentarismo es uno de los factores para el desarrollo de Síndrome Metabólico en un 13,87 y 19.61% en los dos sexos. Condiciones a tomar en consideración para que en base al presente estudio, el departamento médico pueda generar estrategias preventivas.

**Tabla 12-3:** El aumentar la actividad física, tener una dieta saludable y evitar el consumo de alcohol puede prevenir el riesgo de tener SM

Alternativas	Si	Porcentaje	No	Porcentaje	Total
Mujeres	50	89.29	6	10.71	56
Hombres	151	87.28	22	12.72	173
Total	201		28		229

Realizado por: Sandra González



**Gráfico 8-3:**El aumentar la actividad física, tener una dieta saludable y evitar el consumo de alcohol puede prevenir el riesgo de tener SM.

**Realizado por:** Sandra González

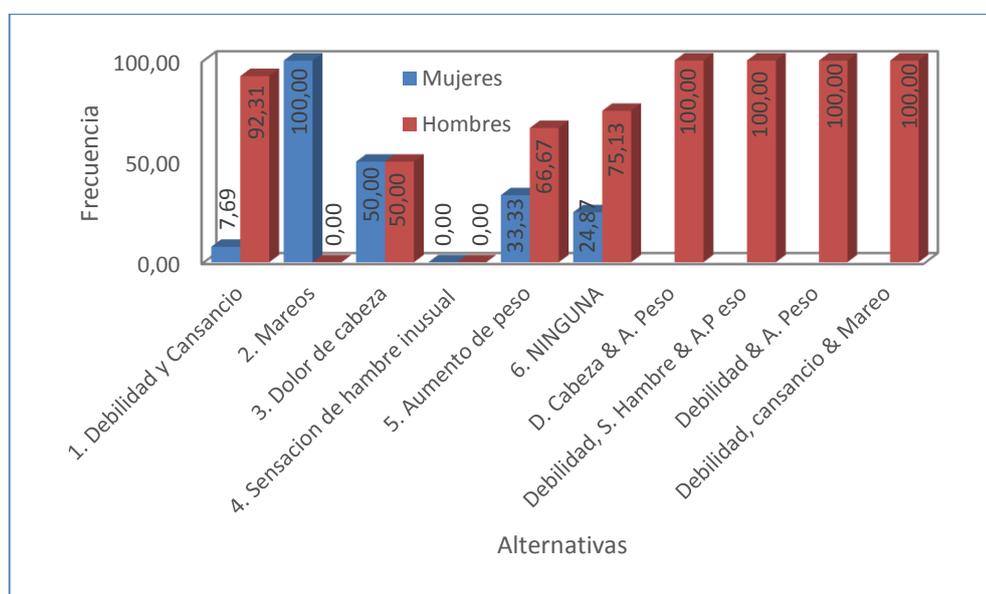
Los encuestados afirmaron conocer que el aumentar la actividad física, tener una dieta saludable y evitar el consumo de alcohol puede prevenir el riesgo de desarrollar SM. En porcentaje de 89.29% en mujeres y 87.28% en hombres.

Como en cualquier enfermedad la mejor lucha contra el SM y sus consecuencias es la prevención. El Síndrome Metabólico no es una enfermedad es un conjunto de factores de riesgo que pueden provocar enfermedades graves donde el entorno y los hábitos de vida del individuo son importantes en su expresión, conseguir un estilo de vida saludable, basado en una alimentación adecuada, una actividad física regular y evitar el sobrepeso son parámetros importantes para evitar enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2. (Benito Garza , y otros, 2005) Afirmaciones que se mantienen como una estrategia de prevención.

**Tabla 13-3:**Usted Presenta

Alternativas	Mujeres	Porcentaje	Hombres	Porcentaje	Total
1. Debilidad y Cansancio	1	7.69	12	92.31	13
2. Mareos	1	100.00		0.00	1
3. Dolor de cabeza	3	50.00	3	50.00	6
4. Sensación de hambre inusual	0	0.00	0	0.00	0
5. Aumento de peso	2	33.33	4	66.67	6
6. NINGUNA	49	24.87	148	75.13	197
D. Cabeza & A. Peso			2	100.00	2
Debilidad, S. Hambre & A.P eso			1	100.00	1
Debilidad & A. Peso			1	100.00	1
Debilidad, cansancio & Mareo			2	100.00	2
<b>Total</b>	<b>56</b>		<b>173</b>		<b>229</b>

Realizado por: Sandra González



**Gráfico 9-3:**Usted Presenta

Realizado por: Sandra González

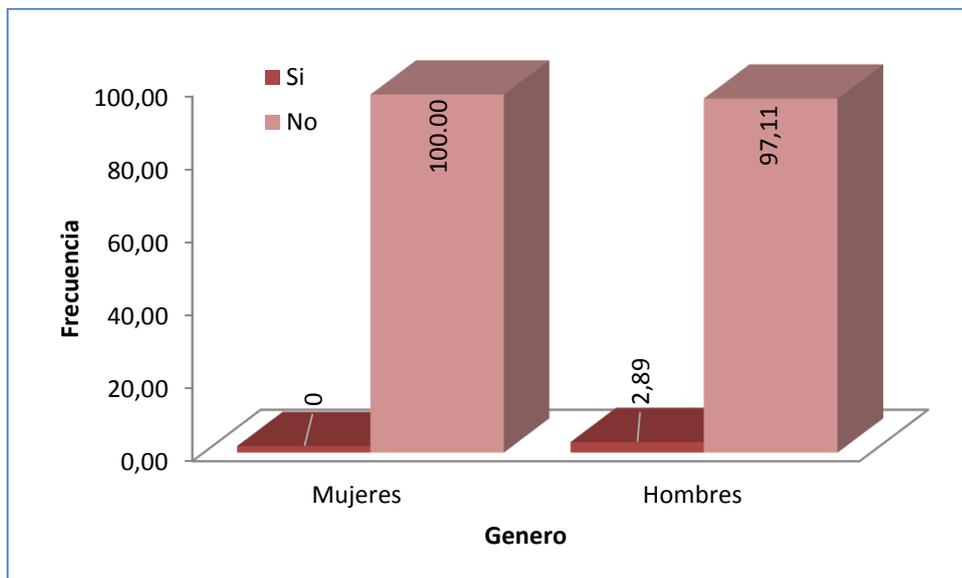
Pregunta muy importante para determinar el estado de salud y los síntomas que presentaban los funcionarios para determinar posibles factores y evaluar la prevalencia existente del SM en la institución. Donde 197 de 229 no presentan sintomatologías, mientras que el restante denota debilidad y cansancio, mareos, sensación de hambre, aumento de peso o síntomas combinados como Dolor de cabeza & aumento de peso y Debilidad; Sensación de hambre y aumento de peso; Debilidad y aumenta de peso. Sin embargo, esto no es un indicador para demostrar que un individuo padece de Síndrome Metabólico sin antes realizar los análisis de laboratorio

respectivos, medir el perímetro de la cintura, el IMC y la toma de presión arterial, para finalmente valorar el estado de salud del individuo y solo el medico podrá determinarlo.

**Tabla 14-3:**Usted es un consumidor social

Alternativas	Si	No	Frecuencia	Total
Mujeres	0	55	100.00	56
Hombres	5	168	2.89	97.11
Total	6	223		229

Realizado por: Sandra González



**Gráfico 10-3:**Usted es un consumidor social

Realizado por: Sandra González

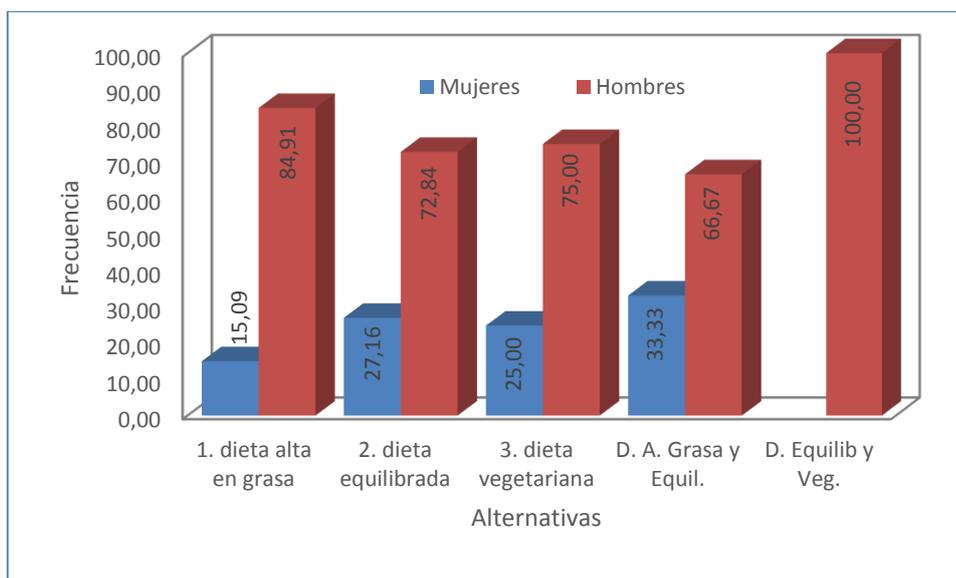
La respuesta del consumo social representa respuestas bajas en los empleados y trabajadores hombres y nula en cuanto a mujeres, una de las sustancias generalmente consumidas fue el alcohol.

Las consecuencias negativas del consumo de alcohol aumentan cada día. Investigadores del Centro Nacional de Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de la Salud de los Centros para el Control y Prevención de las Enfermedades en Atlanta, Estados Unidos realizaron estudios que afirma que se asocia el excesivo consumo de alcohol a un mayor riesgo de padecer síndrome metabólico sobre todo de aumentarla probabilidad de tener hipertensión arterial provocando serias consecuencias para su salud (JANO. es medicina y humanidades , 2008).

**Tabla 15-3:**Cuál es la dieta que tiene regularmente

Alternativas	Mujeres	Porcentaje	Hombres	Porcentaje	Total
1. dieta alta en grasa	8	15.09	45	84.91	53
2. dieta equilibrada	44	27.16	118	72.84	162
3. dieta vegetariana	1	25.00	3	75.00	4
D. A. Grasa y Equil.	3	33.33	6	66.67	9
D. Equilib y Veg.			1	100.00	1
<b>Total</b>	<b>56</b>		<b>173</b>		<b>229</b>

Realizado por: Sandra González



**Gráfico 11-3:**Cuál es la dieta que tiene regularmente

Realizado por: Sandra González

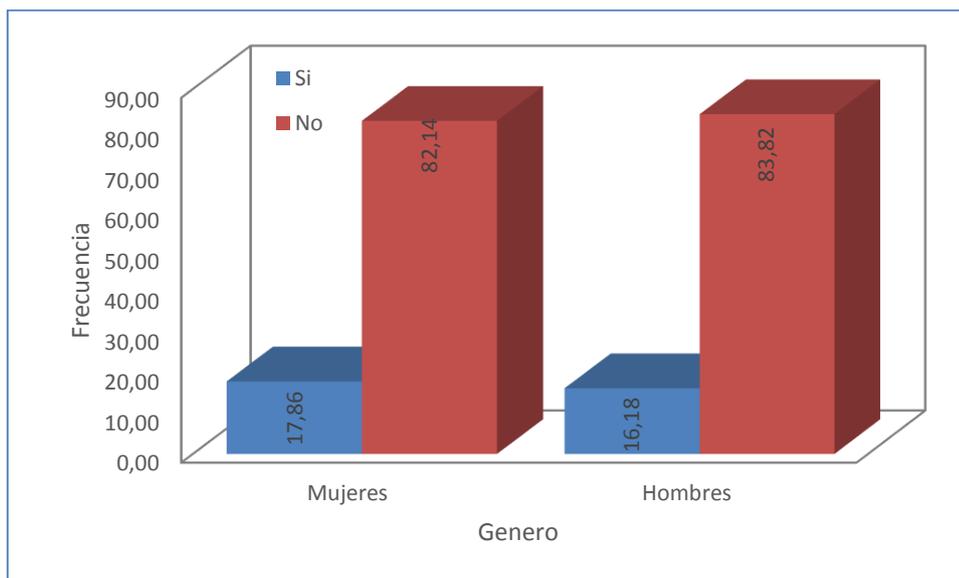
De acuerdo a la siguiente pregunta, 162 trabajadores mencionan que tienen una dieta equilibrada, de los cuales el 72,84 % corresponde a los hombres, y 25.16 a las mujeres. En cuanto a la dieta alta en grasa fueron 53 participantes, en su mayoría hombres (84,91 %), y mujeres (27.16%), para las dietas vegetarianas los registros indican respuestas de 1 mujer y 3 hombres. Finalmente las altas en grasa y equilibrada 9 individuos, y dietas equilibradas y vegetarianas apenas 1 persona.

Como se observa en los datos los encuestados se consume una dieta equilibrada en mayor porcentaje. Sin embargo, estos datos han sido comparados con los exámenes de grasa abdominal, su IMC, y sus análisis de laboratorio y se demuestra que la alimentación del funcionario no es la más adecuada, lo cual podría ser causa de la generación de un factor para desencadenar Síndrome Metabólico.

**Tabla 16-3:**¿Practica alguna rutina de ejercicios?

Alternativas	Si	Frecuencia	No	Frecuencia	Total
Mujeres	10	17.86	46	82.14	56
Hombres	28	16.18	145	83.82	173
Total	38		191		229

Realizado por: Sandra González



**Gráfico 12-3:**¿Practica alguna rutina de ejercicios?

Realizado por: Sandra González

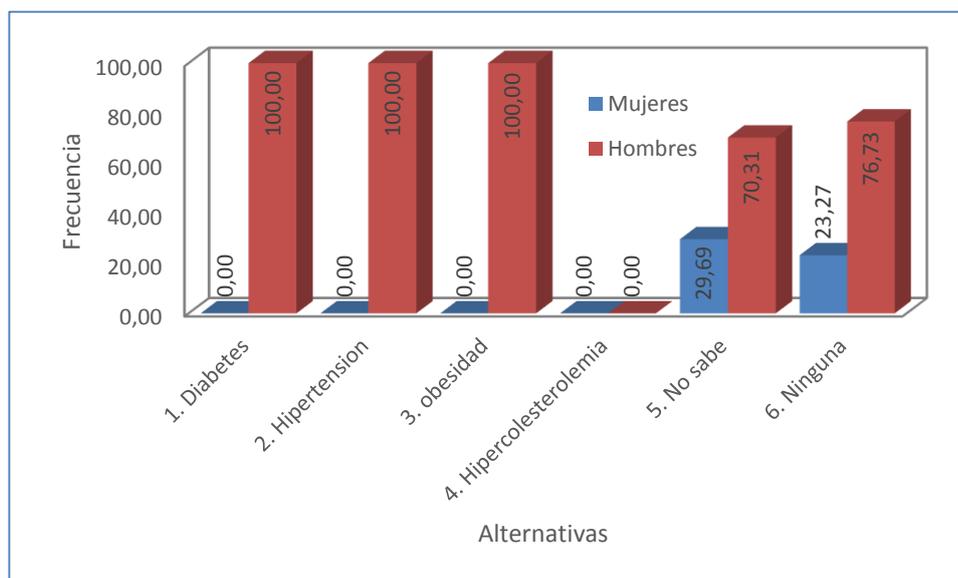
En los empleados y trabajadores de la EP- EMAPAR se realizó la pregunta sobre la actividad física que ellos realizan y se obtuvo la respuesta que se esperaba en la que el 83.82% de hombres no practicaban ningún tipo de ejercicio físico y el 82.14% de mujeres tampoco lo hacían. Esto se puede deber a sus horarios de trabajo y al cansancio físico que este provoca. Haciendo que los trabajadores no practiquen ninguna rutina de ejercicios en sus días laborables ni en sus fines de semana.

Los servidores públicos deberían realizar de manera obligatoria una rutina de ejercicios en su fin de semana o por las noches, solo se necesita de 150 minutos a la semana con una intensidad moderada para poder tener una vida más saludable. La actividad física promueve la pérdida de la masa grasa y preserva la magra. Aunque el descenso del peso conseguido con el ejercicio no es excesivo, sin embargo, a largo plazo, la actividad física ejerce una función más importante que la dieta en el mantenimiento del peso corporal (Ramírez, y otros, 2012).

**Tabla 17-3:**¿Cuál es el problema de salud que Adolece?

Alternativas	Mujeres	Porcentaje	Hombres	Porcentaje	Total
1. Diabetes		0.00	1	100.00	1
2. Hipertensión		0.00	1	100.00	1
3. obesidad		0.00	4	100.00	4
4. Hipercolesterolemia		0.00		0.00	0
5. No sabe	19	29.69	45	70.31	64
6. Ninguna	37	23.27	122	76.73	159
Total	56		173		229

Realizado por: Sandra González



**Gráfico 13-3:**¿Cuál es el problema de salud que Adolece?

Realizado por: Sandra González

Los individuos que fueron encuestados determinaron que solo 4 de ellos sabían que tenían obesidad, 1 persona conocía que tenía diabetes, 1 que presentaba hipertensión arterial, 64 de ellos no sabían que enfermedad tenían y 152 creían que no presentan ninguna enfermedad.

En el presente trabajo de investigación mediante los análisis clínicos y físicos que se les realizará podremos determinar si sus valores de glucosa, triglicéridos, HDL Colesterol, presión arterial, IMC, perímetro de la cintura. Sin embargo, solo el medico podrá valorar, diagnosticar y darle tratamiento a alguna enfermedad que un servidor público pueda padecer.

## CONCLUSIONES

- Se determinó la prevalencia del SM en los empleados y trabajadores de la EP-EMAPAR (Empresa Pública Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba), su edad promedio fue de 40 años, y su prevalencia de SM en porcentaje fue de 23%, cifras que comprobaron la existencia de un problema de salud pública. Los factores de riesgo son aquellos que pueden provocar serios problemas de salud en los individuos en estudio y en la población.
- Se evaluó el conocimiento que tiene los empleados y trabajadores acerca de este síndrome en el que 50.8% conocía acerca de este conjunto de factores de riesgo, y el 49.2% desconocían sobre el mismo. Datos que fueron recopilados mediante la aplicación de la encuesta elaborada en la investigación. Además, se valoró de manera general el estado de salud realizando preguntas acerca de ciertos síntomas, encontrando que 197 personas de 229 no presentaban ningún sintomatología y se pudo comprobar que un individuo posee diabetes, uno tiene hipertensión, 64 desconocía si presentaban alguna enfermedad, y 52 creían que no estaban enfermos.
- Se analizó los factores de riesgo asociados al síndrome metabólico esto mediante la definición de la Federación Internacional de la diabetes en la que se consideró como componente esencial el perímetro de la cintura encontrando un 66.3% de individuos, glucosa alterada en ayunas el 6.9%, nivel bajo de HDL 46.7%, nivel alto de triglicéridos 53.7% e hipertensión arterial que fue del 1.7%. Porcentajes que sirven para determinar la prevalencia del síndrome metabólico en los empleados y trabajadores de la EP-EMAPAR.
- Después de la realización de todos los exámenes de laboratorios así como también la medidas antropométricas y la presión arterial se entregó en sobres cerrados los resultados obtenidos de los 229 empleados y trabajadores de la AP-EMAPAR al departamento médico para su posterior evaluación y se realice una estrategia para la prevención del síndrome metabólico por obtener una prevalencia muy alta.

## RECOMENDACIONES

- La EP-EMAPAR mediante el departamento médico debe brindar información relacionada con la importancia de mejorar el estilo de vida, a pesar de sus ocupaciones laborales para de esta manera prevenir muchas enfermedades y evitar el desarrollo de síndrome metabólico por tratarse de una población muy vulnerable.
- Como Bioquímicos Farmacéuticos podríamos ayudar con la prevención en esta empresa mediante charlas acerca del síndrome metabólico con el propósito de evitar o retrasar el desarrollo de diabetes y enfermedades cardiovasculares, mejorando el estilo de vida de las personas.
- Se deben realizar estudios similares en la escuela de Bioquímica y Farmacia sobre el tema por ser de suma importancia para nuestra carrera en el área clínica, y como Bioquímicos Farmacéuticos ayudar con el análisis para la realización de diagnósticos de enfermedades y colaborar con la prevención de las mismas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**ECUADOR. AGENCIA PÚBLICA DE NOTICIAS DEL ECUADOR Y SURAMERICA.**

En Ecuador por lo menos cinco de cada diez personas adultas presenta sobrepeso. [En línea] 25 de Junio de 2012.

[Consulta: 20 de Enero de 2017.].

Disponible en: <http://www.andes.info.ec/es/actualidad/3548.html>.

**AL DÍA EN SALUD.** Dislipidemia. [En línea] 2010.

[Consulta: 05 de Febrero de 2017.] .

Disponible en: <http://aldiaensalud.com/condiciones-de-salud/dislipidemia>.

**ALAUSTRE VIDAL, Antoni, et al.** Obesidad. Barcelona. Ed Harcourt Brace Publisher International, 2009. Vol. VII.

**ARELLANO AUQUILLA, Alberto Santiago.** Prevalencia del síndrome metabólico (sm) en los adultos del sindicato de choferes en el cantón Pujili provincia de Cotopaxi. [En línea] 2011.

[Consulta: 15 de Febrero de 2017.].

Disponible en: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/1470/1/34T00248.pdf>.

**BENITO GARZA , et al.** Prevención y tratamiento del Síndrome Metabólico. [En línea] Diciembre de 2005.

[Consulta: 14 de Febrero de 2017.].

Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/prevencion-tratamiento-del-sindrome-metabolico/articulo/13083448/>.

**CARRIZO, Maria Soledad, & OTROS.** Hipertensión y síndrome metabólico. hipertensión y síndrome metabólico. [En línea] 2010.

[Consulta: 07 de Febrero de 2017.].

Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025775304753361>.

**DAVIDSOHN, Israel & HENRY, John Bernard.** Diagnostico Clinico. Sexta. Brcelona : Salvat Editores S.A., 2000. Vol. VII.

**ERKELENS, Wilson.** Insulin resistance syndrome and type 2 diabetes melliytus. [En línea]. 13 de ABRIL de 2011.

[Consulta: 1 de Febrero de 2017.].

Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>.

**FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE DIABETES.** El síndrome metabólico. [En línea] Mayo de 2006.

[Consulta: 3 de Enero de 2017.].

Disponible en: [https://www.idf.org/sites/default/files/attachments/issue\\_43\\_es.pdf#page=10.1437-4064](https://www.idf.org/sites/default/files/attachments/issue_43_es.pdf#page=10.1437-4064).

**FEDERACION INTERNACIONAL DE LA DIABETES.** Atlas de la Diabetes de la FID. [En línea] Mayo de 2013.

[Consulta: 26 de Enero de 2017.] .

Disponible en: [https://www.google.com.ec/?gfe\\_rd=cr&ei=Dk\\_YWPfdDMaG-wWK5ZSoAQ#q=Atlas+de+la+Diabetes+de+la+FID.+\[En+1%C3%ADnea\]+Mayo+de+2013&\\*](https://www.google.com.ec/?gfe_rd=cr&ei=Dk_YWPfdDMaG-wWK5ZSoAQ#q=Atlas+de+la+Diabetes+de+la+FID.+[En+1%C3%ADnea]+Mayo+de+2013&*>)

**ISAPRE BANMÉDICA.** Insulinorresistencia: qué es y cómo controlarla para prevenir la diabetes. Insulinorresistencia: qué es y cómo controlarla para prevenir la diabetes. [En línea] 23 de Septiembre de 2013.

[Consulta: 1 de Febrero de 2017.].

Disponible en: <http://www.banmedica.cl/QUEREMOSCUIDARTE/BLOG/insulinorresistencia-qu%C3%A9-es-y-c%C3%B3mo-controlarla-para-prevenir-la-diabetes-46.aspx>.

**JANO.** es medicina y humanidades. Consumo excesivo de alcohol y síndrome metabólico. [En línea] 31 de Julio de 2008.

[Consulta: 15 de Febrero de 2017.].

Disponible en: <http://www.jano.es/noticia-consumo-excesivo-alcohol-sindrome-metabolico-3536>.

**LARIS, María del Rosario, et al.** El colesterol HDL: ¿un nuevo objetivo terapéutico en el manejo de las dislipidemias y la aterosclerosis? [En línea] Julio de 2005. [Consulta: 07 de Febrero de 2017.].

Disponibles en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S003498872005000700011&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S003498872005000700011&script=sci_arttext). ISSN 0034-9887.

**LÓPEZ, Maria Edith, et al.** Síndrome metabólico. síndrome metabólico. [En línea] Octubre de 2007.

[Consulta: 10 de Enero de 2017.].

Disponible en: [http://med.unne.edu.ar/revista/revista174/3\\_174.pdf](http://med.unne.edu.ar/revista/revista174/3_174.pdf).

**MARTINEZ, Gonzalo & NOVIK, Victoria.** Síndrome metabólico. Bases clínicas y fisiopatológicas para un enfoque terapéutico racional. n°5, Chile. Mayo de 2009, Vol. CXXXVII, p. 10.

**ORTIZ, Gustavo & ACUÑA, Valeria.** Consejos de salud. insulinoresistencia. [En línea] 2010. [Consulta: 16 de Enero de 2017.].

Disponible en: <http://www.sanatorioallende.com/web/ES/insulinoresistencia.aspx>.

**PATIÑO BRAVO, Johana Katerina & BONIFAZ BARBA, Dennis Israel.** Prevalencia de síndrome metabólico y factores asociados en la facultad de ciencias médicas de la universidad de Cuenca. [En línea]. (TESIS) 2015.

[Consulta: 23 de Febrero de 2017.].

Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/22470/1/TESIS.pdf>.

**QUIROZ CORTES, María Del Carmen.** Prevalencia de síndrome metabólico en trabajadores de la salud del hospital regional Xalapa Dr. Luis F. Nachon". [En línea]. (TESIS) Enero de 2014. [Consulta: 20 de Enero de 2017.].

Disponible en: <http://www.uv.mx/blogs/favem2014/files/2014/06/Tesis-Maria.pdf>.

**RAMÍREZ, MANUEL Ángel, et al.** El ejercicio y el Síndrome Metabólico. [En línea] 2012.

[Consulta: 15 de Febrero de 2017.].

Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/rmu/v28n4/v28n4a07.pdf>.

**RODRÍGUEZ PORTO, Ana Liz, et al.** Síndrome Metabólico. Revista Cubana de Endocrinología. Vol. XVIII, n°3, Diciembre de 2002, (Cuba). p. 2.

**RUIZ PARDO, Edwin René & VELEZ JIMENEZ, María de los Ángeles.** Prevalencia de síndrome metabólico en el personal de auxiliares de enfermería del hospital Isidro Ayora. [En línea]. (TESIS) 2009.

[Consulta: 20 de Enero de 2017.].

Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/4344/1/RUIZ%20EDWIN%20-%20VELEZ%20MARIA.pdf>.

**RUIZ PARDO, Edwin Rene & VELEZ JIMENEZ, María De Los Angeles.** *Prevalencia de síndrome metabólico en el personal de auxiliares de enfermería del Hospital Isidro Ayora.* [En línea]. (tesis). (Pregrado). Universidad Nacional de Loja. 2009.

[Consulta: 20 de Enero de 2017.].

Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/4344/1/RUIZ%20EDWIN%20-%20VELEZ%20MARIA.pdf>.

**RYDER, Elena.** Una epidemia global: el síndrome metabólico. Scielo. [En línea] 2005.

[Consulta: 10 de Enero de 2017.].

Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-07522005000100018](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522005000100018).

**SERRANO, Manuel, et al.** Una nueva definición mundial del síndrome metabólico propuesta por la Federación Internacional de Diabetes. [En línea]. DICIEMBRE de 2005.

[Consulta: 12 de ENERO de 2017.].

Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/una-nueva-definicion-mundial-del/articulo/13082533/>.

**WACHER, Niels.** Epidemiología del síndrome metabólico. Mexico. 4 de Septiembre de 2009, SIMPOSIO, Vol. CXLV, p. 385.

**ANEXOS**

**ANEXO A. RESPALDO FOTOGRÁFICO DE EXÁMENES, ANÁLISIS Y ENCUESTA**



**SOCIALIZACIÓN**



**ENTREGA DE FRASCOS**



**ENTREGA DE TRÍPTICOS**



**ENTREGA DE FRASCOS**



EXTRACCIÓN DE  
SANGRE



TOMA DE P. ARTERIAL



PERÍMETRO DE LA  
CINTURA



PESO, TALLA



MUESTRAS DE SANGRE



LECTURA EN EL ESPECTROFOTÓMETRO



CAPACITACIÓN

LABORATORIO DE ANÁLISIS BIOLÓGICOS MULTISPECIALIDAD

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE BIQUÍMICA Y FARMACIA

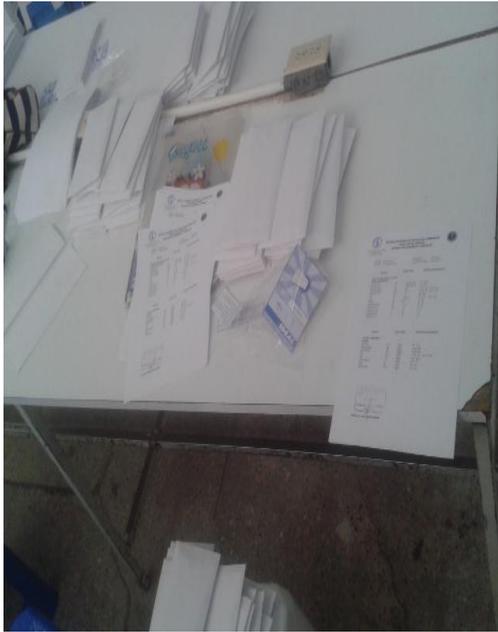
NOMBRE: Victoria Soria      EDAD/SEXO: 48 años / F  
MÉDICO: Dr. Diego Pacheco      FECHA DE INGRESO: 23-11-2018

ANÁLISIS	RESULTADOS	INTERVALOS BIOLÓGICOS
<b>HEMATOLOGÍA (Design con EDTA)</b>		
<b>BIOMETRÍA HEMÁTICA</b>		
LEUCOCITOS	8.5 $\times 10^9$ mm <sup>3</sup>	4.5 - 10.0
ERITROCITOS	4.7 $\times 10^{12}$ mm <sup>3</sup>	4.3 - 5.0
HEMOGLOBINA	148 g/l	M: 14 - 18    M: 12 - 16
HEMATOCRITO	44.0 %	M: 41 - 52    M: 37 - 47
VCM	93 fl	80 - 100
VCS	1.2 %	M: 0 - 10    M: 0 - 20
CMCM	33 g/l	32 - 36
PLACAS	70 %	40 - 70
NEUTRÓFILOS	26 %	20 - 50
LINFOCITOS	2 %	0 - 6
MONOCITOS	2 %	0 - 8
EOSINÓFILOS	1 %	0 - 2
PLAQUETAS	1 %	0 - 2
<b>QUÍMICA SANGUÍNEA (SUERO)</b>		
GLUCOSA	83.4 mg/dl	70 - 110
TRIGLICÉRIDOS	182 mg/dl	Hasta 150
COLESTEROL	138 mg/dl	Hasta 190
HDL	26.8 mg/dl	M: 35 - 59    M: 45 - 65
LDL	75.3 mg/dl	140 - 160
ÁCIDO ÚRICO	5.7 mg/dl	2.4 - 7.0
UREA	30 mg/dl	10 - 50
CREATININA	0.76 mg/dl	0.7 - 1.3

ESCUELA DE BIQUÍMICA Y FARMACIA

Validado por: DRA. LINDA ESCOBAR

FORMATO DE LOS RESULTADOS



RESULTADOS EN SOBRES CERRADOS



TRÍPTICO



ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA- FACULTAD DE CIENCIAS

La presente encuesta la realizo como instrumento de investigación para la tesis de grado, en la que se va a optar al Título de Bioquímica Farmacéutica. Es de mucha utilidad que pueda contestar este breve cuestionario. Estas respuestas se mantendrán en el más absoluto anonimato, utilizándolo sólo para fines de la tesis. LEA DETENIDAMENTE Y CONTESTE LO QUE USTED SABE, SI O NO, AVECES. MARQUE CON UNA X LA RESPUESTA QUE ELIJA.

1. GÉNERO

MASCULINO ( )  
FEMENINO ( )

2. EDAD

( )

3. CONOCE UD. QUE ES EL SÍNDROME METABÓLICO

SI ( )  
NO ( )

4. SABÍA QUE ENFERMEDADES COMO LA DIABETES, OBESIDAD, HIPERTENSIÓN ARTERIAL ESTÁN ASOCIADAS CON EL SÍNDROME METABÓLICO.

SI ( )  
NO ( )

5. SEÑALE LA O LAS POSIBLES CAUSAS Q. PUEDEN PROVOCAR SÍNDROME METABÓLICO

Sedentarismo ( )  
La dieta con alto contenido de grasas saturadas ( )  
Alcohol y tabaco ( )  
El consumo de fármacos del tipo de los analgésicos ( )

ENCUESTA HOJA 1

6. EL AUMENTAR LA ACTIVIDAD FÍSICA, TENER UNA DIETA SALUDABLE Y EVITAR EL CONSUMO DE ALCOHOL PUEDEN PREVENIR EL RIESGO DE TENER SÍNDROME METABÓLICO

SI ( )  
NO ( )

7. USTED PRESENTA:

Debilidad y Cansancio ( )  
Mareos ( )  
Dolor de cabeza ( )  
Sensación de hambre inusual ( )  
Aumento de peso ( )

8. ¿USTED ES CONSUMIDOR SOCIAL?

SI ( )  
NO ( )

9. CUÁL ES LA DIETA QUE UD. TIENE REGULARMENTE

Dieta alta en grasas ( )  
Dieta equilibrada ( )  
Dieta Vegetariana ( )

10. PRACTICA ALGUNA RUTINA DE EJERCICIO

SI ( )  
NO ( )

11. POSEE ALGUNAS DE LAS SIGUIENTES ENFERMEDADES

Diabetes ( )  
Hipertensión ( )  
Obesidad ( )  
Hipercolesterolemia ( )  
No sabe ( )  
Ninguna ( )

ENCUESTA HOJA 2