



**UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE NUTRICIÓN Y SALUD COMUNITARIA**

**Tesis previa a la obtención del título de Licenciatura en Nutrición y
Salud Comunitaria**

**“FACTORES BIOQUÍMICOS ASOCIADOS A ENFERMEDADES
CARDIOVASCULARES Y SÍNDROME METABÓLICO EN
EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE
LA UTN” IBARRA, ECUADOR.
MAYO - NOVIEMBRE 2014**

AUTORAS:

MARIA VICTORIA MALDONADO NOBOA

JENIFFER LISETH NICOLALDE

SAAVEDRA

DIRECTOR:

DR. MANUEL SANTAMARIA

IBARRA 2014

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

Ibarra, 24 de Octubre del 2014

En calidad de Director de tesis titulada, "FACTORES BIOQUIMICOS ASOCIADOS A ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES Y SINDROME METABOLICO EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA UTN", de autoría de las señoritas María Victoria Maldonado Noboa y Jeniffer Liseth Nicolalde Saavedra.

Certifico que ha sido revisada y se autoriza su publicación.

En la ciudad de Ibarra a los 10 días del mes de Noviembre.



Dr. Manuel Santamaría

170410872-7

RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA

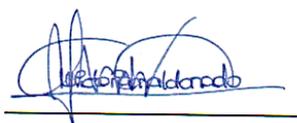
Nicolalde Saavedra Jeniffer Liseth portadora de la cédula de ciudadanía N° 1004202949 y **Maldonado Noboa María Victoria** portadora de la cédula 100341687-0 declaramos bajo juramento que el trabajo descrito con el tema **“FACTORES BIOQUÍMICOS ASOCIADOS A ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES Y SÍNDROME METABÓLICO EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA UTN” IBARRA, ECUADOR. MAYO - NOVIEMBRE 2014** es de nuestra autoría y no ha sido previamente presentado para ningún grado, ni calificación profesional y se respetó las diferentes fuentes y referencias bibliográficas incluidas en este documento.

Firman



Jennifer Liseth Nicolalde Saavedra

C.I 100420294-9



María Victoria Maldonado Noboa

C.I 100341687-0



AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto repositorio digital institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad. Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición de la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
CEDULA DE CIUDADANIA:	1004202949
APELLIDOS Y NOMBRES:	NICOLALDE SAAVEDRA JENIFFER LISETH
DIRECCIÓN:	PANAMERICANA NORTE CALLE YANAHURCO
EMAIL:	jen_nico@hotmail.com
TELÉFONO FIJO Y MOVIL:	2923 – 358 0984643743

DATOS DE CONTACTO	
CEDULA DE CIUDADANIA:	1003416870
APELLIDOS Y NOMBRES:	MALDONADO NOBOA MARÍA VICTORIA
DIRECCIÓN:	AV. CRISTÓBAL DE TROYA 7-72 Y JAIME RIVADENEIRA
EMAIL:	vicky.mnrs91@gmail.com
TELÉFONO FIJO Y MOVIL:	2606 – 342 0987361941

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO	FACTORES BIOQUÍMICOS ASOCIADOS A ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES Y SÍNDROME METABÓLICO EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA UTN” IBARRA, ECUADOR. MAYO - NOVIEMBRE 2014”
AUTORAS:	Nicolalde, Jeniffer; Maldonado, María Victoria.
FECHA:	2014/12/17
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Licenciadas en Nutrición y Salud Comunitarita
DIRECTOR TESIS:	Dr. Manuel Santamaría

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Jennifer Liseth Nicolalde Saavedra con cédula Nro. 100420294-9, y yo, María Victoria Maldonado Noboa con cédula Nro. 100341687-0 en calidad de autoras y titulares de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hacemos entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizamos a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

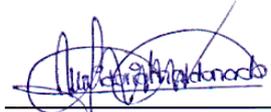
3. CONSTANCIAS

Las autoras manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que son las titulares de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 17 días del mes de Diciembre de 2014.

LAS AUTORAS:

Firma 
Jennifer Nicolalde
C.C: 100420294-9

Firma 
María Victoria Maldonado
C.C. 100341687-0

ACEPTACIÓN:


Ing. Betty Chávez
JEFÉ DE BIBLIOTECA

Facultado por resolución de Consejo Universitario



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, Jennifer Liseth Nicolalde Saavedra con cédula Nro. 100420294-9, y yo, María Victoria Maldonado Noboa con cédula Nro. 100341687-0 manifestamos nuestra voluntad de ceder a la Universidad Técnica Del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autoras de la obra o trabajo de grado denominado: **“FACTORES BIOQUÍMICOS ASOCIADOS A ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES Y SÍNDROME METABÓLICO EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA UTN” IBARRA, ECUADOR. MAYO - NOVIEMBRE 2014**”, que ha sido desarrollada para optar por el título de **Licenciatura en Nutrición y Salud Comunitaria**, en la Universidad Técnica del Norte, quedando facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En nuestra condición de autoras nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

LAS AUTORAS:

Firma 
Jennifer Nicolalde
C.C: 100420294-9

Firma 
María Victoria Maldonado
C.C. 100341687-0

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecemos a Dios por darnos la oportunidad de seguir viviendo y por habernos guiado para estudiar esta carrera, con el fin de ayudar al prójimo con nuestros conocimientos.

A la Universidad Técnica del Norte, Facultad Ciencias de la Salud, Escuela de Nutrición y Salud Comunitaria, por abrirnos las puertas de la enseñanza y formarnos como unas profesionales, creativas, innovadoras, competitivas, humanísticas, críticas, y preparadas para los retos profesionales del mundo.

Queremos agradecer de manera especial y sincera a nuestro tutor de tesis Dr. Manuel Santamaría, por compartir su experiencia y amplio conocimiento en cuanto al tema de tesis, lo que nos ha ayudado a que este trabajo culmine con éxito.

Expresamos también un profundo y sincero sentimiento de gratitud a la PhD. Raquel Salazar Lugo, quien no solo guio nuestro trabajo sino que fue un apoyo muy importante durante este proceso, fortaleciendo nuestros conocimientos e impulsando a que cada día seamos mejores profesionales.

A nuestras familias por su apoyo a lo largo de todo este camino, por confiar en nosotras, y más que nada por enseñarnos que con lucha, esfuerzo, responsabilidad y cariño se logran todos los objetivos.

Así mismo, nuestro más grande agradecimiento a todas las personas que fueron evaluadas y que participaron en este proyecto: gracias por confiar y dejar su salud y sus datos en nuestras manos.

DEDICATORIA

En primer lugar a Dios por bendecirme y ayudarme a culminar esta etapa de mi vida, a mis padres, Lourdes y Alfredo, quienes no solo han sido un apoyo moral y económico, sino también han formado parte de mi vida desde siempre con su apoyo, consejos, ánimo y compañía lo que me ha ayudado a lograr este fin.

A mi hermana Andrea por ser un ejemplo de constancia y profesionalismo a seguir, a mis abuelitos y en especial a mi abuelita Carmela y una vez más a mi madre Lourdes, las que me han visto crecer y han estado guiando mis pasos con sus consejos y cariño incondicional.

A una persona muy especial en mi vida Mauricio el que me ha apoyado con su comprensión y paciencia, dándome ánimo cada día y compartiendo cada uno de los momentos de nuestras vidas.

A toda mi familia, que ha estado pendiente, apoyándome y alentándome en cada triunfo a lo largo de mis estudios y de mi vida.

A mi amiga y compañera de tesis Vicky ya que sin su colaboración, el trabajo continuo y dedicado que se ha realizado conjuntamente, no hubiera sido posible la finalización de este tema de tesis.

A todos ellos muchas gracias.

Jeniffer Liseth Nicolalde Saavedra

DEDICATORIA

En primer lugar al creador de todas las cosas, por haberme dado la vida, guiar mi camino y darme fuerza en los momentos más difíciles de mi vida, porque ha puesto en mí el don de la inteligencia y ha sido guía permanente en el día a día, por ello, con toda la humildad de mi corazón dedico principalmente mi trabajo a Dios.

A mis padres, por ser el pilar más importante de mi vida, quienes han sabido formarme con buenos sentimientos, y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante en todo momento. Por su apoyo, confianza y sacrificio incondicional; por ser la luz que brilla y me motiva a superarme día a día, por su amor, y por sus consejos que son la brújula que orienta mi vida, los amo infinitamente.

A mi hermana Diana que siempre ha estado junto a mí, desvelándose, ayudándome y brindándome todo su apoyo, te amo hermana.

A mi mejor amiga Andreita, quien a pesar de que ya no está físicamente junto a mí, está siempre cuidándome y guiándome desde el cielo, sé que estaría muy orgullosa de que cumpla el primero de tantos sueños que siempre deseamos juntas.

A mis padrinos Sandrita y Luchito, por estar siempre al pendiente de mí, por demostrarme que los momentos difíciles de la vida son superables, gracias a su apoyo, esfuerzo, confianza e inmenso cariño me han motivado día a día a seguir luchando para alcanzar mi sueño.

A todos mis amigos con quienes he compartido momentos inolvidables a lo largo de mi vida, y fueron un gran apoyo emocional durante el tiempo en que escribía esta tesis, especialmente Michael, Felipe, Maggie, Sammy, Marcelo, Pamela, Majo, Cami.

A mis abuelitos Elsa y Leonidas, por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuestos a escucharme y ayudarme en cualquier momento.

A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos.

A mí querida amiga y compañera de tesis Jeniffer, ya que gracias a su apoyo, y a su amistad incondicional, esta experiencia fue una de las más especiales.

María Victoria Maldonado Noboa

TABLA DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL DIRECTOR	II
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.	IV
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	VI
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
DEDICATORIA	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ABSTRACT.....	xviii
CAPÍTULO I.....	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2. Justificación	2
1.3 Objetivos	3
1.3.1 General:	3
1.3.2 Específicos:.....	3
1.4 Preguntas de investigación:.....	4
CAPÍTULO II.....	5
MARCO TEORICO	5
2.1 Factores de riesgo del Síndrome metabólico y enfermedad Cardiovascular	18
2.1.1 Índice de masa corporal.....	18
2.1.2 Perímetro de la cintura.....	19
2.1.3 Hipertensión arterial.....	19
2.1.4 Medida correcta de la presión arterial.....	20
2.1.5 Diabetes mellitus.....	20
2.1.6 Diabetes tipo 1	21
2.1.7 Diabetes tipo 2	21

2.1.8 Intolerancia a la glucosa	22
2.1.9 Glucosa alterada en ayunas	22
2.1.10 Colesterol.....	23
2.1.11 Componentes del perfil lipídico	23
Colesterol total.....	23
Colesterol LDL	23
Colesterol HDL.....	24
Triglicéridos.....	24
Glucosa.....	24
2.2 Otros factores de riesgo.....	25
2.2.1 Edad y sexo	25
2.2.2 Tabaquismo	25
2.2.3 Obesidad.....	26
CAPÍTULO III	27
METODOLOGÍA	27
3.1 Lugar de estudio	27
3.2 Tipo de estudio	27
3.3 Sujeto de estudio	27
3.4 Variables de estudio	27
3.5 Operacionalización de variables	28
3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
3.7 Análisis estadístico	33
CAPÍTULO IV.....	35
RESULTADOS.....	35
4.1 Respuesta a las preguntas de investigación:.....	60
4.2 Discusión	61
4.3 Conclusiones	66
4.4 Recomendaciones	67
BIBLIOGRAFIA.....	68
ANEXOS.....	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores promedios y desviaciones estándar de los parámetros bioquímicos del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte; en paréntesis los valores mínimos y máximos; n= número de muestras HDL= lipoproteína de alta densidad, LDL= lipoproteína de baja densidad. 36

Tabla 2. Porcentaje del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte que tienen los parámetros bioquímicos por encima de los rangos de referencia por sexo. 37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Evaluación estadística de presión sistólica y presión diastólica según el estado nutricional en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte. (mm ³ Hg: milímetros cúbicos de mercurio)	38
Figura 2 Evaluación estadística de A. Colesterol HDL y B. concentración de glucosa en sangre de acuerdo al sexo en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.	39
Figura 3 Evaluación estadística de triglicéridos de acuerdo al sexo en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.	40
Figura 4 Análisis de regresión lineal entre perímetro de cintura y colesterol total en individuos con un estado nutricional normal en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.	40
Figura 5 Análisis de regresión lineal entre IMC y HDL en sobrepeso en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.	41
Figura 6. Análisis de regresión lineal entre perímetro de cintura y HDL en estado nutricional normales y en sobrepeso, en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.	42
Figura 7 Evaluación estadística de colesterol HDL y perímetro de cintura en el sexo masculino perteneciente al personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.	43
Figura 8 Evaluación estadística de perímetro de cintura y LDL en estado nutricional normal, e IMC y LDL en el sexo femenino en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.	44
Figura 9 Evaluación estadística de triglicéridos e IMC en estado nutricional normal y sobrepeso en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.	45

Figura 10 Evaluación estadística de triglicéridos e IMC por sexo en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.	46
Figura 11 Análisis de regresión lineal entre el IMC y glucosa en el grupo evaluado con sobrepeso en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.....	47
Figura 12 Relación entre IMC y glucosa en el sexo femenino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.	47
Figura 13 Relación entre PC y glucosa en el grupo evaluado con sobrepeso en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.....	48
Figura 14. Resumen estadístico de los parámetros bioquímicos de acuerdo a los grupos evaluados por presión arterial. PRE HPT: Pre hipertensión, HPT 1: Hipertensión I, HPT 2: Hipertensión II.....	49
Figura 15 Análisis de correlación entre IMC y HDL en grupos con presión normal y en prehipertensión en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.....	50
Figura 16 Relación LD e IMC en el grupo evaluado con presión normal en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.	51
Figura 17 Relación entre IMC y triglicéridos de acuerdo a presión normal y prehipertensión en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.	52
Figura 18 Relación entre IMC y glucosa en el grupo de prehipertensos del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.	53
Figura 19 Relación entre perímetro de la cintura y HDL en presión normal en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.....	53
Figura 20 Relación entre PC y HDL en el grupo con pre hipertensión(A) e hipertensión I (B) en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.	54

Figura 21 Relación entre perímetro de la cintura y triglicéridos en el grupo con presión normal y pre hipertensión en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.	55
Figura 22 Relación entre perímetro de cintura y glucosa en pre hipertensión en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.	56
Figura 23 Personal Administrativo de la Universidad Técnica del Norte con síndrome metabólico según género.	56
Figura 24 Riesgo cardiovascular determinado de acuerdo al método establecido por la OMS y por Framingham.	57
Figura 25 Valoración de la presión arterial según género, en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.	58
Figura 26 Población con obesidad abdominal, HDL bajo (A), normal (B) y elevado (C), hipertensos y pre hipertensos.	59

“FACTORES BIOQUIMICOS ASOCIADOS A ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES Y SINDROME METABOLICO EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA UTN”

AUTORAS: Victoria Maldonado, Jeniffer Nicolalde
DIRECTOR: Dr. Manuel Santamaría.

RESUMEN

Este estudio fue realizado al personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte, Ibarra – Ecuador, en los meses comprendidos de mayo a noviembre del 2014. Este fue ejecutado con el objetivo de identificar los factores bioquímicos asociados a enfermedades cardiovasculares y al síndrome metabólico a través de indicadores bioquímicos (colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos y glucosa), medidas antropométricas, presión arterial y estilos de vida. Este estudio fue aplicado a 297 personas (164 hombres y 133 mujeres). Los resultados reflejan una prevalencia de hipercolesterolemia en la población de 72,05%, mostrando un porcentaje más elevado en los hombres (40,4%) que en las mujeres (32,6%), y la prevalencia de hipertrigliceridemia de 49,15%. En cuanto al valor HDL, el 37,7% de la población presentó valores muy por debajo de los rangos de referencia, a diferencia de los del LDL que estuvieron por encima de los rangos de referencia con un 89,22%, 50,16% en los hombres en contraste con el 39,05% en las mujeres. La prevalencia de pre hipertensión y de hipertensión es mayor en el género masculino (44,51%) que en el femenino (21,34%). En cuanto al indicador perímetro de cintura u obesidad abdominal se encontró que existe una mayor prevalencia en el género femenino (67,66%). La prevalencia de síndrome metabólico observada en la población es de 58,86%, la cual predomina en el sexo masculino (65,85%). También se observó que mientras mayor es el PC e IMC en las personas con sobrepeso, los valores de HDL disminuyen significativamente. El riesgo cardiovascular se evaluó según el método Framingham y el método de la Organización Mundial de la Salud, demostrando que el 14% de la población en general tiene riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular en los próximos 10 años. Sin embargo, la alta prevalencia del síndrome metabólico encontrada en la población sugiere que deben tomarse correctivos inmediatos para evitar el desarrollo de otras patologías tales como diabetes e inclusive cáncer.

Palabras clave: síndrome metabólico, enfermedad cardiovascular, HDL, LDL, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia.

BIOCHEMICAL FACTORS ASSOCIATED WITH CARDIOVASCULAR DISEASE AND METABOLIC SYNDROME IN THE ADMINISTRATIVE STAFF OF THE “TECNICA DEL NORTE” UNIVERSITY

AUTHORS: Victoria Maldonado, Jeniffer Nicolalde

DIRECTOR: Dr. Manuel Santamaría.

ABSTRACT

This study was conducted to the administrative staff of the “Tecnica del Norte University”, in Ibarra, Ecuador, from May to November 2014. It was conducted in order to identify biochemical factors associated with cardiovascular disease and metabolic syndrome through biochemical parameters (total cholesterol, HDL, LDL, triglycerides and glucose), anthropometric measurements, blood pressure and lifestyles. It was applied to 297 people (164 men and 133 women). The results show a prevalence of hypercholesterolemia in the population being 72.05%, showing a higher percentage in men (40.4%) than women (32.6%), and the prevalence of hypertriglyceridemia was 49.15%. As for HDL value, 37.7% of the population showed values well below the reference range, unlike the LDL that was above the reference ranges at 89.22%, with 50.16% of men as opposed to 39.05% in women. The prevalence of prehypertension and hypertension is higher in males (44.51%) than females (21.34%). Regarding the indicator waist circumference or abdominal obesity, it was found that there is a higher prevalence in females (67.66%). The prevalence of metabolic syndrome observed in the population is 58.86%, which predominates in males (65.85%). It was also observed that the higher the PC and BMI in the overweight, the HDL values decrease significantly. Cardiovascular risk was assessed according to the Framingham method and the World Health Organization method, showing that 14% of the general population has a risk of cardiovascular disease in 10 years. However, the high prevalence of metabolic syndrome found in the population suggests that immediate corrective measures should be taken to prevent the development of other diseases such as diabetes and even cancer.

Keywords: Metabolic syndrome, cardiovascular disease, HDL, LDL, cholesterol, hypertriglyceridemia.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

Las enfermedades cardiovasculares, la diabetes mellitus y la obesidad constituyen, tanto por separado como en conjunto, grandes desafíos para la salud pública y los sistemas sanitarios en el siglo XXI. El síndrome metabólico es una situación clínica muy prevalente implicada en los mecanismos de desarrollo de la diabetes mellitus, y a la vez un importante factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares. (Bergés *et al.*, 2011). A nivel mundial, uno de cada tres personas padece hipertensión arterial, condición responsable de la mitad de las muertes por infartos y enfermedades del corazón (OMS, 2012). En el Ecuador del total de defunciones registradas para el 2008, el 5.7% se debió a diabetes; 5,7% a enfermedades cerebro-vasculares y 5.4% a enfermedades hipertensivas (Defaz *et al.*, 2008).

En nuestro país la Universidad del Chimborazo realizó una investigación para determinar factores de riesgo relacionados con el síndrome metabólico en una población adulta en la provincia de Santo Domingo de los Tsachilas detectando que la población con mayor riesgo fue el género femenino, de etnia mestiza, y que únicamente tienen instrucción primaria (Jácome, 2011).

En la provincia de Imbabura estudios indican que existe un incremento en factores de riesgo, tales como la obesidad y el sobrepeso, que comienzan en la infancia, florecen en la edad adulta y dan origen a múltiples problemas de salud a lo largo de su vida. (Oleas, 2014). Estos datos sugieren que enfermedades como la diabetes, las enfermedades

cardiovasculares pudiesen constituirse como un problema de salud pública en la provincia. No se encontraron estudios en la provincia sobre factores de riesgo de síndrome metabólico y enfermedad cardiovascular en poblaciones adultas.

Por ende el problema de investigación es: “determinar cuáles son los factores de riesgo bioquímicos de enfermedades cardiovasculares y síndrome metabólico que afectan al personal administrativo de la UTN en el periodo mayo – noviembre del 2014”.

1.2. Justificación

El presente estudio es parte de un macro proyecto de investigación, que lleva a cabo la carrera de Nutrición y Salud Comunitaria de la Facultad Ciencias de la Salud; en el que se pretende evidenciar la relación entre estilos de vida (actividad física, dieta inadecuada, consumo de cigarrillos, sedentarismo y estrés) , factores de riesgo cardiovascular y enfermedades crónico degenerativas.

La enfermedad cardiovascular influye de gran manera en la mortalidad y la morbilidad, tanto en los países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo. El síndrome metabólico es un factor de riesgo que desencadena una serie de enfermedades entre ellas la aparición de enfermedades cardiovasculares; su presencia aumenta no sólo la prevalencia, sino que también influye en su severidad y pronóstico.

Dentro del personal administrativo de la UTN el número de personas que podrían presentar factores de riesgo de síndrome metabólico y enfermedad cardiovascular se desconoce, de allí la necesidad de realizar este estudio sobre todo debido a que por su jornada laboral en su mayoría se mantienen sedentarios; por lo que pueden estar presentes muchos

factores de riesgo de padecer estas enfermedades, desconociendo su situación de salud.

Este estudio se realizará con el fin de determinar los factores de riesgo probablemente presentes en la población estudiada, con el fin de concienciar a estas personas sobre los riesgos y consecuencias que acarrearán el no llevar un control médico continuo que los ayude a prevenir o a contrarrestar la aparición de una enfermedad.

También se pretende conocer el impacto del síndrome metabólico sobre la morbimortalidad cardiovascular y los factores o nexos de unión entre ellos para de esta manera planear estrategias de prevención en el personal administrativo de la UTN y mejorar su calidad de vida.

1.3 Objetivos

1.3.1 General:

Evaluar los factores de riesgo bioquímicos asociados a enfermedades cardiovasculares y síndrome metabólico en el personal administrativo de la UTN.

1.3.2 Específicos:

1. Determinar los parámetros bioquímicos (colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos y glucosa) en el personal administrativo de la UTN.
2. Calcular el porcentaje de personas que tienen los parámetros bioquímicos determinados por encima de los rangos de referencia.

3. Asociar los valores encontrados de los parámetros bioquímicos (colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos, glucosa) y antropométricos (perímetro de cintura y estado nutricional) con el riesgo de enfermedades cardiovasculares y síndrome metabólico.

1.4 Preguntas de investigación:

1. ¿Cuál será la incidencia de factores de riesgo cardiovascular y del síndrome metabólico en el personal administrativo de la UTN?
2. ¿Cuáles parámetros bioquímicos de los evaluados están asociados con el riesgo de enfermedad cardiovascular?
3. ¿Cuáles parámetros bioquímicos están asociados con el síndrome metabólico en el personal administrativo de la UTN?

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

Las enfermedades cardiovasculares son un problema de salud pública por su alta prevalencia y porque constituyen la principal causa de muerte de la población adulta en la mayoría de los países. En los países en vías de desarrollo se espera que su frecuencia siga aumentando porque han ocurrido cambios económicos y demográficos que estarían contribuyendo al incremento de los factores de riesgo (Bustos *et al.*, 2003).

La prevalencia de enfermedad cardiovascular está dada por la aparición de riesgos modificables y prevenibles como la hipertensión arterial, dislipidemia y diabetes mellitus, de la misma manera los factores relacionados con el estilo de vida como el consumo de cigarrillos, obesidad, dieta inadecuada, sedentarismo y estrés, por otra parte los factores de riesgo no modificables como la edad, el sexo y los antecedentes familiares (genéticos), como su nombre lo indica no pueden ser modificados; sin embargo, son muy útiles desde el punto de vista clínico para decidir cómo abordar los factores de riesgo no modificables, tanto en lo que respecta al diagnóstico como al tratamiento. La presencia de estos factores no modificables afecta el riesgo de enfermedad cardiovascular y están, con frecuencia, relacionados con la prevalencia de factores de riesgo modificables. Así es como la presencia de hipertensión arterial está relacionada con la edad y el sexo de la persona (Tabla 1; Bascuñán *et al.*, 2005).

Factores de Riesgo Cardiovascular Tomado de (Jiménez, 2003)

Factores de riesgo cardiovascular		
Modificables		No modificables
Metabólicos	Relacionados con el estilo	
Hipertensión Arterial Dislipidemia/Hiperlipidemia Diabetes/ Hiperglucemia	Tabaquismo	Edad Sexo Factores Genéticos
	Obesidad	
	Dieta inadecuada	
	Sedentarismo	
	Estrés	

En Chile, las enfermedades cardiovasculares constituyen la primera causa de muerte, con tasas de alrededor de 28%. A pesar que no se aprecia un significativo aumento de su frecuencia, se ha observado que los factores de riesgo estarían presentes cada vez a edades más tempranas. Es así como se ha informado un incremento de la prevalencia de obesidad y sus factores condicionantes, de hipertensión arterial, hipercolesterolemia y tabaquismo (Bustos *et al.*, 2003).

En México, en la población adulta (20-69 años) hay más de 17 millones de hipertensos, más de 14 millones de dislipidémicos, más de 6 millones de diabéticos, más de 35 millones de adultos con sobrepeso u obesidad y más de 15 millones con grados variables de tabaquismo. El 75% de la mortalidad total en adultos en Latinoamérica es secundaria a enfermedades crónicas no-comunicables (Rosas-Peralta, 2007). La pirámide poblacional Mexicana determina que la mayoría de los adultos (75%) tienen menos de 55 años y a pesar de que la prevalencia en porcentaje (%) de los factores de riesgo cardiovascular es mayor después de los 40 años, en datos absolutos el número de millones portadores de estos factores de riesgo, se ubica en la población económicamente activa, con sus consecuencias devastadoras, tanto sociales, económicas y de calidad de vida. Así, las afecciones cardiovasculares caen dentro del rubro de gastos catastróficos (Rosas y Attie, 2007).

Por otro lado, el síndrome metabólico se define por una serie de factores fisiológicos, bioquímicos, clínicos y metabólicos interconectados que directamente incrementan el riesgo de enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus tipo II, dentro de estos factores que constituyen este síndrome se resalta la resistencia a la insulina, el incremento de la adiposidad visceral, dislipidemia aterogénica, disfunción endotelial, susceptibilidad genética, elevada presión sanguínea, estado hipercoagulable y estrés crónico. La interacción entre los componentes del fenotipo clínico del síndrome con el fenotipo biológico, (resistencia a la insulina, dislipidemia, etc.) contribuyen al desarrollo de un estado proinflamatorio y una adicional inflamación subclínica vascular y crónica la cual modula y resulta en procesos ateroscleróticos (Kaur, 2014).

En los pacientes con síndrome metabólico, los factores de riesgo cardiovascular muestran una tendencia a progresar en la población adulta y frecuentemente, se asocian en un mismo individuo (Rodríguez *et al.*, 2010).

No existe una definición o diagnóstico mundialmente aceptada en relación del síndrome metabólico, tanto la Organización Mundial de la Salud (OMS) como el Grupo Europeo para el estudio de la resistencia a la Insulina (EGIR) y otros grupos han elaborado sus respectivas propuestas para definir el Síndrome Metabólico como se puede observar en la tabla 2:

Criterios propuestos para el diagnóstico clínico del Síndrome Metabólico (Tomado de Kaur, 2014)

Medidas Clínicas	OMS (1998)	EGIR (1996)	ATPIII (2001)	AACE (2003)	IDF (2005)
Resistencia a la Insulina	Intolerancia a la Glucosa, Glucosa alterada en ayunas, DM Tipo II, insulina disminuida, + cualquiera de las siguientes 2	Insulina en plasma > percentil 75, + cualquiera de las siguientes 2	Presencia de 3 o más de las 5 medidas clínicas	Intolerancia a la Glucosa, Glucosa alterada en ayunas, - más cualquiera del siguiente en función de los valores médicos	Ninguna
Peso Corporal	Hombres: cintura-cadera relación > 90; mujeres: cintura-cadera relación > 85 y / o IMC > 30	CC ≥ 94 cm en hombres o ≥ 80 cm en mujeres	CC ≥ 120 cm en hombres o ≥ 88 cm en mujeres	IMC o ≥ 25	Incremento de CC (específica de la población) más cualquiera de las 2 siguientes
Lípidos	TG ≥ 150mg/dL y / o HDL <35 mg / dl en hombres o <39 mg / dl en mujeres	TG ≥ 150mg/dL y / o HDL <39 mg / dl en hombres o en	TG ≥ 150mg/dL HDL <40 mg / dl en hombres o <50	TG ≥ 150mg/dL HDL <40 mg / dl en hombres o <50 mg / dl	TG ≥ 150mg/dl o en TG HDL <40mg/dl en hombres o

		mujeres	mg / dl en mujeres	en mujeres	<50mg/dL en mujeres o sobre el HDL
Presión Arterial	≥140/90mmHg	≥ 140/90mmHg o en hipertensión Rx	≥130/85mmHg	≥130/85mmHg	≥ 130 mmHg sistólica o ≥ 85 mm Hg diastólica o en hipertensión
Glucosa	Intolerancia a la Glucosa, Glucosa alterada en ayunas, DM Tipo II	Intolerancia a la Glucosa, Glucosa alterada en ayunas, (Pero no Diabetes)	>110mg/dL (incluida la Diabetes)	Intolerancia a la Glucosa, Glucosa alterada en ayunas, (Pero no Diabetes)	>100mg/dL (incluida la Diabetes)
Otros	Microalbuminuria: Tasa de excreción urinaria de > 20mg/min o albúmina: creatinina de > 30 mg / g.			Otras características de resistencia a la insulina	

Abreviaturas: OMS: Organización Mundial de la Salud; EGIR: del inglés Group for the Study of Insulin Resistance; ATPIII: del inglés Adult Treatment Panel III; AACE: del inglés American Association of Clinical Endocrinologists; IDF: del inglés: Internacional Diabetes Federation; IMC: índice de masa corporal; HDL: colesterol de las lipoproteínas de alta densidad; IFG: alteración de la glucosa en ayunas; IGT: intolerancia a la glucosa; Rx: recibir tratamiento; TG: triglicéridos; DM2: diabetes mellitus tipo 2; CC: circunferencia de la cintura.

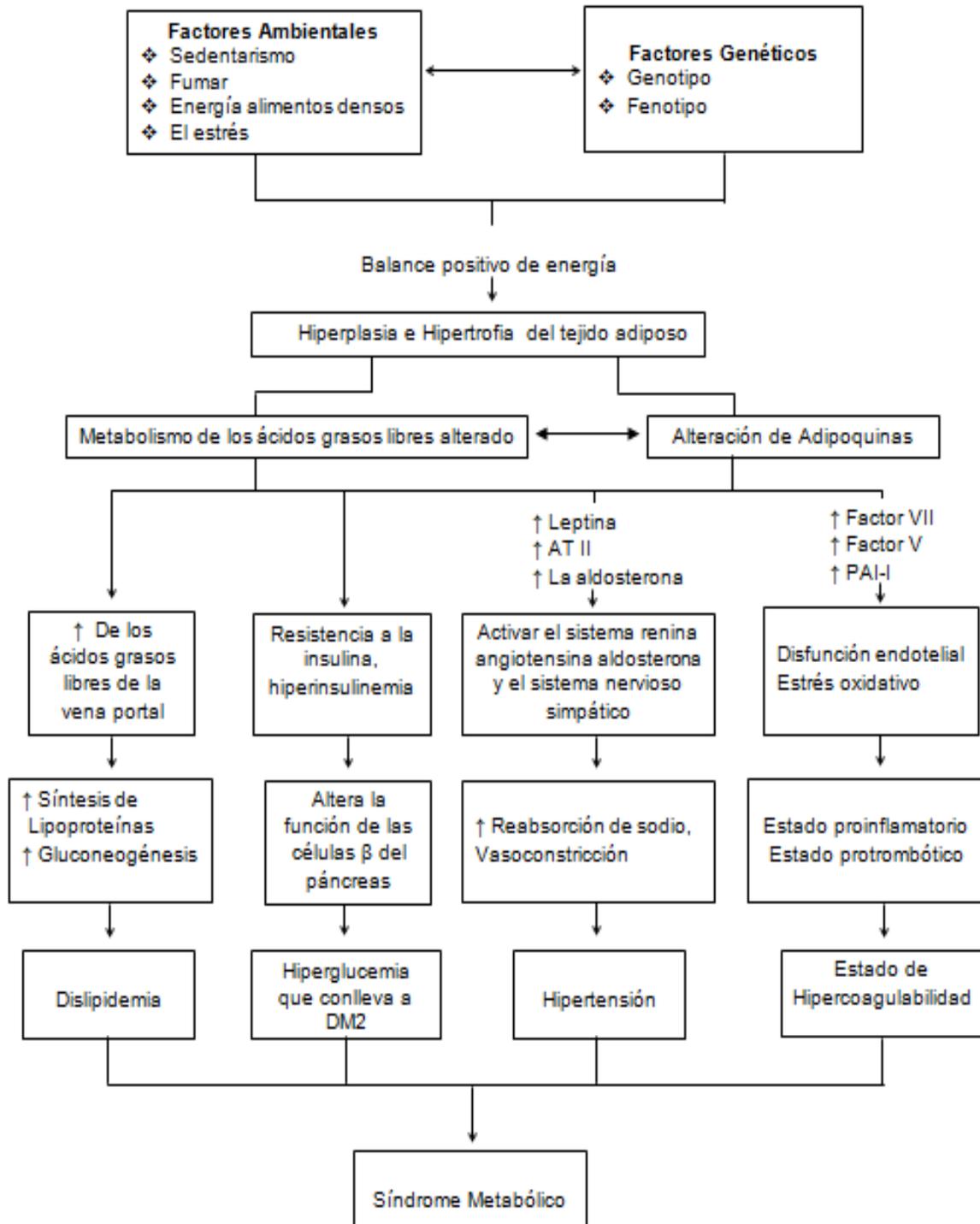
Factores de riesgo ambientales, como el sedentarismo, consumo de tabaco, estrés, consumo de alimentos y la actividad física, son determinantes en la etiología del síndrome metabólico.

Por otro lado existen importantes modificadores ambientales que influyen sobre la expresión del síndrome metabólico: la inactividad física promueve el desarrollo de obesidad y modifica la sensibilidad a la insulina en el músculo. Desde el punto de vista genético, una variedad de genes han sido asociados al desarrollo de síndrome metabólico: genes reguladores de lipólisis, termogénesis, metabolismo de la glucosa y del músculo. La obesidad juega un rol preponderante ya que el tejido adiposo, sobre todo el visceral o abdominal, es muy activo en la liberación de distintas sustancias: ácidos grasos, factor de necrosis tumoral α (FNT α), Leptina, Resistina, Factor inhibidor de la activación de plasminógeno (PAI1), IL6, etc. Estos factores pudieran favorecer la aparición de un estado proinflamatorio, de RI y/o de daño endotelial.

Por otro lado, la obesidad tiene una estrecha relación con la resistencia a la insulina (RI). Generalmente, la RI aumenta con el incremento del contenido de grasa corporal. Los ácidos grasos libres no esterificados (AG) que se generan aumentan en plasma y se encuentran con un hígado y un músculo resistentes a la insulina. Esta mayor oferta de AG en Hígado conduce al aumento de gluconeogénesis, incremento en la producción de triglicéridos: aumento de VLDL, LDL, con efecto aterogénico, disminución de HDL, mayor producción de sustancias con actividad protrombótica como: Fibrinógeno, PAI1, esteatosis hepática no alcohólica por depósito de triglicéridos. En Músculo, se acumula tejido graso y se estimula la utilización de AG como fuente de energía en lugar de glucosa (favorecido por la RI). Esta glucosa no utilizada a nivel muscular, sumada a la mayor producción de glucosa hepática, genera hiperglicemia. En respuesta a esto, el páncreas incrementa la secreción de insulina (hiperinsulinismo) que compensa la situación manteniendo una glicemia

basal normal. Esto es lo que se conoce como resistencia a la insulina (Carbajal *et al.*, 2010).

La activación de la inmunidad innata conduce a la liberación de citoquinas por células del sistema inmune (macrófagos, monocitos). Estas contribuyen a la acción protrombótica y proinflamatoria. Produce también cambios en las lipoproteínas plasmáticas, enzimas, proteínas transportadoras y receptores tanto en animales como en humanos, especialmente en estos últimos puede producir incremento de la síntesis hepática de VLDL, disminuir su aclaramiento, reducir los niveles de colesterol HDL y modificar su composición. No se debe dejar de señalar la influencia de factores genéticos y ambientales sobre el peso al nacer; porque la subnutrición fetal puede ser negativa para el desarrollo de la función de las células β pancreáticas y de los tejidos sensibles a la Insulina cuya causa pudiera estar relacionada con la activación de genes vinculados con la RI.(Carbajal *et al.*, 2010).



Fisiopatología del síndrome metabólico (Tomado de Kaur, 2014)

En los países latinoamericanos poco a poco se están alcanzando alarmantes porcentajes de personas con padecimiento de síndrome

metabólico en países desarrollados. La edad de los individuos propensos a padecer Síndrome Metabólico ha ido bajando de forma dramática; si antes se hablaba de pacientes que bordeaban los 50 años, ahora el grupo de riesgo está situado en torno a los 35 años, lo cual obedece a la tendencia, desde etapas muy tempranas de la vida, hacia los malos hábitos de alimentación y escaso ejercicio físico de la población en general. Se ha demostrado que la prevalencia aumenta con la edad, siendo de un 24% a los 20 años, de un 30% o más en los mayores de 50 años y mayor del 40 % por encima de los 60 (López et al., 2007).

Eficaces enfoques preventivos en relación al síndrome metabólico incluyen cambios de estilo de vida, principalmente pérdida de peso, la dieta y el ejercicio, y el uso adecuado de agentes farmacológicos para reducir factores de riesgo específicos.(Deen, 2004). El manejo clínico de síndrome metabólico es difícil porque no existe un método reconocido para prevenir o mejorar el síndrome del todo, esencialmente la resistencia a la insulina (Reaven, 1988).

Dunca *et al.*, (2003) Proponen una meta de reducción de peso del 10% en el peso corporal en los primeros seis meses a un año y continuar con la pérdida de peso a partir de entonces hasta que el IMC sea menor de 25. Por otro lado una pérdida de peso del 5 a 10% puede reducir significativamente los TG y aumenta el HDL (Van Gaal *et al.*, 1997).

Las personas que combinan la restricción calórica y el ejercicio con modificaciones de conducta deben esperar a perder un 5-10% de peso durante un período de cuatro a seis meses. Esta pérdida de peso parece pequeña al paciente, pero resulta en una mejora de muchas condiciones relacionadas con la obesidad, incluyendo diversos componentes anormales del síndrome metabólico y el desarrollo de la diabetes (Haslam y James, 2005). Tanto el Finnish Diabetes Prevention Study (Toumilheto *et al.*, 2001) y el Programa de Prevención de Diabetes EE.UU. (DPP) (Knowler *et al.*, 2002)

mostró que la dieta y el ejercicio tenían un efecto significativo en la reducción de la progresión de la diabetes tipo 2.

En el estudio PREMIER (Lien *et al.*, 2007) los Enfoques Alimenticios para detener la Hipertensión (DASH), las intervenciones en los estilos de vida y la dieta mejoraron los parámetros metabólicos, en particular la presión arterial. ATP III (Adult Treatment Panel III) recomendó que la dieta debe contener un 25% a 35% de calorías en forma de grasa total para las personas que entran en el control del colesterol. Si la grasa contenido supera el 35%, es difícil mantener las ingestas bajas de grasa saturada necesario para mantener un bajo de LDL-C.

Una ingesta de proteína de 10-35% es recomendada por El Instituto de Medicina (IOM) para la población general con la excepción de las personas con enfermedad renal crónica (ERC), por la reducción de la tasa de filtración glomerular, donde, una proteína en exceso aumenta la carga de fósforo, que puede provocar acidosis y empeorar la resistencia a la insulina (Mitch, 2005). Según el estudio Carmela el cual se realizó en 7 países de Latinoamérica entre septiembre de 2003 y Agosto de 2005, en Barquisimeto, Venezuela; Bogotá, Colombia; Buenos Aires, Argentina; Lima, Perú; Ciudad de México, México; Quito, Ecuador; y Santiago de Chile, la prevalencia global del síndrome metabólico fue 21 % basado en los criterios del NCEP (del inglés National Cholesterol Education Program) ATP III (del inglés Adult Treatment Panel III) en las 7 ciudades latinoamericanas estudiadas (Escobedo *et al.*, 2009).

El sexo es una variable que influye en la aparición del síndrome metabólico. Entre la población total y la población no diabética se encontró mayor prevalencia de síndrome metabólico en Venezuela y México. Las mujeres de Bogotá, Lima, Quito y Santiago tenían una mayor prevalencia de alteraciones en el síndrome metabólico que los hombres, mientras en Buenos Aires sucedía lo contrario. Se produjo un aumento sorprendente en

la prevalencia del síndrome metabólico con la edad, especialmente en las mujeres (Escobedo *et al.*, 2009).

La prevalencia del SM es muy variable en dependencia del criterio diagnóstico aplicado y la población estudiada. En España las cifras del estudio SIRS (Spanish Insulin Resistance Study) son de un 20,8% en los hombres y 30,9% en las mujeres, siguiendo los criterios ATP-III. En el estudio MESYAS (del inglés Metabolic Syndrome in Active Subjects) que estudio una población laboral de 7.256 trabajadores de una factoría de automóviles y unos grandes almacenes en Valencia, España, la prevalencia encontrada fue del 10,2%, muy similares a las publicadas en Francia (Genique., 2010).

Por el contrario, el estudio HERMEX realizado en el área de salud de Badajoz (España) determino la prevalencia del síndrome metabólico con relación a la propuesta planteada por la Organización Mundial de la Salud de eliminar de ellos a los pacientes con diabetes o con enfermedades cardiovasculares; encontrando que, la prevalencia fue del 33,6% en mujeres y significativamente mayor en los hombres 36,7%, prevalencia que se reduce hasta el 21% cuando se excluye a los individuos que ya padecen diabetes mellitus o enfermedades cardiovasculares (Bergés *et al.*, 2011).

En otro estudio realizado en México se analizó una submuestra de 6 613 sujetos mayores de 20 años que participaron en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006(ENSANUT 2006) encontrándose que, 6.4 millones de adultos tienen obesidad y glucemia anormal. Casi 2 millones más tienen una glucemia de ayuno diagnosticada de diabetes. En cuanto a la presión arterial, 5.4 millones tienen prehipertensión. El mismo número de casos tienen valores diagnósticos de hipertensión. Un total de 21.4 millones de adultos con obesidad tienen al menos un componente del síndrome metabólico (Rojas *et al.*, 2012).

En Perú se ha registrado que el SM aumenta con la edad. Se encontraron los siguientes porcentajes en la población estudiada: obesidad abdominal 65,6%, C-HDL disminuido 54,2%, hipertrigliceridemia 30%, hipertensión arterial 19,1% e hiperglicemias 8%. Por otro lado, los componentes del síndrome metabólico diferenciados por género en los que se destacan la alta prevalencia de obesidad abdominal en las mujeres (81%,) en comparación con los hombres (48,5 %). La prevalencia del SM en la población fue de 25,8%, las mujeres 34,3% y los varones 16,6%, con diferencias significativas (Cárdenas *et al.*, 2005).

La prevalencia del síndrome metabólico y estilos de vida en hombres adultos de Oaxaca, México, fue de 41,2%; doblemente mayor en la población urbana (45.4%) que en la rural (27.6%). La edad media de los sujetos con y sin síndrome metabólico estaba entre los 49 años. La actividad física fue un factor protector independiente. Ante lo cual es evidente que el síndrome metabólico es altamente prevalente en hombres aparentemente sanos en áreas urbanas, lo cual refleja el papel de la transición nutricional y del estilo de vida (Ramírez *et al.*, 2007).

Existe acuerdo generalizado en que cada uno de los componentes del SM se relaciona con cambios en el estilo de vida. El sedentarismo, el desequilibrio entre la energía ingerida y la gastada, y la ingesta elevada de algunos alimentos se asocian con la presencia de cada uno de los componentes del síndrome metabólico. La obesidad y el sedentarismo son factores de riesgo subyacentes en la ruta patogénica del síndrome metabólico, por tanto la modificación de los hábitos de vida es una intervención de primera línea en la prevención y tratamiento de la resistencia insulínica, la hiperglucemia, la dislipemia aterogénica y la hipertensión arterial. La reducción ponderal y el ejercicio son las claves del plan global, pero entre los tratamientos no farmacológicos la dieta permanece como una de las estrategias de reducción del riesgo cardiovascular más importantes. Tanto el SM en su conjunto como los componentes que lo configuran de

forma aislada, se relacionan con un aumento del riesgo cardiovascular (Matía *et al.*, 2007).

Estudios realizados en el Ecuador donde se evaluó la enfermedad crónica asociada con el sobrepeso y la obesidad demostraron que la muerte por enfermedad cardíaca se mantuvo estable entre las mujeres ecuatorianas, entre 1970 y 2000 en un 21% a 22% de todas las muertes, mientras que para los hombres subió de 32% a 36%. La muerte por diabetes aumentó del 8% de todas las muertes y el 18% para los hombres entre 1990 y 2000; para las mujeres durante el mismo período de tiempo, se elevó del 11% al 22%. El síndrome metabólico entre las mujeres posmenopáusicas en la ciudad de Guayaquil fue estimado recientemente en 41% (Bernstein, 2008).

Dentro de nuestro país se han realizado investigaciones para determinar factores de riesgo relacionados con el síndrome metabólico, como es el caso de la Universidad del Chimborazo que realizó una investigación en una población adulta en la provincia de Santo Domingo de los Tsachilas detectando que la población con mayor riesgo fue el género femenino, de etnia mestiza, y que únicamente tienen instrucción primaria (Jácome, 2011).

En la provincia de Imbabura destaca el trabajo publicado por Oleas (2014) en 450 escolares de 6-12 años de edad el cual fue realizado para medir la prevalencia y los factores de riesgo que determinan la aparición de sobrepeso y obesidad en estos niños, encontrando que el sobrepeso y obesidad alcanzaron el 13,6% destacándose la falta de actividad física como un factor asociado al problema. Trabajos realizados en poblaciones adultas en donde se consideren parámetros bioquímicos documentados como factores de riesgo de enfermedad cardiovascular y síndrome metabólico no están documentados.

2.1 Factores de riesgo del Síndrome metabólico y enfermedad Cardiovascular

La evaluación del estado nutricional y del riesgo metabólico-cardiovascular se realiza desde una vertiente antropométrica, siendo los indicadores más utilizados el índice de masa corporal (IMC), y la circunferencia de la cintura.

2.1.1 Índice de masa corporal

El índice de masa corporal (IMC) es una medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo, se calcula según la expresión matemática:

$$\text{IMC} = \frac{\text{masa}}{\text{estatura}^2}$$

Donde la masa o peso se expresa en kilogramos y la estatura en metros. El valor obtenido no es constante, sino que varía con la edad y el sexo. También depende de otros factores, como las proporciones de tejidos muscular y adiposo. En el caso de los adultos se ha utilizado como uno de los recursos para evaluar su estado nutricional, de acuerdo con los valores propuestos por la Organización Mundial de la Salud. (Moreno *et al.*, 2002)

Clasificación del estado nutricional de acuerdo con el IMC según la OMS

Clasificación	IMC
Bajo Peso	< 18,50
Normal	18,50 – 24,99
Sobrepeso	25,00 – 29,99
Obesidad Tipo I	30,00 – 34,99
Obesidad Tipo II	35,00 – 39,99
Obesidad Mórbida	≥ 40

2.1.2 Perímetro de la cintura

Es la herramienta más práctica y segura de las que dispone en la actualidad el ser humano para conocer si está en riesgo de sufrir problemas cardíacos, coronarios, accidentes cerebro-vasculares, trombosis y embolias. El cuidado del mismo ha pasado a considerarse como un factor ansiedad, debido a que es el parámetro más fiel para acortar o alargar la vida según esté aumentado o reducido respectivamente.

Desde hace tiempo se sabe que el perímetro de cintura aumentado, tanto en hombres como en mujeres está relacionado con una mayor incidencia de patología cardiovascular, sin embargo, ahora se sabe que la relación es muy directa. Así, si una mujer tiene un perímetro de cintura mayor a 80 cm o un varón por encima de 90 cm, saben que están en serio riesgo de enfermar e incluso morir.

El perímetro de cintura se mide con una cinta métrica, alrededor de la cintura a nivel del ombligo. El paciente debe inspirar y luego eliminar todo el aire y así obtener la medición, la cual anotará para tener registros, donde además incluirá la fecha. Es tan preocupante el incremento del perímetro de cintura que su sola presencia (cuando es mayor a 80 cm. en mujeres y a 90 cm. en varones) nos permite pronosticar las enfermedades que ocurrirán, a nivel cardíaco (infarto), a nivel vascular (trombosis, embolia). (Repullo, 2013).

2.1.3 Hipertensión arterial

La hipertensión consiste en un aumento persistente de la presión arterial, la fuerza ejercida por unidad de superficie sobre las paredes de las arterias. Para definirse como hipertensión, la presión arterial sistólica (PAS) (presión durante la fase de contracción del ciclo cardíaco) tiene que ser

superior a 120mmHg; o bien la presión arterial diastólica (PAD) (la presión durante la fase de relajación del ciclo cardiaco) tiene que ser superior a 80mmHg; esto se denota como superior a 120/80 mmHg. (Mahan *et al.*, 2013).

2.1.4 Medida correcta de la presión arterial

Según el Séptimo Informe del Joint Nacional Comité de Prevención, Detección, Evaluación y Tratamiento de la Hipertensión Arterial (JNC7), Debería utilizarse el método auscultatorio de medida de PA con un instrumento calibrado y adecuadamente validado. Los pacientes deben estar sentados y quietos en una silla durante, al menos 5 minutos (mejor que en la camilla de exploración), con los pies en el suelo, y el brazo a la altura del corazón. La medida de la PA de pie está indicada periódicamente, especialmente en quienes tengan riesgo de hipotensión postural. Un tamaño adecuado de brazalete (que sobrepase al menos en 80 % el brazo) debería usarse para una correcta toma. La PAS es el punto en el que se escucha el primero de dos o más sonidos (fase 1), y la PAD es el punto tras el que desaparece el sonido (fase 5).

CLASIFICACION DE LA PRESION ARTERIAL

CLASIFICACION	PAS (mm/Hg)	PAD (mm/Hg)
NORMAL	< 120	< 80
PRE HIPERTENSION	120 – 139	80- 89
HIPERTENSION I	140 – 159	90 – 99 m
HIPERTENSION II	>160	>100

2.1.5 Diabetes mellitus

La diabetes mellitus es un conjunto de enfermedades caracterizadas por una concentración elevada de glucosa plasmática secundaria a

alteraciones en la secreción de insulina, en la acción de insulina, o ambas. La insulina es una hormona producida por las células β del páncreas, necesaria para usar y almacenar los combustibles metabólicos del organismo (hidratos de carbono, proteínas y grasas). Las personas con diabetes no producen la insulina necesaria; con la deficiencia de insulina, aparece hiperglucemia (aumento de la glucosa plasmática).

2.1.6 Diabetes tipo 1

Las personas con diabetes tipo 1 son con frecuencia delgadas y experimentan sed excesiva, poliuria y pérdida de peso significativa. El defecto primario es la destrucción de las células β pancreáticas, que usualmente conduce a deficiencia absoluta de insulina y origina hiperglucemia, poliuria (micción excesiva), polidipsia (sed excesiva), pérdida de peso, deshidratación, anomalías de los electrolitos y cetoacidosis. La tasa de destrucción de las células β es muy variable: progresa con rapidez en los lactantes y los niños con lentitud en otras (sobre todo en los adultos). La capacidad del páncreas sano para segregar insulina es muy superior a la necesaria normalmente; por tanto el comienzo clínico de la diabetes puede estar precedido por un periodo asintomático largo, de meses o años, durante el que las células β experimentan destrucción gradual.

2.1.7 Diabetes tipo 2

Es una enfermedad progresiva, que en muchos individuos está presente bastante tiempo antes de ser diagnosticada. El desarrollo de la hiperglucemia es gradual, y muchas veces no es suficientemente intensa en los primeros estadios como para que el paciente note cualquiera de los síntomas clásicos de la diabetes.

Los factores de riesgo para la DM-2 incluyen factores medio ambientales y genéticos, entre ellos historia familiar de diabetes, edad avanzada, obesidad en particular obesidad intra abdominal, inactividad física antecedentes de diabetes gestacional, pre diabetes y raza o etnia.

La adiposidad y una duración más larga de la obesidad son factores de riesgo poderosos para la DM-2, e incluso las pérdidas de peso pequeñas se asocian a un cambio en los niveles de glucosa en las personas con pre diabetes. (Mahan *et al.*, 2013)

2.1.8 Intolerancia a la glucosa

La intolerancia a la glucosa es una forma de prediabetes en la que el individuo tiene valores elevados de glucosa en sangre sin llegar a los valores de una diabetes mellitus tipo 2. Se caracteriza por una respuesta anormal a una sobrecarga de glucosa suministrada por vía oral. Este estado se asocia a mayor prevalencia de patología cardiovascular y a riesgo de desarrollar diabetes clínica (5-15% por año). Se presenta con una glucosa en ayunas entre 100 y 125 mg/dl, y con niveles >140 mg/dl de glucosa postprandial (medidos a las 2 horas después de una toma de 75 g de glucosa por vía oral) pero sin llegar a 200 mg/dl. (Arteaga *et al.*, 2007)

2.1.9 Glucosa alterada en ayunas

La glicemia de ayuno alterada se caracteriza por el hallazgo de una glicemia de ayuno entre 100 y 125 mg/dl. Su identificación sugiere el realizar una prueba de sobrecarga de glucosa oral, para la clasificación definitiva. (García *et al.*, 2007)

2.1.10 Colesterol

El colesterol es una sustancia adiposa que forma parte de las membranas celulares. Su cuerpo produce la mayor parte del colesterol en el hígado. Por este motivo, los niveles de colesterol están determinados en gran medida por la genética, y el colesterol alto puede ser una característica hereditaria. Una dieta con alimentos ricos en colesterol, grasas saturadas, grasas trans y grasa total también puede afectar sus niveles de colesterol. La mayor parte del colesterol presente en su dieta proviene de productos animales, tales como carnes, grasas lácteas y yema de huevo. Los niveles de colesterol altos contribuyen a la formación de placa en los vasos sanguíneos; este proceso se denomina aterosclerosis. La placa de colesterol dentro de las paredes de los vasos sanguíneos hace que estos se estrechen (enfermedad arterial coronaria), y aumenta su riesgo de ataque cardíaco y derrame cerebral. Es importante que controle sus niveles de colesterol (perfil o panel lipídico) en forma rutinaria. (Dulbecco, 2008)

2.1.11 Componentes del perfil lipídico

Colesterol total

Es el nivel total de colesterol en la sangre. Un nivel superior a los 200 mg/dL se considera alto.

Colesterol LDL

Conocido como lipoproteína de baja densidad, también se denomina colesterol “malo” debido a la relación comprobada entre los niveles altos de LDL y la enfermedad cardíaca. La meta principal de cualquier programa de tratamiento para el colesterol es reducir el colesterol LDL. La cantidad de LDL que debe reducirse depende de sus otros factores de riesgo de enfermedad cardíaca. Por ejemplo, un nivel de LDL de 130

mg/dL es aceptable en una persona sana que no tiene factores de riesgo de enfermedad cardíaca. Sin embargo, si usted ya tiene una enfermedad cardíaca u otros factores de riesgo significativos como diabetes o enfermedad renal crónica, debe reducirse su nivel de LDL en la mayor medida posible. Los pacientes pertenecientes a este grupo de alto riesgo deben tener un nivel de LDL igual o inferior a 70 mg/dL.

Colesterol HDL

Conocido como lipoproteínas de alta densidad, también se denomina colesterol “bueno”. Se ha demostrado que niveles más altos de colesterol HDL reducen el riesgo de enfermedad cardíaca. El HDL ayuda a eliminar parte del colesterol del torrente sanguíneo y lo lleva de regreso hacia el hígado. Los niveles objetivos de HDL son superiores a 40 mg/dL en el caso de los hombres y superiores a 50 mg/dL en el caso de las mujeres. En el caso de pacientes con enfermedad cardíaca, el nivel de colesterol HDL debe ser el más alto posible.

Triglicéridos

Son partículas de grasa cuyos niveles aumentan en circunstancias tales como diabetes no controlada y obesidad. Cuando se bebe demasiada cantidad de alcohol y se toman determinados medicamentos, pueden aumentar los niveles de triglicéridos. Los niveles altos de triglicéridos (superiores a 150 mg/dL) significan un mayor riesgo de enfermedad cardíaca. (Dulbecco, 2008).

Glucosa

Es un monosacárido perteneciente a un compuesto orgánico conocido como carbohidrato, los cuales constituyen la fuente de la mayoría de nuestros alimentos. La glucosa, libre o combinada, es el compuesto orgánico más abundante de la naturaleza. Es la fuente primaria de síntesis de energía de las células, mediante su oxidación catabólica, y es el componente principal de polímeros de importancia estructural como la celulosa y de polímeros de

almacenamiento energético como el almidón y el glucógeno. (Thornton *et al.*, 2005).

2.2 Otros factores de riesgo

2.2.1 Edad y sexo.

El riesgo de padecer enfermedad cardiovascular aumenta de manera constante a medida que avanza la edad y es mayor en los hombres que en las mujeres, aunque esta diferencia disminuye al aumentar la edad, y es mayor para la cardiopatía isquémica que para el accidente cerebrovascular. La relación de la edad y el sexo con la prevalencia de HTA es evidente. La prevalencia de HTA en el varón aumenta, progresivamente, hasta la década de los 70 que se mantiene o aún se reduce ligeramente. En mujeres, el incremento mayor se produce en la década de los 50, aumentando progresivamente hasta la década de los 80.

2.2.2 Tabaquismo.

El consumo de cigarrillos aumenta el riesgo de enfermedad cardiovascular a todas las edades, pero tiene especial importancia en las personas más jóvenes. En los varones de menos de 65 años, se ha observado que el tabaquismo aumenta el riesgo de muerte cardiovascular al doble, mientras que en los hombres de edad igual o superior a 85 años, se observó que el riesgo aumentaba tan solo en un 20 por ciento.

2.2.3 Obesidad.

El aumento del índice de masa corporal se asocia a un incremento del riesgo de enfermedad cardiovascular. Es probable que el riesgo asociado con la obesidad se deba en parte a una elevación de la presión arterial, aunque también es posible que intervenga la reducción de colesterol HDL y el aumento en los niveles de glucosa e insulina.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1 Lugar de estudio

Universidad Técnica del Norte, Ibarra – Ecuador.

3.2 Tipo de estudio

Aplicación de un estudio analítico porque se realiza una sola vez y en un tiempo determinado, y transversal porque permite medir la prevalencia de un estudio en una población definida.

3.3 Sujeto de estudio

La población estudiada fue de 297 personas entre hombres y mujeres pertenecientes al número total del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.

3.4 Variables de estudio

- Características Sociodemográficas
- Estado Nutricional
- Presión Arterial
- Estilos de Vida

3.5 Operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	INDICADOR	ESCALA
Características Sociodemográficas Sexo Edad	% de Hombres y mujeres	Femenino Masculino
	% de Adultos por grupos de Edad	18 – 30 años 30 – 40 años 40 – 50 años 50 – 60 años > 60 años
Estado Nutricional IMC Perímetro de Cintura	% de Adultos con un determinado estado nutricional de acuerdo a IMC	IMC 18,5-24,9 Normal 25-29,9 Sobrepeso 30-34,9 Obesidad Grado I 35-39,9 Obesidad Grado II > 40 Obesidad Mórbida
	% de adultos con un determinado estado nutricional según el perímetro de cintura	PERIMETRO DE CINTURA < 80 Mujeres < 90 Hombres

Indicadores Bioquímicos	Colesterol Total Colesterol HDL Colesterol LDL Triglicéridos Glucosa	COLESTEROL TOTAL < 200 mg/dL HDL > 50 mg/dL Mujeres HDL > 40 mg/dL Hombres LDL < 100 mg/Dl TRIGLICERIDOS < 150 mg/Dl GLUCOSA 70-110 mg/dL en ayunas
Presión Arterial	% de adultos con modificaciones en la presión arterial	NORMAL < 120/80 mm/Hg PRE HIPERTENSION 120 – 139 mm/Hg o 80- 89 mm/Hg HIPERTENSION I 140 – 159 mm/Hg o 90 – 99 mm/Hg HIPERTENSION II >160 o >100 mm/Hg
Estilos de Vida	% de adultos que consumen tabaco	SI → 1 – 3 veces en la semana NO → Nunca

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se recolectó datos de 297 personas pertenecientes al personal administrativo de la UTN mediante un formulario en el que constan datos personales (nombre, apellidos, fecha de nacimiento), características sociodemográficas (género, edad), datos antropométricos (peso, talla, índice de masa corporal, perímetro de cintura), datos sobre la toma de presión arterial y consumo de tabaco.

Se identificó los factores de riesgo relacionados con el síndrome metabólico y enfermedades cardiovasculares mediante la determinación de factores bioquímicos (colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos y glucosa).

Para la recolección de la información se utilizó la técnica de la entrevista estructurada con la aplicación del formulario que se realizó al personal administrativo de la UTN. La toma de las muestras sanguíneas se realizó por personal especializado, a 30 personas diarias quienes asistieron en ayunas y con las respectivas muestras de orina y heces, una vez tomadas las 30 muestras se las trasladó al hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) para su respectivo análisis en laboratorios especializados.

La toma de la presión arterial fue realizada por un médico, quien utilizó un equipo calibrado y adecuadamente validado, fue necesario que los pacientes estén sentados y relajados por al menos 5 minutos; se realizaron 3 tomas distintas de la presión arterial; la primera sentados con el tensiómetro en el brazo derecho, la segunda toma de pie con el tensiómetro en el brazo izquierdo y la tercera toma sentados y con el tensiómetro en el brazo izquierdo. Se realizó un promedio con las tres tomas de la presión arterial dato que fue utilizado para esta investigación.

Una vez obtenidos los datos bioquímicos se realizó una base de datos general en el programa Excel para clasificar a los pacientes con y sin factores de riesgo de síndrome metabólico y enfermedad cardiovascular.

La aplicación del formulario se lo realizó conjuntamente con la toma de la muestra sanguínea, fundamentos que fueron ingresados en la misma base de datos para analizar la influencia de los factores bioquímicos, medidas antropométricas, presión arterial y consumo de cigarrillos, en la enfermedad cardiovascular y síndrome metabólico. Se elaboró las respectivas tablas y figuras de acuerdo a las variables planteadas, con los datos ingresados en la base general.

Los parámetros hematológicos a considerar dentro de la investigación fueron los siguientes:

Colesterol Total (mg/dL)		Colesterol LDL (mg/dL)	
< 200	Deseable	< 100	Óptimo
		100 - 129	Casi óptimo
200 - 239	Límite alto	130 - 159	Límite alto
≥ 240	Alto	160 - 189	Alto
		≥ 190	Muy Alto

Según el ATP III Clasificación de colesterol total y colesterol LDL

ATP III Clasificación de los triglicéridos séricos

Triglicéridos normales	<150 mg/dL
Triglicéridos elevados al límite	150–199 mg/dL
Triglicéridos elevados	200–499 mg/dL
Triglicéridos en muy altos niveles	≥500 mg/Dl

ATP III Clasificación de colesterol HDL en suero (mg / dl)

<40 mg/dL	colesterol HDL bajo
≥60 mg/dL	colesterol HDL alto

Criterios diagnósticos de normalidad, prediabetes y diabetes (tomado de Asociación Latinoamericana de Diabetes ALAD, 2005)

Diagnostico Metabólico	Glucosa Plasmática (MG/DL)	
	Ayuno	2 hs post – carga de glucosa
Normal	< 100	< 140
GAA	100 - 125	< 140
TGA	< 100	140 – 199
Diabetes	≥126	≥ 200

(TGA)Tolerancia a la glucosa alterada, (GAA) Glucosa alterada en ayuno.

Calculo del riesgo cardiovascular según el método Framingham

El criterio de riesgo Framingham es un indicador usado para evaluar el riesgo de desarrollar enfermedad coronaria en los próximos diez años. Está basado en un estudio longitudinal que realiza el gobierno de los Estados Unidos desde 1948, cuyo objetivo es el de conocer las circunstancias en las cuales surge y se desarrolla la enfermedad cardiovascular en la población general. Las variables que intervienen son el sexo, la edad en años, el colesterol sérico en mg/dl, fracción de colesterol ligado a lipoproteínas de alta densidad HDL, presión sistólica, diabetes (No, Sí) y fumador (No, Sí)(Molinero., 2003).

Calculo del riesgo cardiovascular según la OMS

Este instrumento fue desarrollado por la Organización Mundial de la Salud y fue publicado en el año 2007. Toma en cuenta los siguientes parámetros para la estimación del riesgo cardiovascular: edad, sexo, fumador (Sí o No), diabetes (Sí o No), tensión arterial sistólica y colesterol total. (OMS, 2003)

3.7 Análisis estadístico

Los datos obtenidos para los parámetros bioquímicos evaluados no cumplieron con los supuestos de homogeneidad y normalidad; por ello, se aplicaron para su análisis, pruebas estadísticas no paramétricas. Para realizar comparaciones de tres medianas, se usó un Kruskal -Wallis (KW); como análisis a posteriori y comparación de dos medianas, se aplicó el estadístico de Mann Whitney (MW).

Las concentraciones de Colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos y glucosa, fueron relacionadas con los valores IMC, PC, PA, en cada grupo y por sexo a través de correlaciones de Spearman. El nivel de significancia se fijó en $P < 0.05$. Los análisis fueron realizados con el paquete estadístico SPSS para Windows, Versión 20.0 (IBM Inc., Armonk, NY, USA).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En la tabla 1 se muestran los valores promedios de los parámetros bioquímicos determinados en el grupo de estudio, se encontró que las concentraciones de colesterol estuvieron por encima de los valores de referencia en todos los grupos evaluados de acuerdo al estado nutricional. Sin embargo, el análisis estadístico arrojó diferencias significativas entre los grupos los valores de colesterol más elevados se encontraron en los obesos ($234,2 \pm 39,17$) y los más bajos en los normales ($218,6 \pm 43,34$).

Igualmente se encontraron diferencias altamente significativas (K-W=25,08, P <0,001) entre las concentraciones de HDL de acuerdo al estado nutricional, los valores más bajos se observaron en los obesos ($44,6 \pm 11,16$) y los más altos en los eutróficos ($52,1 \pm 10,78$). También en las concentraciones de triglicéridos y de glucosa en los grupos evaluados (K-W=34,3, K-W= 23,7); respectivamente, P <0,001), los valores de TG más altos se observaron en los obesos ($210,8 \pm 111,32$) los más bajos en los eutróficos ($131,6 \pm 55,42$), los valores de glucosa más altos se presentan en el grupo de obesos ($96,5 \pm 14,67$) y los más bajos en los eutróficos ($89,1 \pm 9,15$; tabla 1). Aunque para este parámetro bioquímico los valores se mostraron dentro del rango de referencia.

Para las concentraciones de LDL se encontraron diferencias significativas (K-W = 7,5, P <0,05), los valores más altos se observaron en los obesos ($149,3 \pm 31,66$) y los más bajos en los eutróficos ($135,8 \pm 35,87$; tabla 1).

Tabla 1. Valores promedios y desviaciones estándar de los parámetros bioquímicos del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte; en paréntesis los valores mínimos y máximos; n= número de muestras HDL= lipoproteína de alta densidad, LDL= lipoproteína de baja densidad.

	ESTADO NUTRICIONAL			VALOR DE P
	NORMAL □± DE n=93	SOBREPESO □± DE n=152	OBESIDAD □± DE n=52	
COLESTEROL (mg/dL)	218,6 ± 43,34 (140 – 362)	231,5 ± 46,31 (123 – 371)	234,2 ± 39,17 (173 – 331)	0,04333
HDL (mg/dL)	52,1 ± 10,78 (23,7 – 85,3)	46,1 ± 11,57 (22,8 – 95,8)	44,6 ± 11,16 (26,1 – 83,6)	0,000003
LDL (mg/dL)	135,8 ± 35,87 (75,5 – 257,4)	147,3 ± 35,77 (69,3 – 260,3)	149,3 ± 31,66 (91,9 – 225,8)	0,02234
TRIGLICERIDOS (mg/dL)	131,6 ± 55,42 (57 – 419)	197,7 ± 114,55 (61 – 841)	210,8 ± 111,32 (68 – 490)	3,4x10 ⁻⁸
GLUCOSA (mg/dL)	89,1 ± 9,15 (74 – 145)	93,3 ± 10,80 (70 – 157)	96,5 ± 14,67 (80 – 183)	0,0000009

En la tabla 2 se muestran los porcentajes de personal administrativo que presentan los parámetros bioquímicos por encima de los rangos de referencia por sexo. Se destaca que un 50,16% de hombres presentan LDL por encima del rango de referencia en contraste con el 39,05% de las mujeres.

Tabla 2. Porcentaje del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte que tienen los parámetros bioquímicos por encima de los rangos de referencia por sexo.

	PARÁMETROS BIOQUÍMICOS				
	COLESTEROL (mg/dL) (%)	HDL (mg/dL) (%)	LDL (mg/dL) (%)	TRIGLICÉRIDOS (mg/dL) (%)	GLUCOSA (mg/dL) (%)
Masculino n=164	40,4	10,10	50,16	30,97	1,34
Femenino n=133	31,6	14,47	39,05	18,18	1,68

En la figura 1A se muestra el análisis estadístico de los valores de presión sistólica entre los grupos de acuerdo a su estado nutricional, (K-W=29,65, P <0,001) los valores más altos se observaron en los obesos (127,1 ± 14,24) y los más bajos en el grupo normal (113,8 ± 13,84). En cuanto a la presión diastólica se encontró diferencias estadísticamente significativas (K-W=39,88, P <0,001) entre los grupos de acuerdo al estado nutricional, los valores más elevados se observaron en obesos (85,3 ± 7,25) y los más bajos en los normales (77,0 ± 7,85) (Figura 1B).

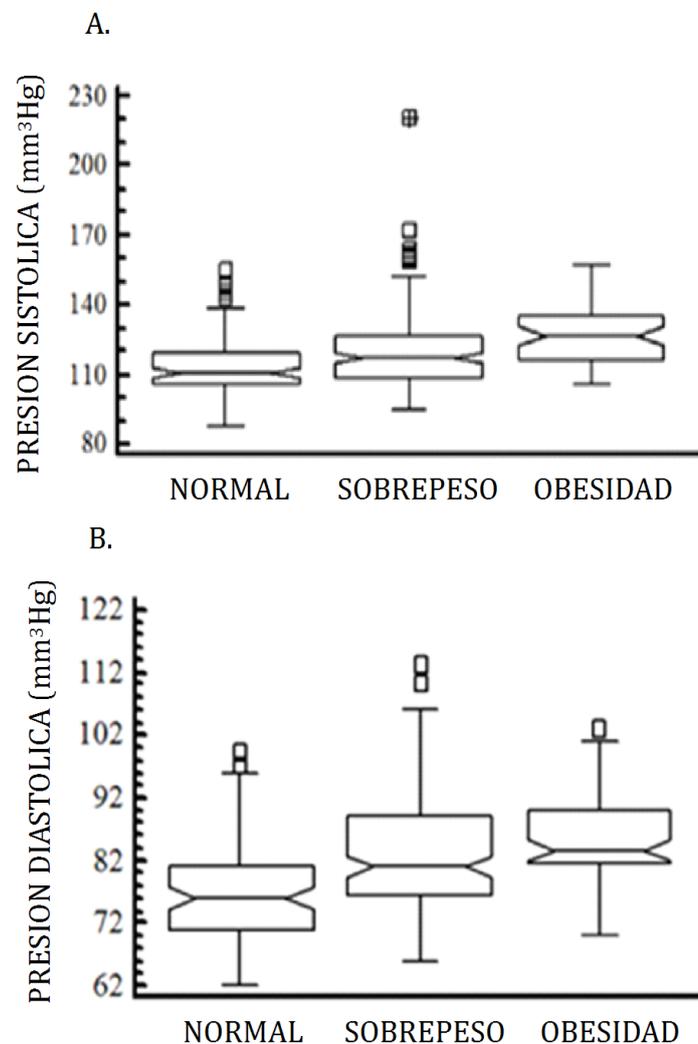


Figura 1 Evaluación estadística de presión sistólica y presión diastólica según el estado nutricional en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte. (mm³Hg: milímetros cúbicos de mercurio)

Se observaron diferencia estadísticamente significativas (K-W=7358,0, P <0,01) en los valores de HDL de acuerdo al sexo; los valores más altos se observaron en el sexo femenino ($51,3 \pm 11,09$) y los más bajos en el sexo masculino ($44,9 \pm 11,29$; figura 2A). En cuanto a la concentración de glucosa en sangre, se encontró diferencias estadísticamente significativas (K-W=13695,0, P <0,01) de acuerdo al sexo, los valores más elevados se encontraron en el sexo masculino ($94,3 \pm 11,93$) perteneciendo al sexo femenino los más bajos ($90,4 \pm 10,29$; figura 2B).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los valores de colesterol total y LDL evaluados de acuerdo al sexo.

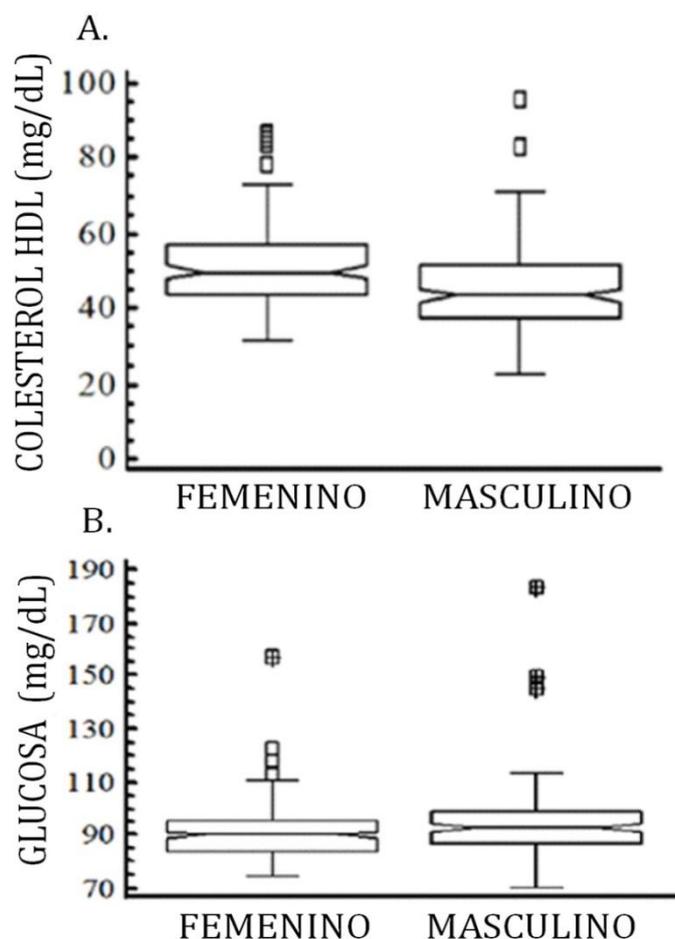


Figura 2 Evaluación estadística de A. Colesterol HDL y B. concentración de glucosa en sangre de acuerdo al sexo en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($K-W=13695,0$, $P < 0,01$) en los valores de triglicéridos de acuerdo al sexo, los valores más altos se observaron en hombres ($198,4 \pm 117,36$) y los más bajos en las mujeres ($155,7 \pm 79,32$).

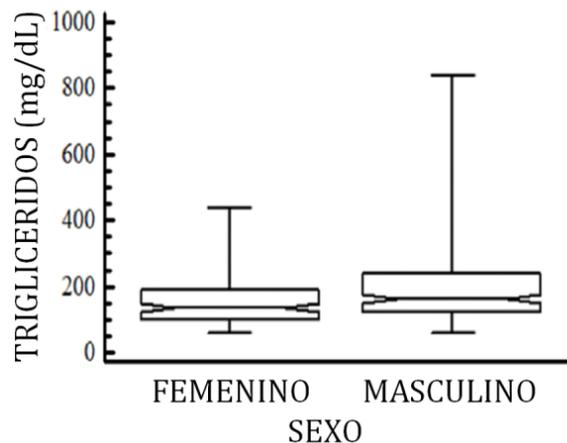


Figura 3 Evaluación estadística de triglicéridos de acuerdo al sexo en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.

No se encontró relación entre el IMC y el colesterol total en la población evaluada de acuerdo estado nutricional. Para el indicador antropométrico perímetro de cintura se encontró una débil relación con el colesterol total en individuos con un estado nutricional normal ($r=0,13$; figura 4). No así para los evaluados con sobrepeso y obesidad.

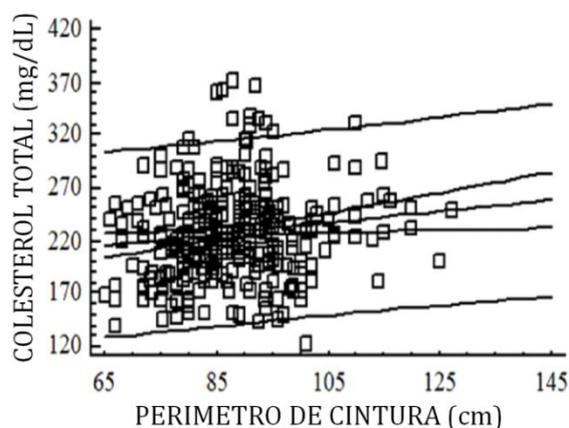


Figura 4 Análisis de regresión lineal entre perímetro de cintura y colesterol total en individuos con un estado nutricional normal en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.

Se encontró una correlación negativa entre colesterol HDL e índice de masa corporal en el grupo con sobrepeso ($r = -0,23$; figura 5). No así en los grupos normales y obesos.

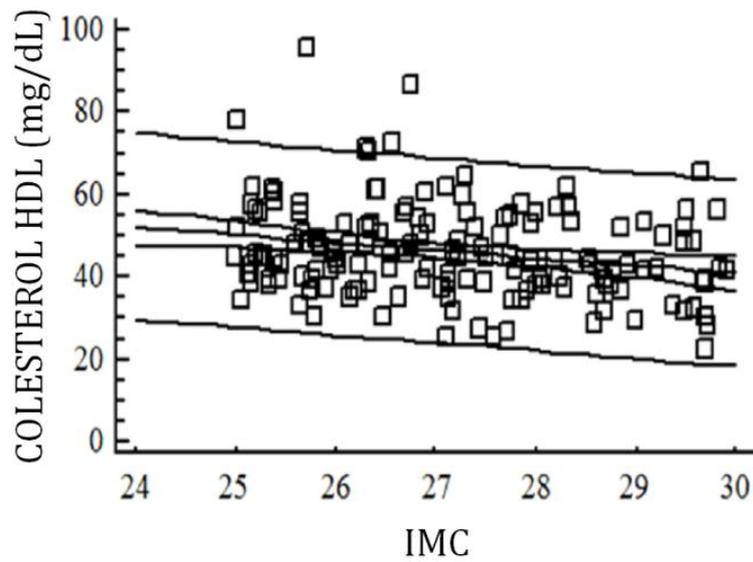


Figura 5 Análisis de regresión lineal entre IMC y HDL en sobrepeso en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.

Se encontró una correlación negativa entre PC y HDL en estado nutricional normal ($r = -0,22$; figura 6A), al igual que en la población con sobrepeso ($r = -0,28$; figura 6B). Sin embargo en la población de obesos no se encontró relación. Esta correlación es significativa en hombres ($r = -0,37$; figura 7) no así en mujeres.

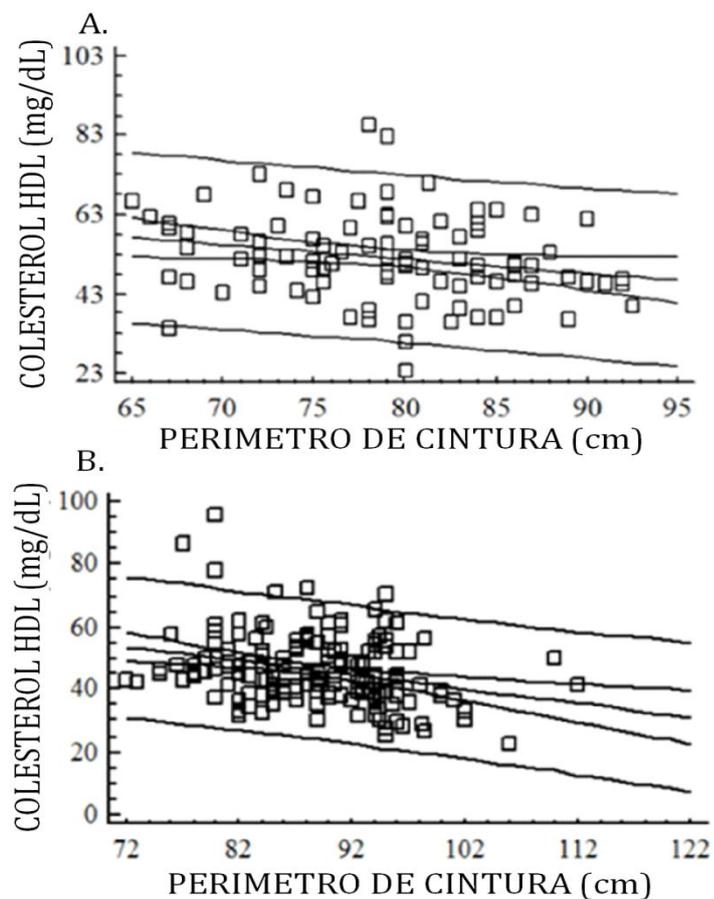


Figura 6. Análisis de regresión lineal entre perímetro de cintura y HDL en estado nutricional normales y en sobrepeso, en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.

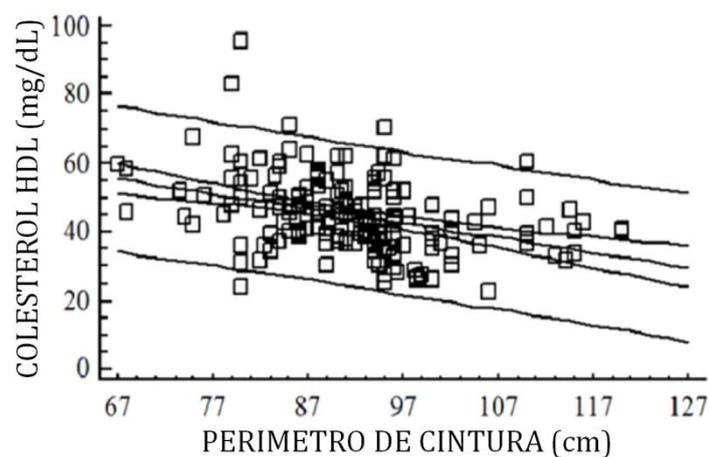


Figura 7 Evaluación estadística de colesterol HDL y perímetro de cintura en el sexo masculino perteneciente al personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.

El parámetro bioquímico LDL no se correlacionó con IMC para ningún grupo evaluado nutricionalmente; tampoco se muestra correlación entre LDL y PC para los grupos con sobrepeso y obesidad. El colesterol LDL se correlaciona con PC en el grupo eutrófico ($r = 0,28$; figura 8A); e igualmente se correlaciona con el IMC en el sexo femenino ($r = 0,21$; figura 8B) no así en el sexo masculino.

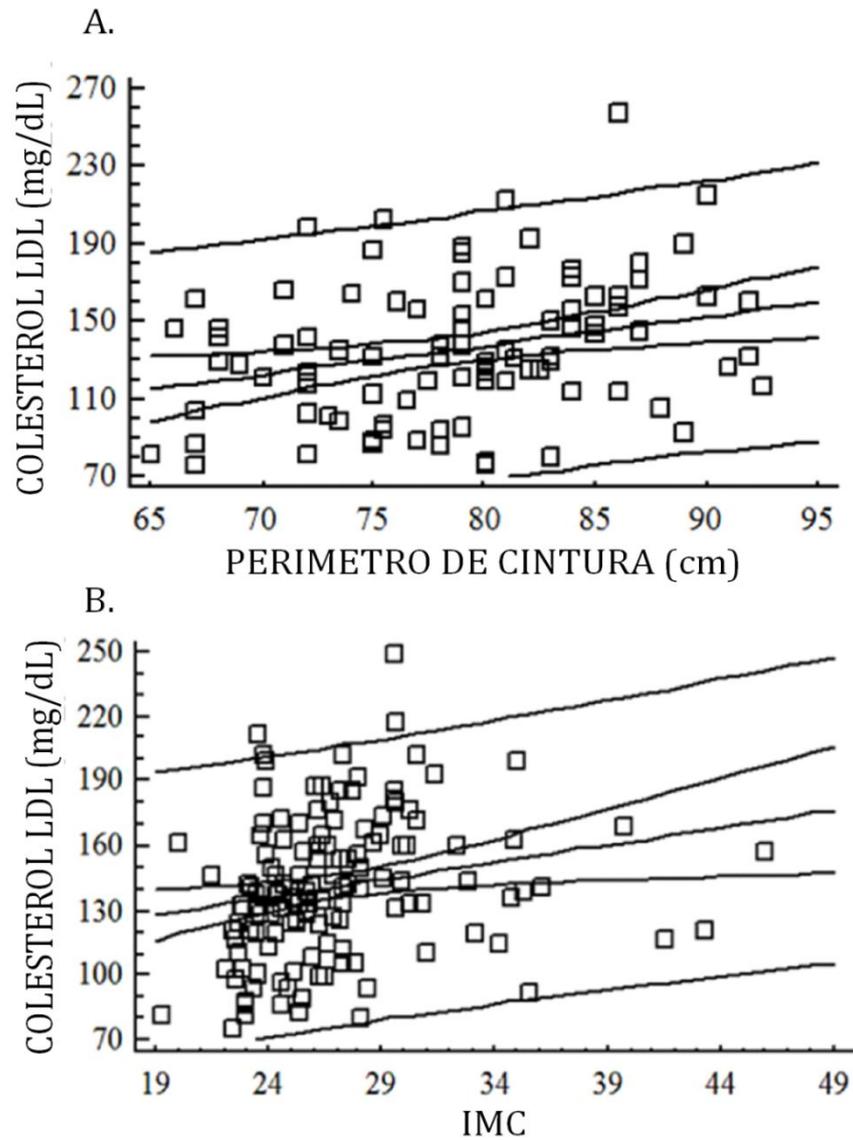


Figura 8 Evaluación estadística de perímetro de cintura y LDL en estado nutricional normal, e IMC y LDL en el sexo femenino en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.

Se encontró relación estadísticamente significativa entre los valores de triglicéridos e IMC en el grupo con estado nutricional normal ($r = 0,21$; figura 9A) y el de sobrepeso ($r = 0,30$; figura 9B), no así para los obesos.

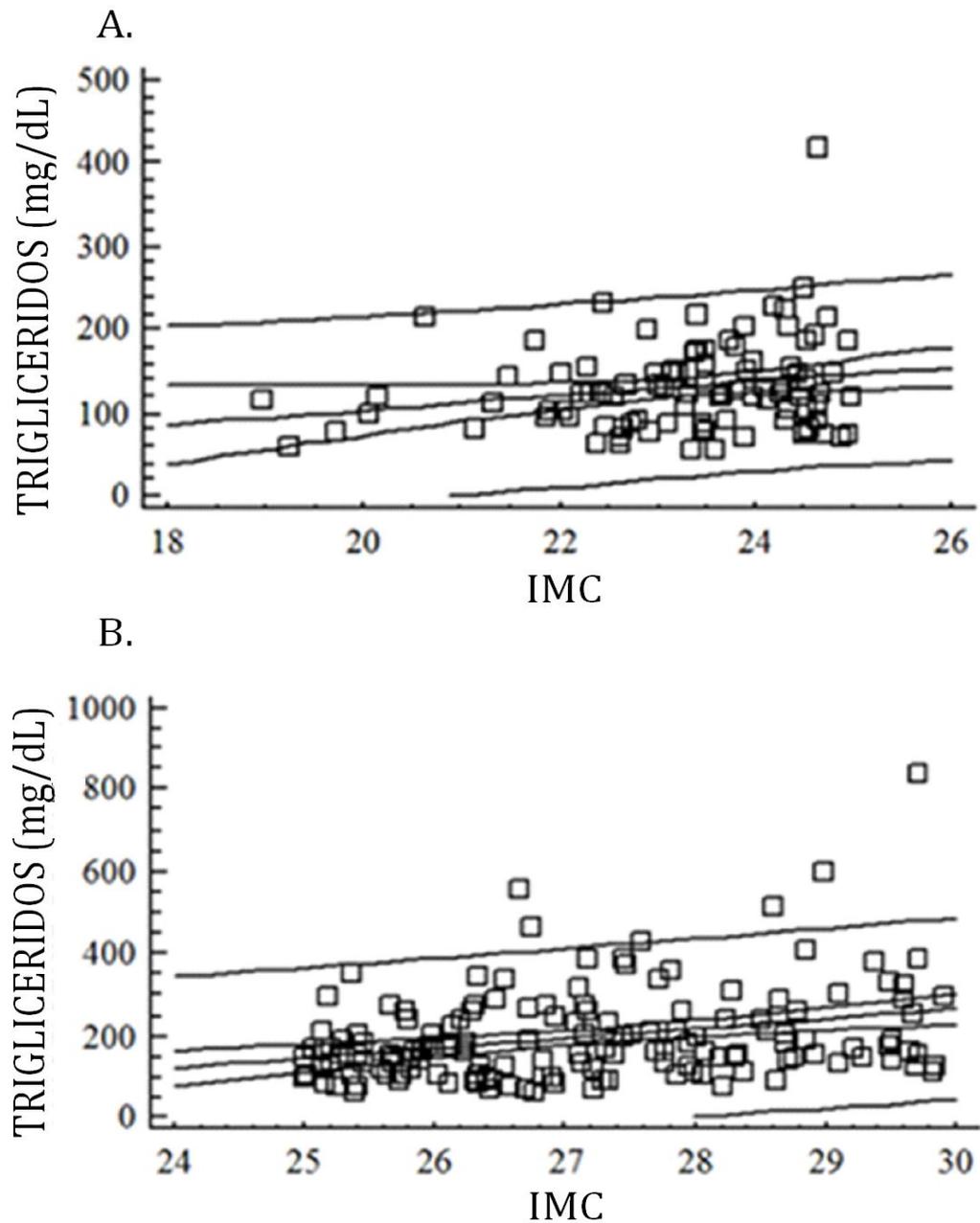


Figura 9 Evaluación estadística de triglicéridos e IMC en estado nutricional normal y sobrepeso en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.

En cuanto al sexo se encontró una correlación entre TG e IMC tanto para el sexo femenino($r=0,38$; figura 10A) como para el masculino($r= 0,30$; figura 10B).

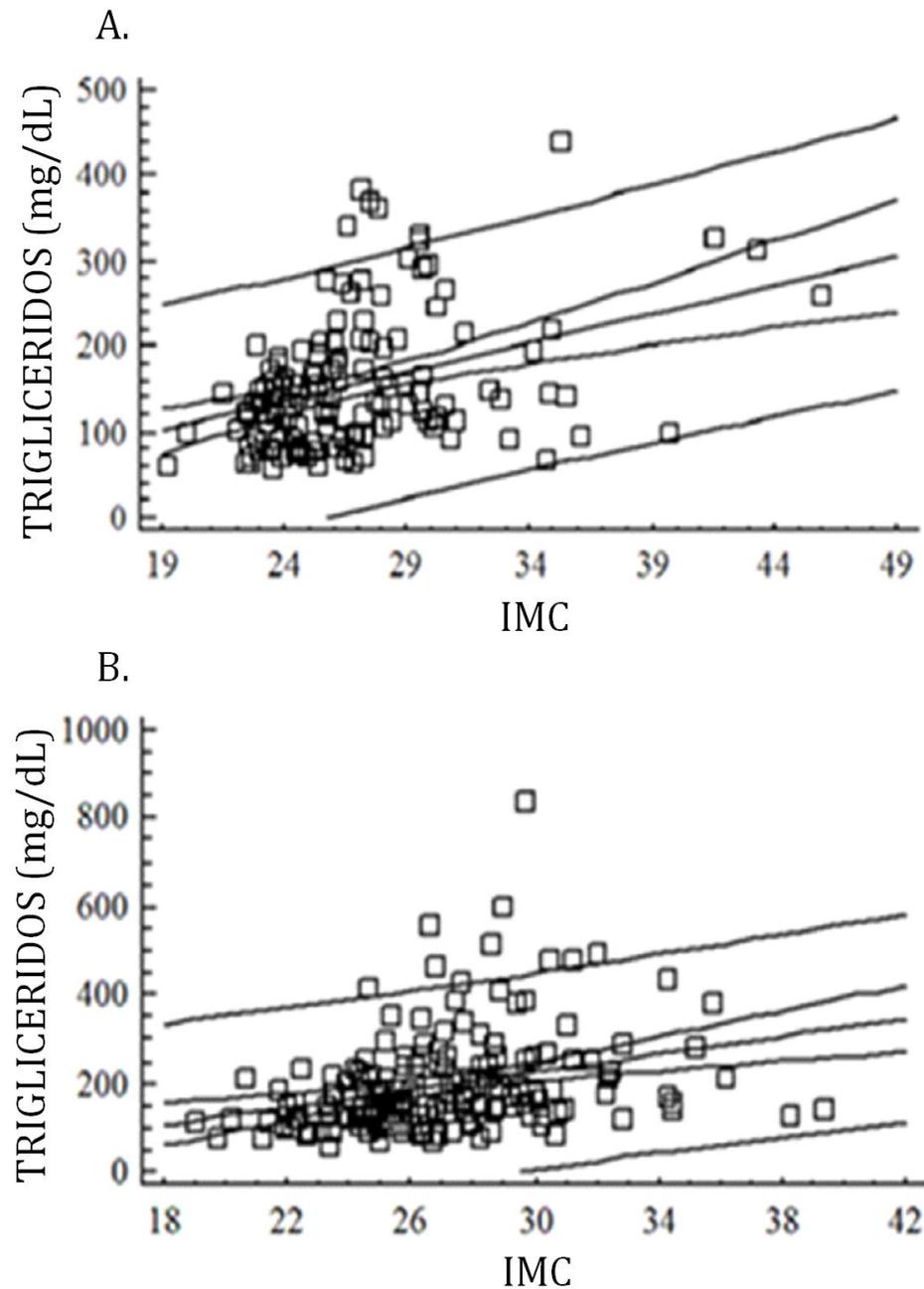


Figura 10 Evaluación estadística de triglicéridos e IMC por sexo en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.

En la figura 11 se muestra la relación entre IMC y glucosa determinados en el grupo evaluado con sobrepeso, ($r = 0,31$) cuando los niveles de glucosa aumentan sucede lo mismo con el IMC. No se encontró correlación entre IMC y glucosa en el grupo clasificado con estado nutricional normal, ni en obesos.

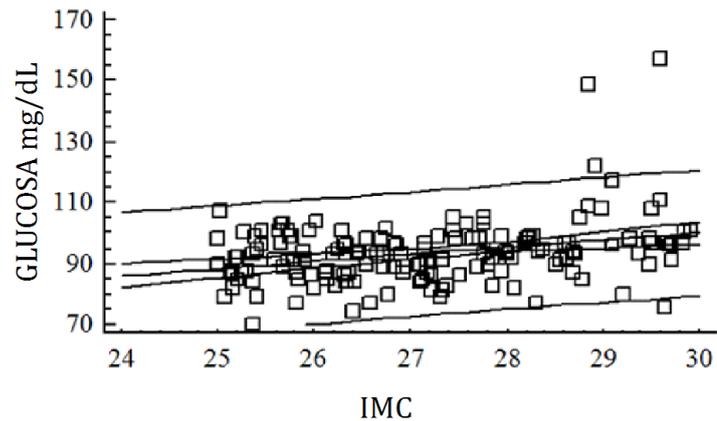


Figura 11 Análisis de regresión lineal entre el IMC y glucosa en el grupo evaluado con sobrepeso en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.

En la Figura 12 se muestra que existe relación significativa entre IMC y glucosa en el sexo femenino en la población estudiada ($r=0,32$), no se observó correlación entre IMC y glucosa en el sexo masculino.

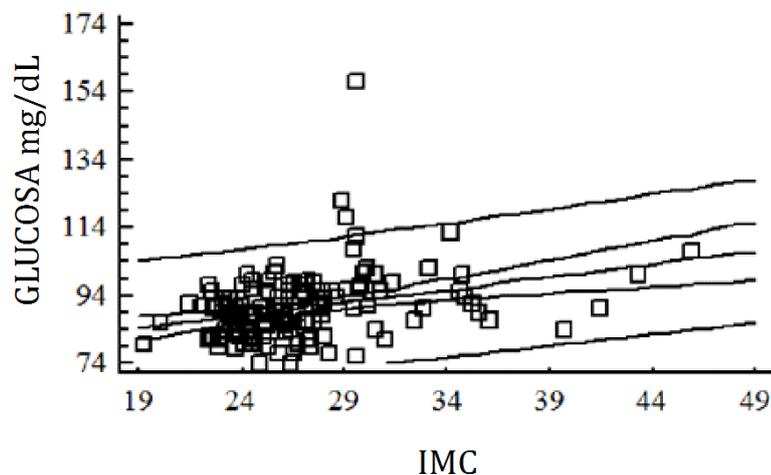


Figura 12 Relación entre IMC y glucosa en el sexo femenino del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.

Se encontró que existía una correlación entre el PC y la concentración de glucosa en el grupo con sobrepeso ($r= 0,21$; Figura 13). No así en el grupo clasificado con estado nutricional normal ni en obesos.

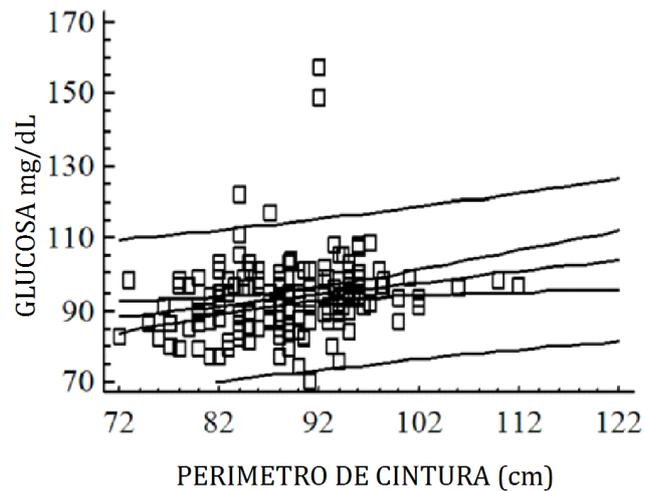


Figura 13 Relación entre PC y glucosa en el grupo evaluado con sobrepeso en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.

En la Figura 14 se muestra el análisis estadístico realizado en los parámetros bioquímicos determinados en la población agrupada de acuerdo a la evaluación de la presión arterial. Se observaron diferencias altamente significativas para colesterol HDL ($K-W= 11,56$, $P >0,01$), TG ($K-W= 22,06$, $P >0,001$) y glucosa ($K-W= 21,82$, $P >0,001$). Los valores más elevados para colesterol HDL se observaron en personas con presión arterial normal ($50,3 \pm 11,19$) y los más bajos en prehipertensos ($45,6 \pm 10,64$). Para TG se encontraron los valores más altos en hipertensos I ($208,2 \pm 108,09$) y los más bajos en las personas con presión arterial normal ($148,3 \pm 77,75$). En cuanto a las concentraciones de glucosa se encontró los valores más altos en personas por hipertensión II ($96,2 \pm 8,65$) y los más bajos en la población con presión normal ($89,5 \pm 8,73$).

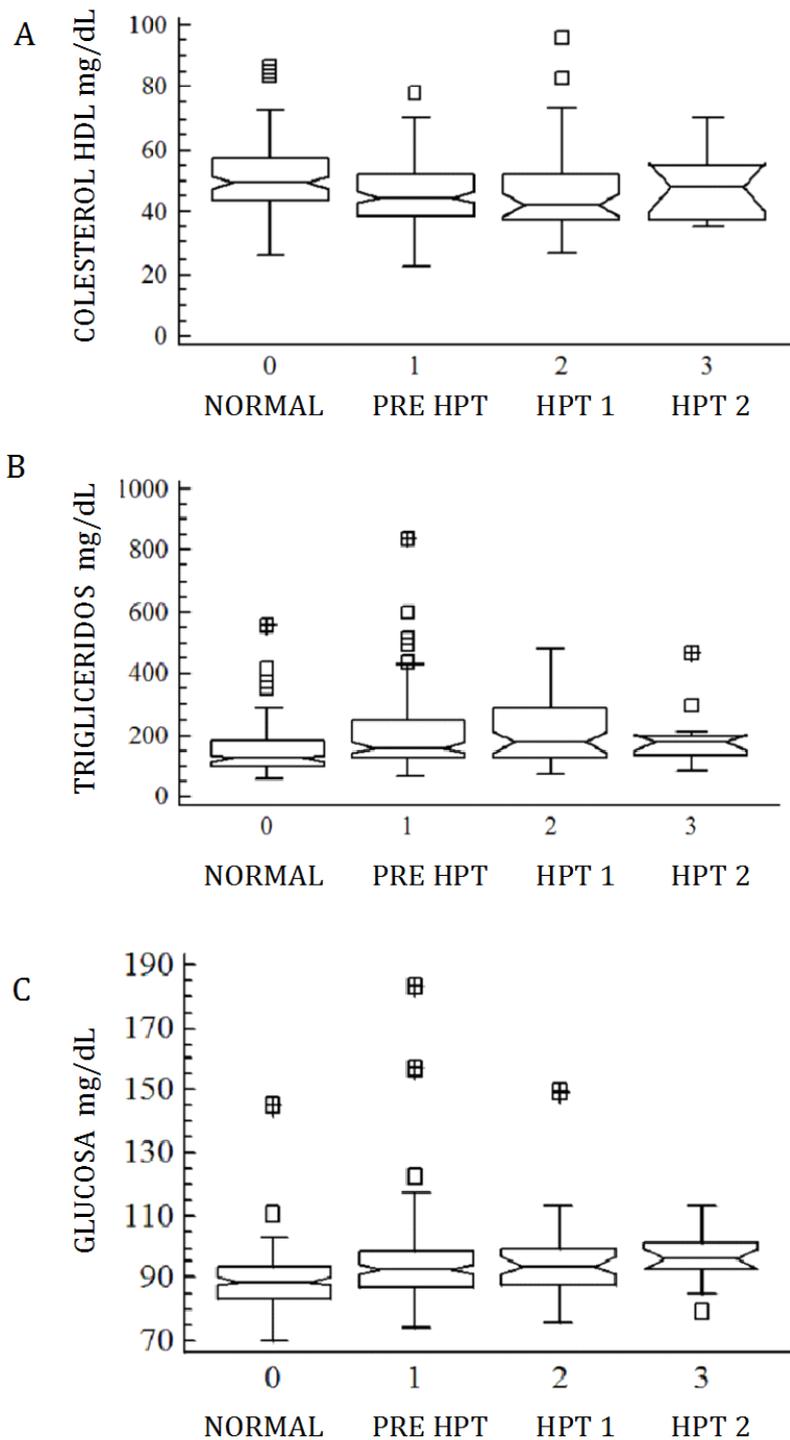


Figura 14. Resumen estadístico de los parámetros bioquímicos de acuerdo a los grupos evaluados por presión arterial. PRE HPT: Pre hipertensión, HPT 1: Hipertensión I, HPT 2: Hipertensión II.

En la Figura 15 se muestra que existe correlación negativa ($r= -0,28$; figura 15A) entre IMC y HDL en el grupo con presión normal y prehipertensos ($r= 0,20$; figura 15B). No se encontró relación entre IMC y HDL en hipertensos, ni en hipertensos II.

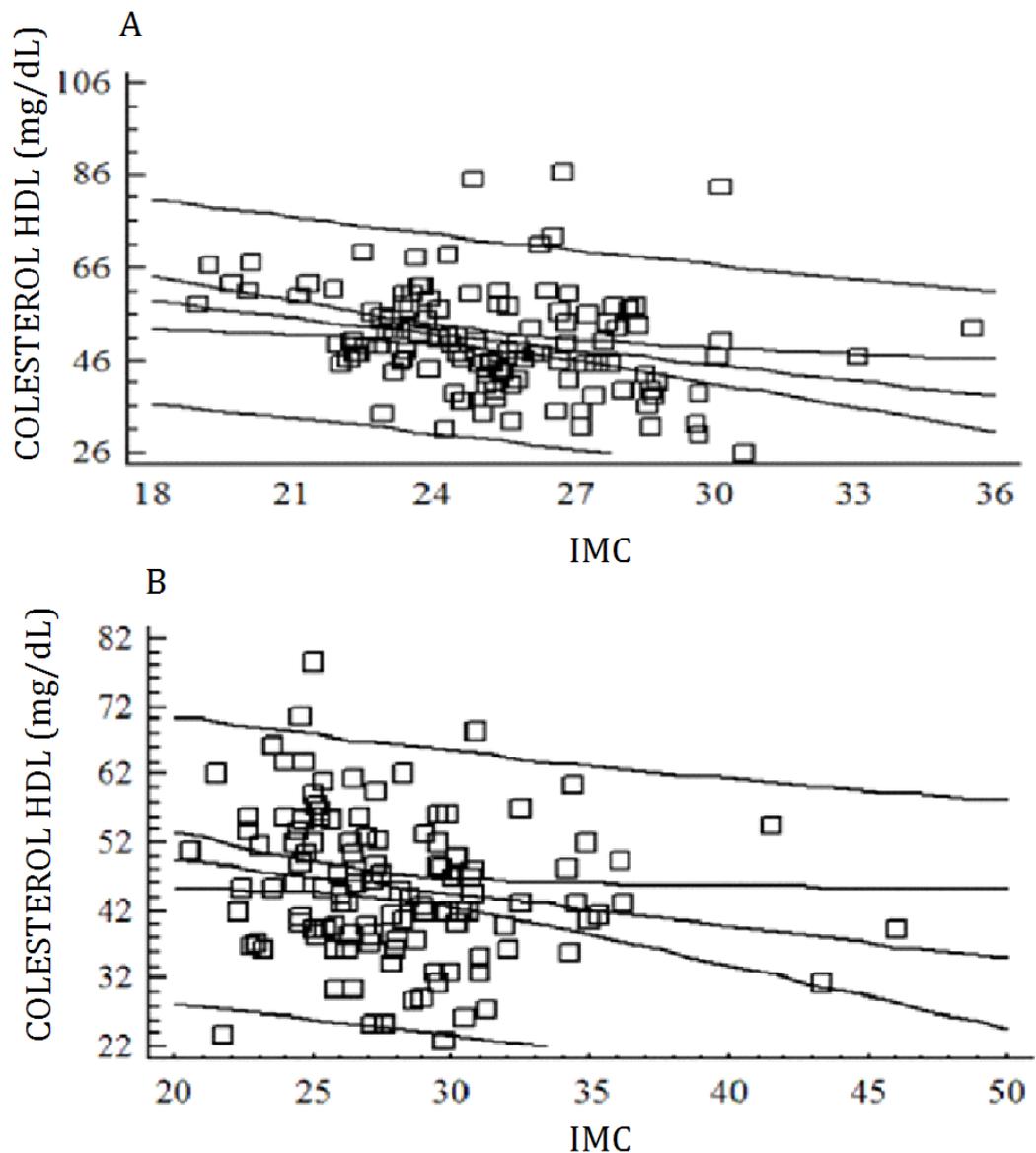


Figura 15 Análisis de correlación entre IMC y HDL en grupos con presión normal y en prehipertensión en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.

Se observó una débil correlación entre IMC y LDL en el grupo evaluado con presión normal, ($r= 0,17$; figura 16). No se encontró relación entre IMC y LDL en pre hipertensos, ni hipertensos y tampoco en los hipertensos II.

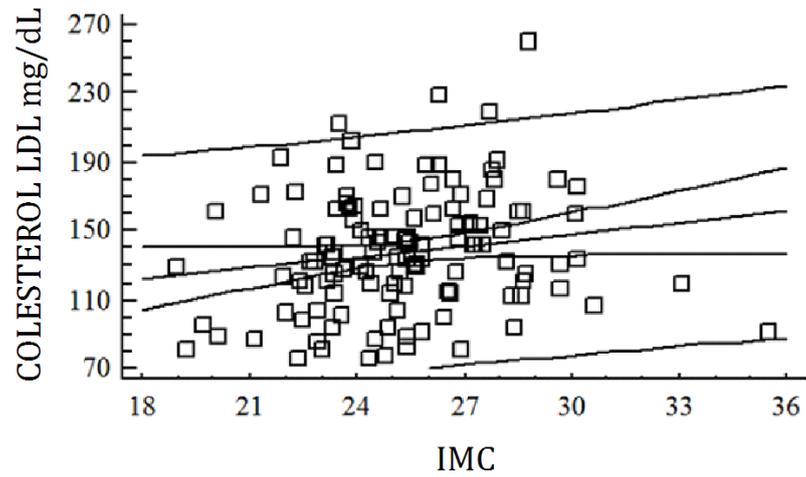


Figura 16 Relación LD e IMC en el grupo evaluado con presión normal en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.

La Figura 17 representa el análisis de correlación entre TG e IMC, en el grupo con presión normal. ($r = 0,26$; figura 17A); y en el grupo con prehipertensión ($r = 0,31$; figura 17B). No se encontró correlación entre triglicéridos e IMC en hipertensos.

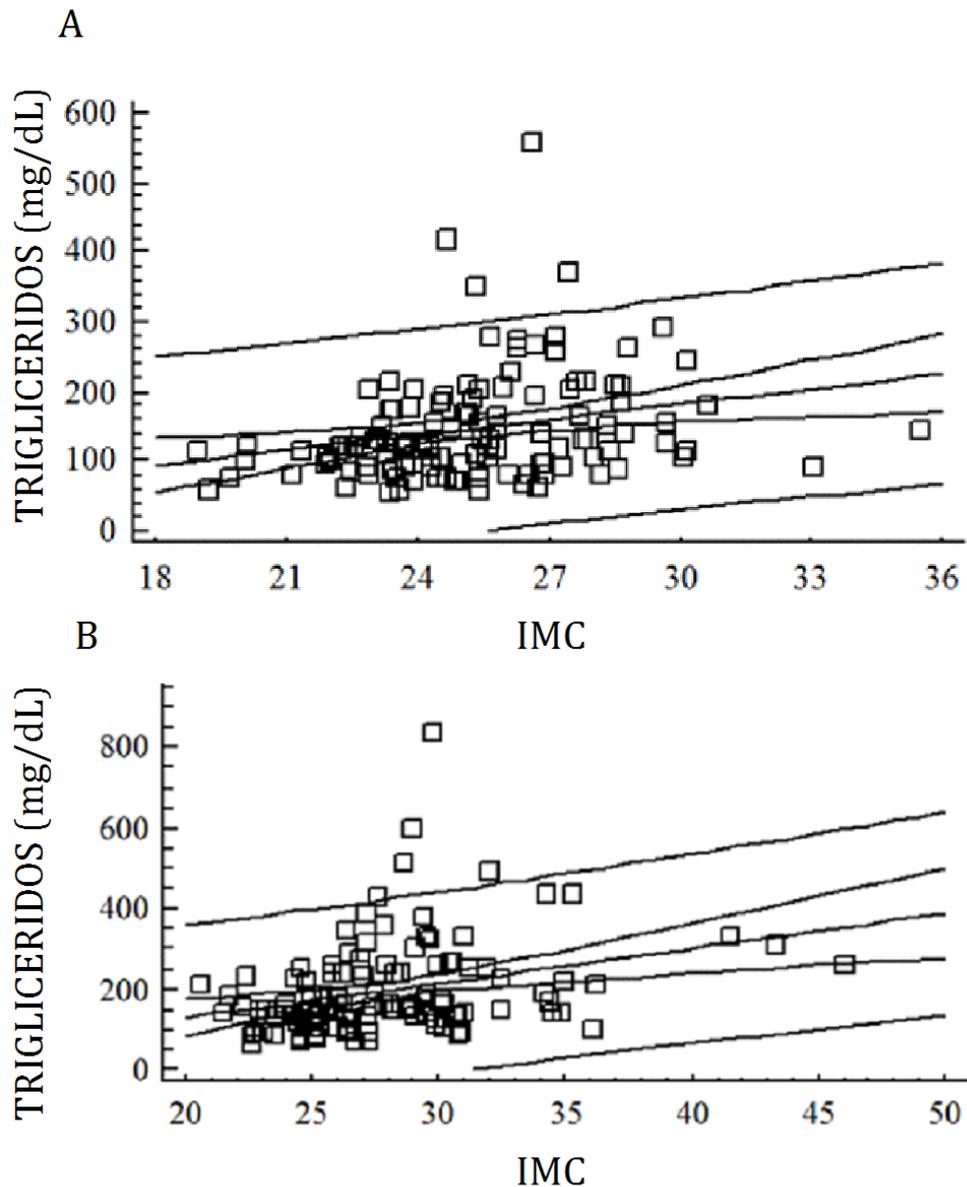


Figura 17 Relación entre IMC y triglicéridos de acuerdo a presión normal y prehipertensión en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.

En la Figura 18 se muestra la correlación entre IMC y glucosa en los pre hipertensos ($r= 0,19$). En las personas con presión arterial normal e hipertensos no se encontró relación entre IMC y glucosa.

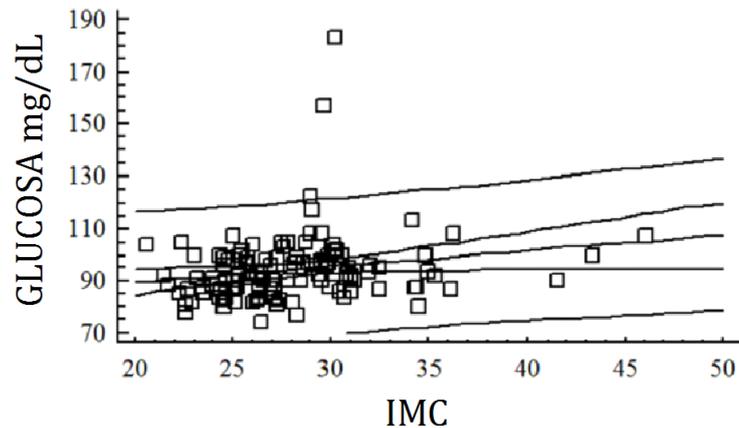


Figura 18 Relación entre IMC y glucosa en el grupo de prehipertensos del personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.

La Figura 19 muestra la correlación negativa entre PC y colesterol HDL en personas con presión normal ($r = -0,27$). No se encontró correlación en los prehipertensos ni en las personas con presión moderada alta. Tampoco existe relación estadísticamente significativa entre PC y colesterol HDL en hipertensión I.

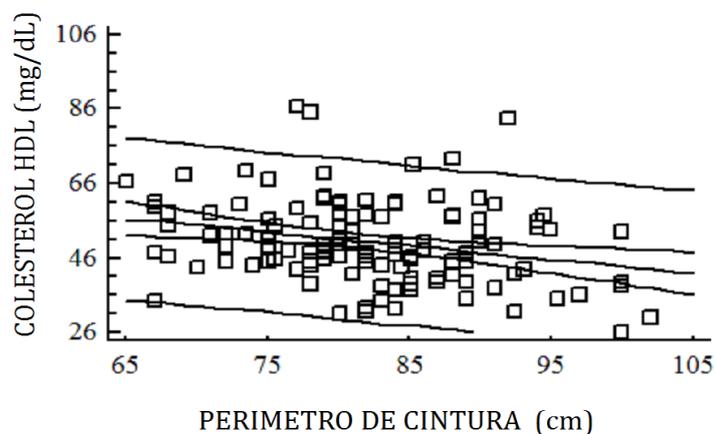


Figura 19 Relación entre perímetro de la cintura y HDL en presión normal en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.

En la Figura 20 se muestra la relación positiva entre PC y HDL; en el grupo de pre hipertensos ($r= 0,37$; figura 20A), e hipertensos I ($r=0,32$; figura 20B). No existe relación entre colesterol PC y HDL en las personas con presión arterial normal, tampoco en los prehipertensos y presión moderada alta.

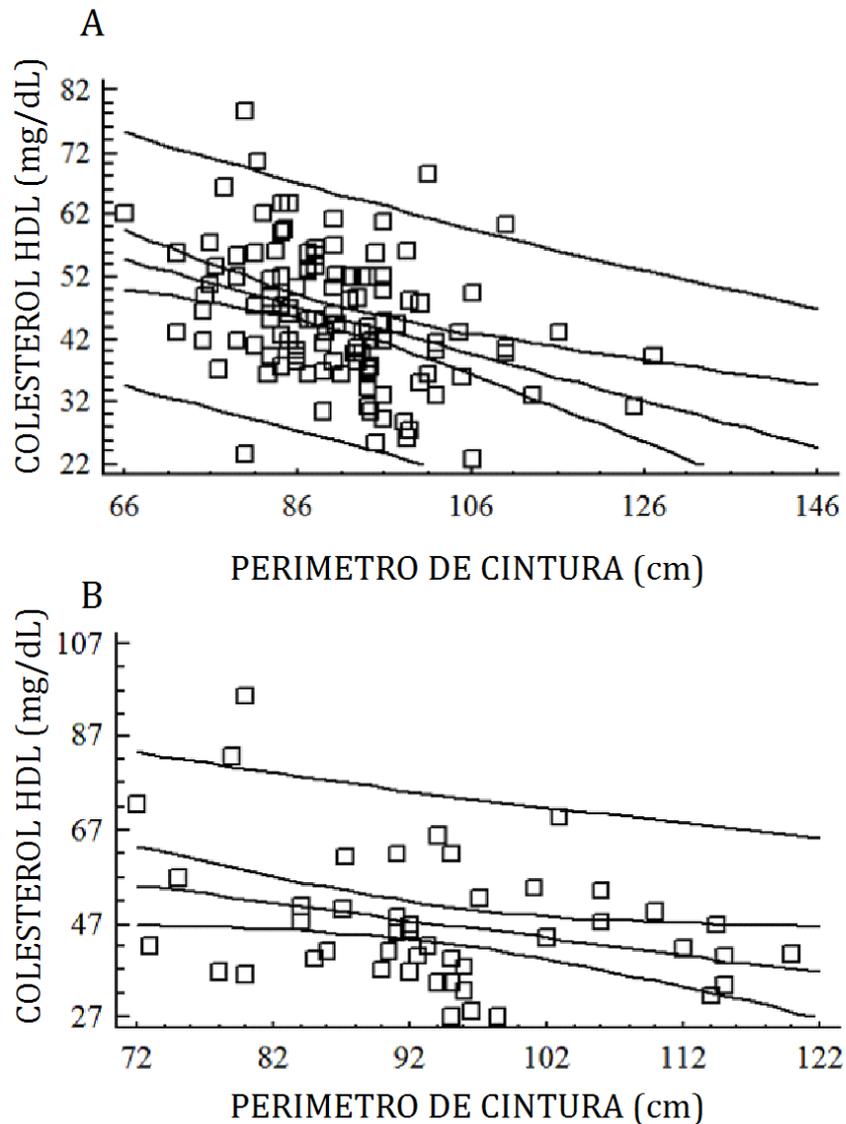


Figura 20 Relación entre PC y HDL en el grupo con pre hipertensión(A) e hipertensión I (B) en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.

Se encontró correlación entre PC y TG, en presión normal ($r = 0,27$; figura 21A), y en prehipertensión ($r = 0,31$; figura 21B). No así para perímetro de cintura y triglicéridos en los hipertensos I y tampoco en los hipertensos II.

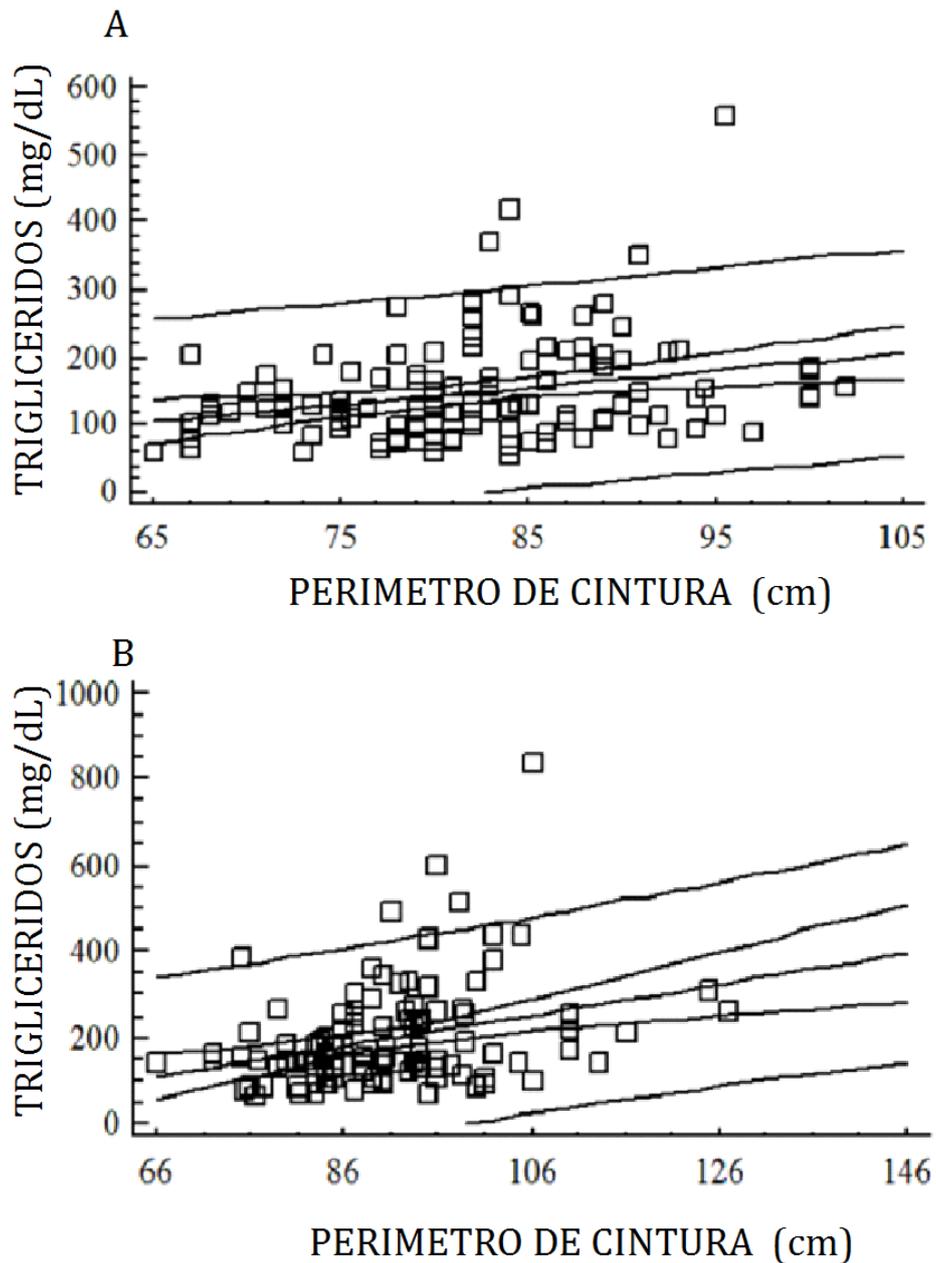


Figura 21 Relación entre perímetro de la cintura y triglicéridos en el grupo con presión normal y pre hipertensión en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.

La figura 22 muestra la relación entre perímetro de cintura y glucosa en prehipertensión ($r= 0,19$). No se encontró relación con los hipertensos I, tampoco con los hipertensos II.

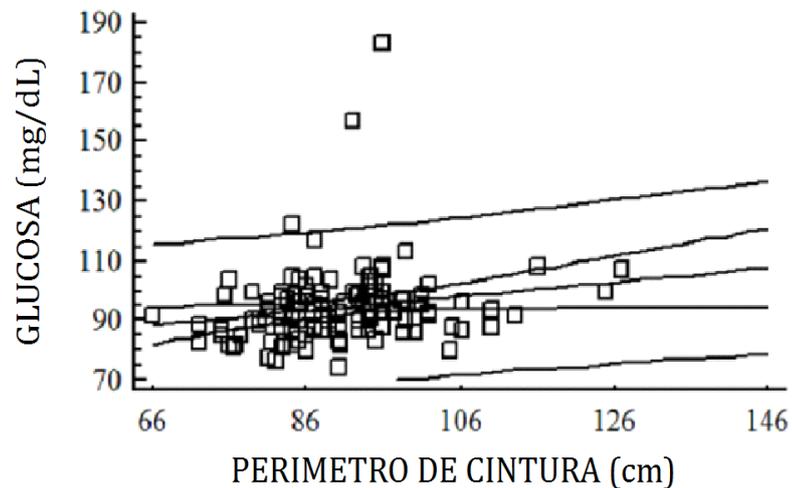


Figura 22 Relación entre perímetro de cintura y glucosa en pre hipertensión en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.

Se encontró más porcentaje de personas con síndrome metabólico en el género masculino (65,85 %) que en el género femenino (51,87%).

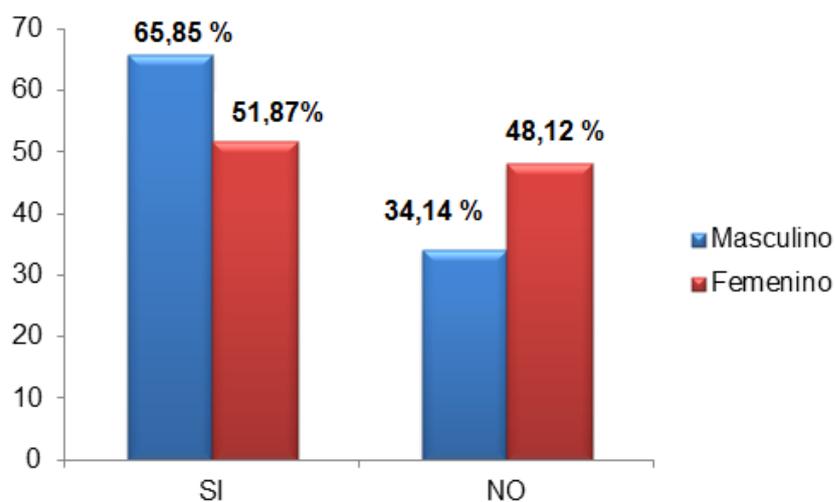


Figura 23 Personal Administrativo de la Universidad Técnica del Norte con síndrome metabólico según género

En cuanto a la evaluación del riesgo cardiovascular según los métodos establecidos por la OMS y por Framingham en la población estudiada, se encontró que el 21,07% y 6,94% de la población se encuentran en riesgo de padecer enfermedad cardiovascular en los próximos 10 años. (Figura 24)

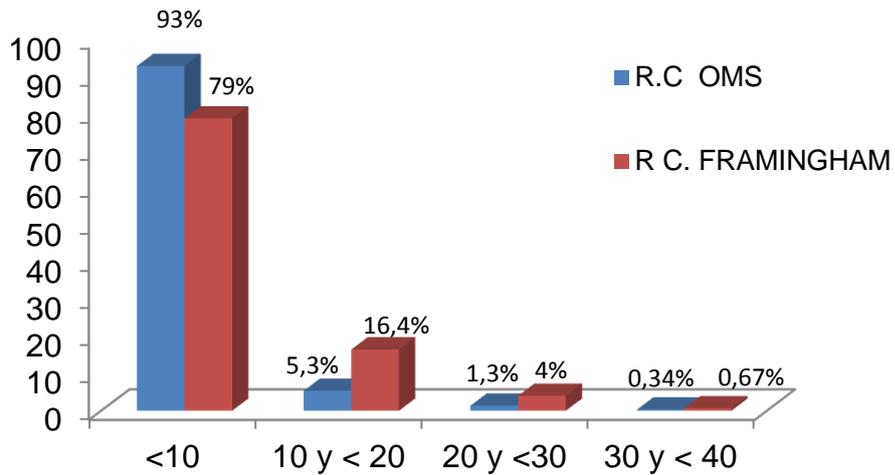
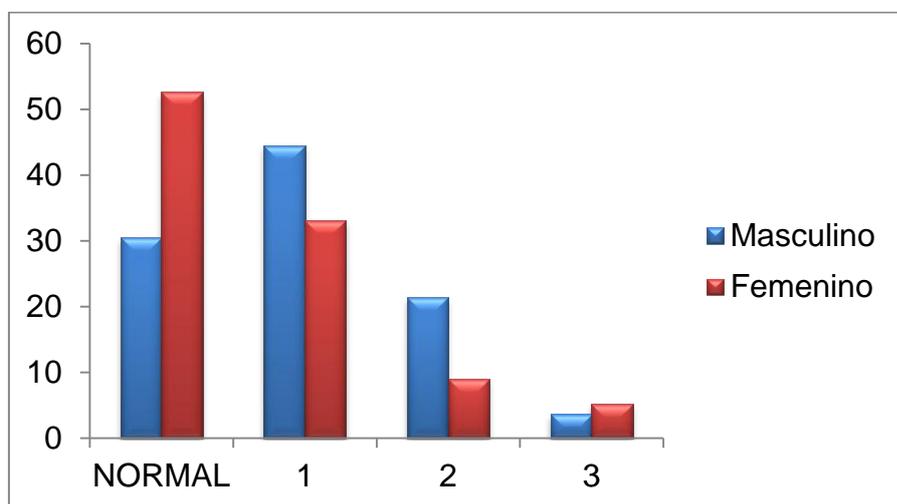


Figura 24 Riesgo cardiovascular determinado de acuerdo al método establecido por la OMS y por Framingham.

La población evaluada según sexo para determinar la presión arterial indica que un porcentaje de personas con presión arterial normal están en el género femenino (52,63%) el género masculino (30,49%). Los valores más elevados de personas con prehipertensión se encontraron en los hombres (44,51 %), mientras en las mujeres fue de (33,08%); el (21,34%) del género masculino padece hipertensión I, únicamente (9,02 %) corresponde al género femenino. Por el contrario al evaluar a la población con presión arterial II, la mayor prevalencia se encontró en las mujeres (5,26%), que en hombres (3,66 %) (Figura 25).



**Figura 25 Valoración de la presión arterial según género, en el personal administrativo de la Universidad Técnica del Norte.
1 (PRE HTA) 2. (HTA I) 3. (HTA II)**

Los resultados indican que existe mayor prevalencia de obesidad abdominal en el género femenino (67,66) que en el masculino (46,34 %). El género masculino presento un (12,08 %) de HDL por debajo de los valores normales y las mujeres un (3,01 %) (Figura 26A). Las concentraciones de HDL en el rango normal fueron de (68,9 %) para hombres y (64,66 %) en mujeres, para una prevalencia total de (67,01 %) de HDL en la población (hombres, mujeres) en el rango normal (Figura 26B). Mientras que los valores de HDL por encima del rango de referencia fueron mayores en el género femenino (14,47 %) que en el género masculino (10,10 %) (Figura 26C).

Al evaluar a la población con hipertensión y prehipertensión para ambos sexos de acuerdo con el sexo, se encontró que los hombres son quienes tienen los valores más elevados de presión arterial (65,85 %), mientras que en las mujeres el (42,1 %) tienen la presión por encima de los valores normales (Figura 26)

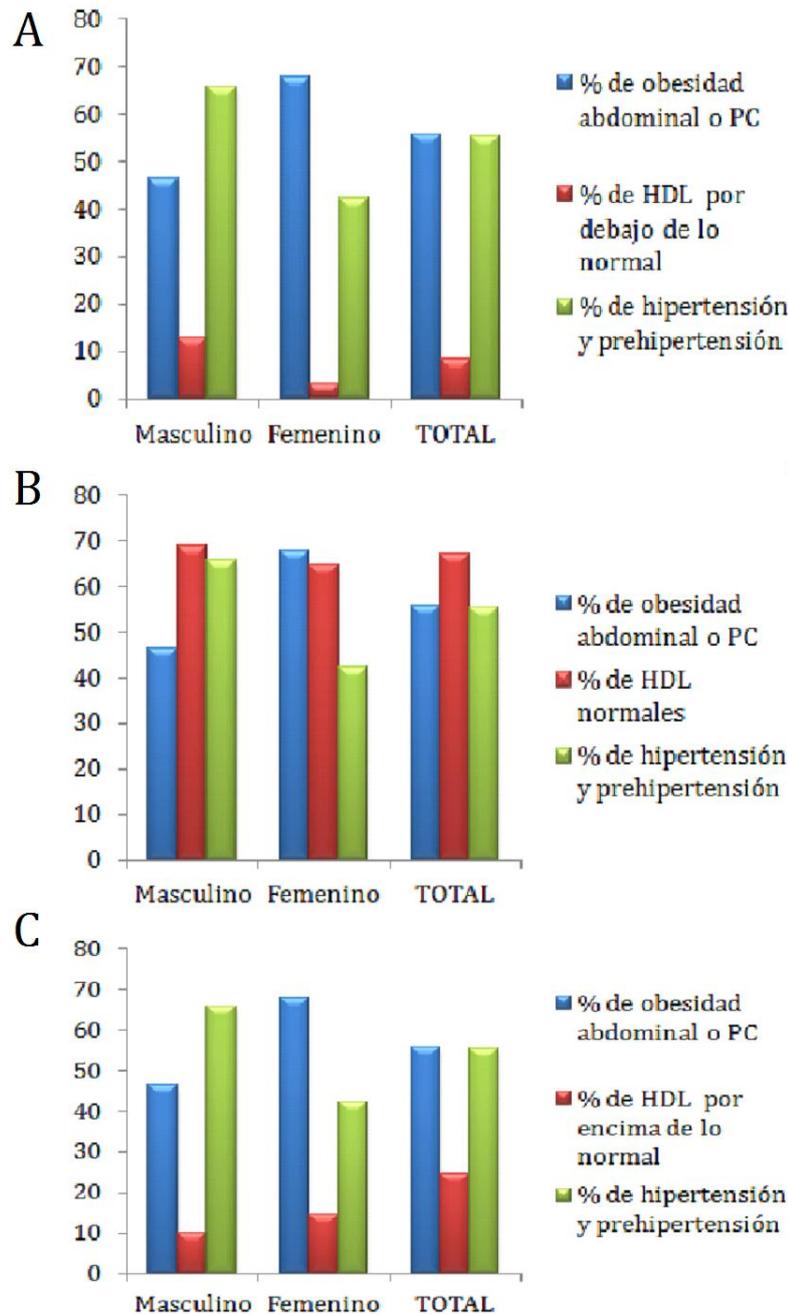


Figura 26 Población con obesidad abdominal, HDL bajo (A), normal (B) y elevado (C), hipertensos y pre hipertensos.

4.1 Respuesta a las preguntas de investigación:

1. ¿Cuál será la incidencia de factores de riesgo cardiovascular y del síndrome metabólico en el personal administrativo de la UTN?

Se encontró que el 14 % de la población evaluada tiene riesgo de padecer enfermedad cardiovascular. Para la determinación de síndrome metabólico se tomó en consideración la presencia de al menos tres de los criterios del ATP-III, y se encontró que el 59,59 % de la población tiene síndrome metabólico.

2. ¿Cuáles parámetros bioquímicos de los evaluados están asociados con el riesgo de enfermedad cardiovascular?

En esta población los factores asociados a enfermedad cardiovascular fueron el colesterol, LDL los cuales se encontraron en todos los grupos evaluados por encima de los rangos de referencia, y en menor grado los triglicéridos.

3. ¿Cuáles parámetros bioquímicos están asociados con el síndrome metabólico en el personal administrativo de la UTN?

Los niveles elevados de colesterol LDL, triglicéridos, glucosa, y el colesterol HDL disminuido, son los parámetros bioquímicos asociados con el síndrome metabólico en el personal administrativo de la UTN.

4.2 Discusión

Aunque se encontraron diferencias significativas en los valores de colesterol entre los grupos clasificados de acuerdo al estado nutricional sin embargo, toda la población estudiada presentó promedio de colesterol por encima del rango de referencia, igualmente los valores de LDL y de TG se mostraron elevados en todos los grupos; lo que indica que probablemente esos individuos presenten una alimentación con alto contenido de grasas saturadas que están incidiendo en estos valores.

Los resultados de este estudio indican una prevalencia de hipercolesterolemia extremadamente elevada (72,05%) resultado que es superior al reportado por, Lara *et al.*, (2004) quienes encontraron en una población urbana mexicana con edad promedio parecida a la de este estudio (43.9) años una prevalencia de 43.3% y superior al reportado en otro estudio realizado también en México en poblaciones adultas entre 20 y 69 años de edad la cual fue de 27.1%(Aguilar *et al.*, 2004).

En nuestra población en estudio se obtuvo una prevalencia de hipertrigliceridemia de 49,15%, valor ligeramente superior al reportado por Aguilar *et al.*, (2004) en poblaciones mexicanas quienes registran valores de 42,3%, lo que sugiere que el personal administrativo de la UTN está en riesgo de incrementar la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles como lo son las enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares y diabetes mellitus tipo 2.

Las dislipidemias son enfermedades asintomáticas, detectadas por concentraciones sanguíneas anormales de colesterol, triglicéridos y/o colesterol HDL. Las causas de estos trastornos pueden ser de origen genético pero mayormente por dietas ricas en grasas saturadas. La calidad de la grasa consumida tiene un efecto significativo sobre el perfil lipídico, la presión arterial así como también sobre la función endotelial y la inflamación

crónica incidiendo en el riesgo a enfermedades cardiovasculares (FAO, 2010; Uusitupa *et al.*, 2013). Aunque algunas dietas bajas en grasa recomendadas por instituciones como la FAO no hacen hincapié en la calidad de la grasa. La calidad de la grasa es especificada por el contenido relativo de ácidos grasos saturados, ácidos grasos monoinsaturados y ácidos grasos poliinsaturados esto incluye la proporción o cantidad de ácidos grasos esenciales tales como el ácido linoléico, alfa linolénico y la proporción de ácidos grasos de cadenas largas n-3 (ácido eicosapentaenoico y docosahexaenoico). (FAO, 2010; Schwab *et al.*, 2014).

La población estudiada presentó 37,7% de valores de HDL por debajo de lo establecido, destacándose que solo el 3,01% de las mujeres mostraron HDL por debajo de la norma contra el 12,80% en los hombres, resultado que difiere de lo registrado en la literatura en relación a este parámetro para mujeres latinoamericanas. Anormalidades en el perfil lipídico que incluyen aumento en los valores de colesterol, triglicéridos y disminución de las HDL se consideran cruciales para el desarrollo de síndrome metabólico (Fon *et al.*, 2011).

En países como México las dislipidemias, son uno de los factores determinantes de la aterosclerosis más frecuente. El 48.4% de los adultos con edades entre 20 y 69 años que viven en zonas urbanas tiene concentraciones bajas (< 35 mg/dL) de colesterol HDL (Aguilar *et al.*, 2004)

En nuestra población las concentraciones de LDL se encuentran por encima de los valores de referencia con un 50.16% en los hombres y 39,05% en las mujeres.

En cuanto a los indicadores antropométricos se encontró una asociación negativa entre HDL, IMC y PC en el grupo con sobrepeso, siendo más fuerte esta asociación en los hombres. Lo que indica que aquellas personas que presentan mayores valores de IMC y PC presentaron los menores valores de

HDL. El perímetro de cintura es mundialmente utilizado como parámetro para cuantificar la obesidad central, ha sido ampliamente utilizado como parámetro fundamental en la definición de síndrome metabólico (SM), por sí solo puede ser utilizado para indicar la adiposidad o para reflejar factores de riesgo metabólicos (Rosales., 2012).

La prevalencia de síndrome metabólico observada en la población estudiada (58,86%) está por encima de los valores reportados para otras poblaciones latinoamericanas, por encima de las registradas en poblaciones ecuatorianas y es diferente a lo reportado en el estudio CARMELA (21%) y en poblaciones peruanas (Escobedo *et al.*, 2002; Cárdenas *et al.*, 2005).

La prevalencia de SM fue mayor en hombres (65,85%) que en mujeres (51,87%) resultados diferentes a los reportados en poblaciones españolas en donde se encontró en adultos de edad promedio 51,2 años una prevalencia SM en los hombres de 36,7% frente a 30,9% en las mujeres (Fernández *et al.*, 2011); esta es una situación preocupante ya que de no tomarse los correctivos podrían aumentar los índices de enfermedades cardiovasculares y de diabetes mellitus 2.

El diagnóstico de SM se puede hacer con la presencia de al menos tres factores de riesgo como obesidad abdominal, valor de lípidos, presión arterial y glicemia, el tratamiento preventivo es un factor principal para evitar la aparición del síndrome y dentro de esta la planificación alimentaria en la búsqueda de un peso normal y la actividad física son medidas que se deben considerar como de primera elección para la prevención (Rodríguez *et al.*, 2010).

La evaluación de la población de acuerdo a la presión arterial determinó que existía una relación negativa entre el IMC y HDL en los individuos que presentaron pre hipertensión y una relación positiva entre este parámetro

antropométrico y las concentraciones de triglicéridos y de glucosa en los pre hipertensos; igualmente el perímetro de la cintura se relacionó negativamente con el HDL en los pre hipertensos y positivamente con los TG y la Glucosa lo que sugiere que la condición de pre hipertensos podría ser revertida si se modifican estas variables antropométricas colocándolas nuevamente dentro de los rangos normales.

En este estudio se pudo encontrar que las presiones sistólica y diastólica se mantienen altas en la población con un estado nutricional de obesidad. Uno de los factores nutricionales relacionados con el incremento de la presión arterial es el alto consumo de sal y alimentos enriquecidos con sodio. Estudios realizados en Ecuador han determinado una ingesta de sal que sobrepasa los RID (DRI: Dietary Reference Intake) y el Límite Superior Tolerable proporcionado por la USDA (US Agriculture Department; Sánchez et al., 2013a) lo que indica que en general en el Ecuador es posible que el alto consumo de sal pudiese estar incidiendo en el incremento de la PA y representa un problema de salud pública en relación con este electrolito.

La presión arterial elevada es el factor de riesgo más importante de muerte e incapacidad en el mundo, y se la considera responsable de 50% de las muertes por enfermedad coronaria y de más de 60% de las muertes por accidentes cerebrovasculares. Existe una relación directa entre el consumo de sal y la presión arterial, y hay evidencia de que la sal agregada a los alimentos es responsable de hasta 30% de los casos de hipertensión arterial (Sánchez et al., 2013b)

La prevalencia de HTA en México va en aumento (30.05%) y se estiman ya más de 15 millones de hipertensos entre los 20 y 69 años de edad. Más de la mitad de la población portadora de HTA lo ignora. De los que ya se saben hipertensos, menos de la mitad toma medicamento y de éstos, aproximadamente el 20% está controlando su presión arterial (Velásquez et al., 2000).

Por otro lado el cálculo del riesgo de padecer enfermedad cardiovascular es muy importante en la población asintomática puesto que la ausencia de síntomas no asegura la ausencia de enfermedad. Dentro de este estudio se encontró que según el método Framingham el 4% de la población tiene un riesgo alto (20 y < 30) de padecer enfermedad cardiovascular en 10 años y según el método de la OMS es solo el 1,34%; mientras que el 79% tienen un riesgo bajo según Framingham y un 93% según la OMS, la diferencia entre estos dos métodos para el cálculo del riesgo cardiovascular es importante considerar debido a que es alta.

En un estudio piloto en el área de salud "Héroes del Corynthia", por el Departamento de Cardiología Preventiva del Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular (ICCCV) para implementar las tablas de RCV de Framingham, se encontró que más del 90 % de la población quedó clasificada de bajo riesgo, a pesar de que la mortalidad por enfermedades cardiovasculares es alta, lo que hace suponer que para la población estudiada estas tablas subestiman el riesgo, debido a que no contemplan algunos factores de mayor prevalencia en este contexto, como son la obesidad y la hipertrigliceridemia (Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, 2009).

En otro estudio realizado en poblaciones españolas, según escala de Framingham señalan que el 68.3 % de las personas tuvo niveles bajos de riesgo, 28.2 % niveles medios y solo 3.5 % altos, datos similares a los obtenidos en esta investigación cuando se emplea esta metodología para calcular el riesgo (López *et al.*, 2011)

Las enfermedades crónicas no transmisibles ocasionan dos de cada tres muertes en la población general de América latina y casi la mitad de todas las defunciones en personas menores de 70 años (OPS, 2007). Se estima que su contribución a la carga global de enfermedad aumentará en los próximos años, principalmente en los países de menos recursos económicos

(Mathers *et al.*, 2006), en parte debido al envejecimiento de la población, la disminución de la actividad física y la transición nutricional (Fleischer *et al.*, 2012).

4.3 Conclusiones

1. Los niveles elevados de colesterol LDL, triglicéridos, glucosa, y el colesterol HDL disminuido, son los parámetros bioquímicos asociados con el riesgo de enfermedad cardiovascular y síndrome metabólico en el personal administrativo de la UTN; para la determinación de síndrome metabólico se tomó en consideración la presencia de al menos tres de los criterios del ATP-III.
2. Los valores de colesterol estuvieron por encima del rango de referencia en (72,05%) siendo mayor en los hombres (40,4%) que en las mujeres (31,6%).
3. Los niveles de HDL se encontraron dentro de los rangos normales (68,9%) en la población, lo cual resulta beneficioso ya que los niveles más altos de colesterol HDL reducen el riesgo de enfermedad cardíaca; tan solo el (8,42%) de HDL se encuentra por debajo de los valores de referencia.
4. El 89,22% de la población presenta el LDL por encima de los rangos de referencia y el 49,15% de triglicéridos, valores que al relacionarlos con el colesterol total indican que los factores de riesgo bioquímicos se encuentran altamente modificados en esta población lo que aumenta el riesgo de síndrome metabólico.
5. Al evaluar el riesgo cardiovascular mediante el método Framingham y de la OMS se encontró que el 21,07% y 6,94% de la población se

encuentran en riesgo de padecer enfermedad cardiovascular en los próximos 10 años.

4.4 Recomendaciones

1. Este estudio debe ser el punto de partida para que se realicen investigaciones futuras en las que se apliquen los criterios de síndrome metabólico y enfermedad cardiovascular en un porcentaje mayoritario de la población de la UTN con el objetivo de comparar los resultados que se obtuvieron en la presente investigación y de esta manera combatir estas enfermedades que, aparte de cobrar muchas vidas, aumentan el costo de salud en todo el mundo.
2. Se debe incentivar al personal administrativo de la UTN a mantener estilos de vida saludables, como realizar periódicamente actividad física, adoptar una adecuada alimentación, control de peso y presión arterial, acudir de forma periódica a controles médicos, especialmente si tienen factores de riesgo como obesidad, Hipertensión Arterial, Diabetes, entre otras patologías, de esta forma, se reducirán los niveles de sobrepeso, obesidad y sus complicaciones.
3. Es importante realizar campañas de prevención de enfermedades, así como charlas educativas sobre normas de salud, en especial orientadas al conocimiento sobre el síndrome metabólico y enfermedades cardiovasculares, sus complicaciones y síndromes asociados para informar y concientizar a la población; estas campañas deben ser ejecutadas y controladas por el departamento de Bienestar Universitario de este establecimiento, a fin de que se evalúen periódicamente los resultados.

BIBLIOGRAFIA

1. Aguilar, S., Gómez, F., Lerman, I., Vázquez, C., Pérez, O., y Posadas, C. (2004). Diagnóstico y tratamiento de las dislipidemias: posición de la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología. *Revista de Endocrinología y Nutrición*, 12, 8-9.
2. Arellano, A.S. (2011). *Prevalencia del síndrome metabólico (SM) en adultos del sindicato de choferes profesionales del cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi*. Tesis de Licenciatura publicada. ESPOCH, Riobamba, Ecuador.
3. Arteaga, A., Maíz, A., Olmos, P., Velasco N. (2007). Manual de Diabetes y Enfermedades Metabólicas. *Revista de Nutrición, Diabetes y Metabolismo, Escuela de Medicina. P. Universidad Católica de Chile*, 25, 53- 56.
4. Bascuñán, G., Manzo, M., Quezada, M., y Sánchez E. (2005). *Evaluación de riesgo cardiovascular en adolescentes de segundo y tercer año de enseñanza media de establecimientos educacionales*. Punta Arenas: Las Casas.
5. Bernstein, A. (2008). Emerging patterns in overweight and obesity in Ecuador. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 24, 71-74.
6. Bustos, P., Amigo, H., Arteaga, A., Acosta, A.M., y Rona, R.J. (2003). Factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en adultos jóvenes. *Revista médica de Chile*, 131, 973-980.

7. Cárdenas, H., Sánchez, J., Roldán, L., y Mendoza, F. (2009). Prevalencia del síndrome metabólico en personas a partir de 20 años de edad. Perú, 2005. *Revista Española Salud Pública*, 83, 257-265
8. Deen, D. (2004). "Metabolic syndrome: time for action," *The American Family Physician*, 12, 2875–2887.
9. Defaz, B., y Aguirre, O. (2014). Hipertensión arterial. *E- Análisis Revista Coyuntural*, 8, 8 -10
10. Dulbecco, F. (2008). *Comprenda el colesterol*. Centro Médico California.
11. Escobedo J., Schargrotsky H., Champagne B., Silva H., Boissonnet C.P., Vinueza R., Torres M., Hernández R., y Wilson E. (2002). Prevalence of the Metabolic Syndrome in Latin America and its association with sub-clinical carotid atherosclerosis: the CARMELA cross sectional Study. *Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult treatment panel III) final report*, 106, 3143–3421.
12. Fernández-Bergés, D., Félix-Redondo, F.J., Lozano, L., Pérez-Castán, J.F., Sanze, H., Cabrera De León, A., Hidalgo, A.B., Morcillo, Y., Tejero, V., y Álvarez-Palacios, P. (2011). Prevalencia de síndrome metabólico según las nuevas recomendaciones de la OMS. Estudio Hermex. *Gaceta Sanitaria*, 25, 519–524.
13. Fleischer, N., Roux, A., Hubbard, A. (2012). Inequalities in body mass index and smoking behavior in 70 countries: evidence for a social transition in chronic disease risk. *Am J Epidemiol*, 175, 167–176.

14. Friege F., Lara Esqueda A., Suverza A., Campuzano R., Vanegas E., Vidrio M., Cañete F., Hernández Yero A., *et al.*, (2005). Consenso de prediabetes. *Documento de Posición de la Asociación Latinoamericana de Diabetes*, 3 – 4.
15. Food and Agricultural Organisation of the United Nations. (2010). *Fats and fatty acids in human nutrition*, 91. Report of an expert consultation. FAO.
16. Fon, T., y Rozman, D. (2011). Nonalcoholic Fatty liver disease: focus on lipoprotein and lipid deregulation. *J Lipids*, 39, 76 - 78.
17. García, F., Solís, J., Calderón, J., Luque, E., Neyra, L. (2007). Prevalencia de diabetes mellitus y factores de riesgo relacionados en una población urbana. *Revista Social Perú Med Interna*, 20, 43 – 45.
18. Genique R., Marín A., Cía P., Gálvez A.C., Bergareche I., y Gelado J.C. (2010). Utilidad del perímetro abdominal como método de cribaje del síndrome metabólico en las personas con hipertensión arterial. *Revista Española Salud Pública*.
19. Haslam, D.W., y James, W.P. (2005). Obesity, *The Lancet*, 366, 1197–1209.
20. Hernández, F., Mena, A., Rivero, M., Serrano, A. (2014). Hipertensión arterial: comportamiento de su prevalencia y de algunos factores de riesgo. *Rev. Cubana Med Gen Integr*, 12, 145-149.
21. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. (2009). *Estudio piloto realizado en el área de salud «Héroes del Corynthia»*. Archivos del Departamento de Cardiología Preventiva.

- 22.**Jácome, E.M. (2011). *Variaciones en la prevalencia del síndrome metabólico según criterios de O.M.S, ATP III Y FID, en pacientes adultos que asisten a la consulta externa del Hospital “Dr. Gustavo Domínguez”, en la provincia de Santo Domingo de los Tsachilas.* Tesis de Licenciatura publicada. ESPOCH, Riobamba, Ecuador.
- 23.**Jaspinder, Kaur. (2014). A Comprehensive Review on Metabolic Syndrome. *Cardiology Research and Practice*, 94, 1- 5.
- 24.**Knowler, W.C., Barrett-Connor, E., y Fowler, S.E. (2002). “Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin.” *The New England Journal of Medicine*, 346, 393–403.
- 25.**Lara, A., Rosas, M., Pastelín, G., Aguilar, C., Attie, F., y Velázquez, O. (2004) Hipercolesterolemia e hipertensión arterial en México. Consolidación urbana actual con obesidad, diabetes y tabaquismo. *Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez*, 74,231-232.
- 26.**Lien, L.F., Brown, A.J., y Ard, J.D. (2007). Effects of PREMIER lifestyle modifications on participants with and without the metabolic síndrome. *Hypertension*, 50, 609–616.
- 27.**López, M.E., Sosa, M.A., María, N.P. (2007). Síndrome Metabólico. *Revista de Posgrado de I 12 a VIa Cátedra de Medicina*, 174, 2 – 13.
- 28.**López, A., Vicente, M. (2011). Riesgo cardiovascular en población general española, determinación con cuatro métodos.*Rev MedInst Mex Seguro Soc*, 49, 267-271. (b)

- 29.** Mahan, L., Escott, S., Raymond, J. (2013). *Krause Dietoterapia*. Barcelona, España: Editorial ELSEVIER S.L.
- 30.** Mathers, C., Loncar, D. (2006). Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *Rev. Plos Med*, 3, 442.
- 31.** Matía, P., Lecumberri, P.E., y Calle A.L. (2007). Nutrición y síndrome metabólico. *Revista Española Salud Pública*, 81, 489-505
- 32.** Mitch, W.E. (2005). Beneficial responses to modified diets in treating patients with chronic kidney disease. *Kidney International Magazine*, 67, S133–S135.
- 33.** Moreno, M., Gómez, V., Gandoy, J., Gómez, B., Antoranz, A., González, M. (2002). Grasa corporal e índice adiposo-muscular estimados mediante impedanciometría en la evaluación nutricional de mujeres de 35 a 55 años. *Rev. Esp. Salud Pública*, 76, 6.
- 34.** Oleas, M. (2014). Prevalencia y factores de riesgo de sobrepeso y obesidad en escolares de la provincia de Imbabura. *Revista Chilena de Nutrición*, 41, 61-65.
- 35.** Organización Mundial de la Salud. (2013). *Enfermedades Cardiovasculares*. Centro de Prensa OMS.
- 36.** Organización de las Naciones Unidas. (2012). *OMS: Prevalecen altas tasas de hipertensión arterial y diabetes en el mundo*. Centro de Prensa ONU.

37. Organización Panamericana de la Salud. (2007). *Salud en las Américas*. Centro de Prensa OPS.
38. Pizarro, P. (2011). Morbilidad y mortalidad en el Ecuador. *Revista E-Análisis*, 3, 1-4.
39. Ramírez, E., Arnaud M.R., y Delisle, H. (2007). Prevalence of the metabolic syndrome and associated lifestyles in adult males from Oaxaca, México. *Salud Pública Mexicana*, 49, 94-102.
40. Reaven, G.M. (1998). Role of insulin resistance in human disease, *Diabetes Review*, 37, 1595–1607.
41. Repullo, P. (2013). *Nutrición y Salud*. Madrid, España: Editorial MARBAN.
42. Rodríguez, A.O., Casanova, M., Hernández, M., y Martín, T. (2010). Síndrome metabólico. *Gaceta Médica Espirituana*, 12, 45-48.
43. Rosas-Peralta, M., y Attie, F. (2007). Enfermedad cardiovascular: Primera causa de muerte en adultos de México y el mundo. *Archivos de cardiología de México*, 77, 91-93.
44. Rosales, R. (2012). Antropometría en el diagnóstico de pacientes obesos. *Rev. Nutr. Hosp*, 27, 1803 -1809.
45. Rojas, R., Aguilar, C.A., Jiménez, A., Gómez, F.J., Barquera S., y Lazcano, E. (2012). Prevalence of obesity and metabolic syndrome components in Mexican adults without type 2 diabetes or hypertension. *Salud Pública Mexicana*, 54, 7-12.

- 46.** Sánchez, S., Neira, A., Pérez, F., Moreno R. (2013). Preliminary nutritional assessment of the Ecuadorian diet based on a 24-h food recall survey in Ecuador. *Rev. Nutr Hosp*, 28, 1646-1656.
- 47.** Sánchez, G., Peña, L., Varea, S., Mogrovejo, P., Goetschel, M., Montero, M. (2012). Conocimientos, percepciones y comportamientos relacionados con el consumo de sal, la salud y el etiquetado nutricional en Argentina, Costa Rica y Ecuador. *Rev Panam Salud Publica*, 32, 259 – 264. (b).
- 48.** Schwab, U., Lauritzen, L., Tholstrup, T., Thorhallur, I., Haldorsson, Riserus, U., Uusitupa, M., y Becker, W.(2014). Effect of the amount and type of dietary fat on cardiometabolic risk factors and risk of developing type 2 diabetes, cardiovascular diseases, and cancer. *Food & Nutrition Research*, 3-4.
- 49.** Toumilheto, J., Lindstrom, J., y Eriksson J.G. (2001). Prevention of type 2 diabetes mellitus with lifestyle intervention or metformin. *The New England Journal of Medicine*, 344, 1343–1350.
- 50.** Thornton, R., Neilson, R., (2005). *Química orgánica*. Pearson educación, 430, 1342.
- 51.** Uusitupa, M., Hermansen, K., Savolainen, M., Schwab, U., Kolehmainen, M., Brader, L. (2013). Effects of an isocaloric healthy Nordic diet on insulin sensitivity, lipid profile and inflammation markers in metabolic syndrome _ a randomized study (SYSDIET). *J Intern Med*, 274, 52 - 66.
- 52.** Van Gaal, L.F., Wauters, M.A., y De Leeuw, I.H. (1997). The beneficial effects of modest weight loss on cardiovascular risk factors, *International Journal of Obesity*, 21, S5–S9.

53.World Health Organization, International Society of Hypertension Writing Group. 2003 World Health Organization (WHO)/International Society of Hypertension (ISH) statement on management of hypertension. J hypertens2003;21:1983-92

ANEXOS
UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE NUTRICION Y SALUD COMUNITARIA



FORMULARIO PARA EVALUAR PARAMETROS BIOQUIMICOS

Nombres y Apellidos **COD:**

Sexo: F M

Edad: **IMC:** **Perímetro de Cintura:**

Valoración de Estado Nutricional

Promedio de Presión Arterial:

PARAMETROS BIOQUIMICOS

Tipo de Examen Bioquímico	Resultados	Valores de Referencia
Colesterol Total		< 200 mg/dL
Colesterol HDL		33.3 – 55.0 mg/dL
Colesterol LDL		< 100 mg/dL
Triglicéridos		50 – 150 mg/dL
Glucosa		70 – 110 mg/dL

VALORES PROMEDIOS DE COLESTEROL DE ACUERDO AL ESTADO NUTRICIONAL

Kruskal-Wallis Test for COLT by G E N

Test statistic = 6,27782 P- Value = 0,04333

Se encontró diferencias significativas entre los grupos, los valores de colesterol más elevados se encontraron en los obesos y los más bajos en los normales, aunque todos los valores están por encima del límite de referencia.

HDL Y ESTADO NUTRICIONAL

Kruskal-Wallis Test for HDL by VEN

Test statistic = 25,0825 P-Value = 0,00000357602

Se encontró diferencias significativas entre las concentraciones de HDL de acuerdo al estado nutricional, los valores más bajos se observaron en los obesos (media más o menos desviación estándar) y los más altos en los con estado nutricional normal.

EVALUACIÓN LDL

Se encontró una diferencia estadísticamente significativa en las concentraciones de HDL en los grupos evaluados por estado nutricional, los valores de HDL más altos se observaron en los de estado obeso los más bajos en los normales.

TRIGLICÉRIDOS

Kruskal-Wallis Test for TRIG by VEN

Test statistic = 34,3551 P-Value = 3,46637E-8

Se encontró una diferencia estadísticamente significativa en las concentraciones de TG en los grupos evaluados por estado nutricional, los valores de TG más altos se observaron en los de estado obeso los más bajos en los normales.

GLUCOSA

Kruskal-Wallis Test for GLU by VEN

Test statistic = 23,7599 P-Value = 0,00000692783

En todos los grupos los valores promedios de glucosa estuvieron en el límite superior establecido, mostrándose los más altos en el grupo de obesos y los más bajos en los normales.

PRESIÓN SISTÓLICA ENTRE LOS GRUPOS

Kruskal-Wallis Test for PS by VEN

Test statistic = 29,6594 P-Value = 3,62693E-7

Se encontró diferencias significativas en los valores de presión sistólica entre los grupos de acuerdo a su estado nutricional, los valores más altos se observaron en los obesos y los más bajos en los normales

PRESIÓN DIASTÓLICA

Kruskal-Wallis Test for PD by VEN

Test statistic = 39,8864 P-Value = 2,18157E-9

EVALUACIÓN ESTADÍSTICA DE ACUERDO AL SEXO

Igual que con la sistólica, el colesterol por sexo no fue estadísticamente significativo.

HDL POR SEXO

Median of sample 1: 49,6

Median of sample 2: 43,6

Mann-Whitney (Wilcoxon) W test to compare medians

W = 7358,0 P - Value = 0,00000143617

Se observó diferencia estadísticamente significativa en los valores de HDL de acuerdo al sexo los valores más altos se observaron en el sexo femenino.

LDL

Median of sample 1: 138,1

Median of sample 2: 144,7

Mann-Whitney (Wilcoxon) W test to compare medians

W = 11682,0 P-Value = 0,250352

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas de acuerdo al sexo para LDL.

TRIGLICÉRIDOS

Se encontraron diferencias significativas de acuerdo al sexo, los valores más altos se observaron en hombres.

Median of sample 1: 136,0

Median of sample 2: 162,5

Mann-Whitney (Wilcoxon) W test to compare medians

W = 13516,0 P-Value = 0,000391599

GLUCOSA

Se encontró diferencias estadísticamente significativas, los valores más elevados se encontraron en el sexo masculino.

Median of sample 1: 90, 0

Median of sample 2: 93, 0

Mann-Whitney (Wilcoxon) W test to compare medians

W = 13695, 0 P-Value = 0,000149701

RELACIONES

❖ IMC Y COLESTEROL

No se encontró relación entre el índice de masa corporal y el colesterol en los normales, sobrepeso y obesos. Se encontró correlación entre colesterol total y perímetro de cintura en normales, pero no en sobrepeso ni con los obesos.

❖ HDL E IMC

No se encontró correlación entre HDL e IMC en normales, entre HDL y sobrepeso si se encontró relación estadísticamente significativa pero en los obesos no.

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = -0,231394

❖ PERÍMETRO DE CINTURA Y HDL

Se encontró relación entre perímetro de la cintura y HDL en normales.

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = -0,223148

Dado que el valor de P en la tabla ANOVA es inferior a 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre el PC y HDL con un nivel de confiabilidad del 95%.

El estadístico R-cuadrado indica que el modelo equipado indica un 4,9795% de la variabilidad en HDL. El coeficiente de correlación es igual -0,223148, lo que indica una relación relativamente débil entre las variables.

❖ PERÍMETRO DE CINTURA Y HDL EN SOBREPESO

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = -0,277111

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es menor que 0,01, existe una relación estadísticamente significativa entre PC y HDL en sobrepeso con el 99% de nivel de confiabilidad. No existe relación entre PC y HDL en obesos.

❖ PERÍMETRO DE CINTURA Y HDL SEGÚN SEXO

No se encontró relación entre PC y HDL en el sexo femenino, si existe relación entre PC y HDL en el sexo masculino.

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = -0,374609

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es menor que 0,01, hay una relación estadísticamente significativa entre el PC y HDL con un 99% de nivel de confiabilidad.

❖ IMC Y LDL SEGUN SEXO

No se encontró relación IMC y LDL en estado nutricional normal, ni en sobrepeso, ni en obesos. No se encontró relación entre IMC y LDL en el sexo masculino.

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = 0,209773

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, hay una relación estadísticamente significativa entre el IMC y LDL con el 95% de nivel de confiabilidad.

❖ PC Y LDL SEGÚN ESTADO NUTRICIONAL

Se encontró relación entre PC y LDL en estado nutricional normal. No se encontró relación entre PC y LDL en sobrepeso ni en obesos.

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = 0,279926

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es menor que 0,01, hay una relación estadísticamente significativa entre PC y colesterol LDL, con un 99% de nivel de confiabilidad.

El estadístico R-cuadrado indica que el modelo equipado indica un 7,83588% de la variabilidad en LDL. El coeficiente de correlación es igual a 0,279926, indicando una relación relativamente débil entre las variables.

❖ IMC Y TRIGLICÉRIDOS EN ESTADO NUTRICIONAL NORMAL

No se encontró relación entre IMC y triglicéridos en estado nutricional normal.

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = 0,206352

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, hay una relación estadísticamente significativa entre el IMC y triglicéridos con un 95% de nivel de confiabilidad.

El estadístico R-cuadrado indica que el modelo equipado indica 4,25813% de la variabilidad de triglicéridos. El coeficiente de correlación es igual a 0,206352, indicando una relación relativamente débil entre las variables.

❖ IMC Y TRIGLICÉRIDOS EN SOBREPESO

Se encontró relación entre IMC y triglicéridos en sobrepeso, no se encontró relación entre IMC y triglicéridos en obesos.

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = 0,296631

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es menor que 0,01, hay una relación estadísticamente significativa entre el IMC y triglicéridos con el 99% nivel de confiabilidad.

El estadístico R-cuadrado indica que el modelo equipado indica 8,79899% de la variabilidad en triglicéridos. El coeficiente de correlación es igual a 0,296631, indicando una relación relativamente débil entre las variables.

❖ IMC Y TRIGLICÉRIDOS EN SEXO FEMENINO

Se encontró relación entre IMC y triglicéridos en el sexo femenino.

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = 0,375281

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es menor que 0,01, hay una relación estadísticamente significativa entre el IMC y triglicéridos, con un 99% de nivel de confiabilidad.

El estadístico R-cuadrado indica que el modelo equipado indica 14,0836% de la variabilidad en triglicéridos. El coeficiente de correlación es igual a 0,375281, indicando una relación relativamente débil entre variables.

❖ IMC Y TRIGLICÉRIDOS EN SEXO MASCULINO

Se encontró relación entre IMC y triglicéridos en el sexo masculino.

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = 0,30245

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es menor que 0,01, hay una relación estadísticamente significativa entre el IMC y triglicéridos, con un 99% de nivel de confiabilidad.

El estadístico R-cuadrado indica que el modelo equipado indica 9,14763% de la variabilidad en triglicéridos. El coeficiente de correlación es igual a 0,30245, lo que indica una relación relativamente débil entre las variables.

❖ IMC Y GLUCOSA SEGÚN ESTADO NUTRICIONAL

Se encontró relación entre IMC y glucosa en sobrepeso. No se encontró relación en estado nutricional normal, ni en obesos.

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = 0,308582

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es menor que 0,01, hay una relación estadísticamente significativa entre IMC y glucosa, con un 99% de nivel de confiabilidad.

El estadístico R-cuadrado indica que el modelo equipado indica 9,52226% de la variabilidad en glucosa. El coeficiente de correlación es igual a 0,308582, lo que indica una relación relativamente débil entre las variables.

❖ IMC Y GLUCOSA POR SEXO

Se encontró relación entre IMC y glucosa en el sexo femenino. No se encontró relación en el sexo masculino.

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = 0,31878

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es menor que 0,01, hay una relación estadísticamente significativa entre IMC y glucosa, con un 99% de nivel de confiabilidad.

El estadístico R-cuadrado indica que el modelo equipado indica 10,1621% de la variabilidad en glucosa. El coeficiente de correlación es igual a 0,31878, lo que indica una relación relativamente débil entre las variables.

❖ PERÍMETRO DE CINTURA Y GLUCOSA

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = 0,206184

Se encontró relación entre PC y glucosa en sobrepeso. No se encontró relación en estado nutricional normal ni en obesos.

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, hay una relación estadísticamente significativa entre PC y glucosa con el 95% nivel de confianza.

El estadístico R-cuadrado indica que el modelo equipado indica 4,25118% de la variabilidad en glucosa. El coeficiente de correlación es igual a 0,206184, lo que indica una relación relativamente débil entre las variables.

❖ EVALUACIÓN PRESIÓN ARTERIAL CON PARÁMETROS BIOQUÍMICOS

Kruskal-Wallis Test for HDL by EPA

Test statistic = 11,5562 P-Value = 0,00906833

No se encontró diferencias estadísticamente significativas en los valores de colesterol en los cuatro grupos.

SI se encontró diferencias estadísticamente significativas en los valores de HDL en los cuatro grupos.

No se encontró diferencias estadísticamente significativas en los valores de LDL en los cuatro grupos.

Summary Statistics for TRIG

Kruskal-Wallis Test for TRIG by EPA

Test statistic = 22,059 P-Value = 0,0000634127

Se encontró diferencias altamente significativas por el valor de triglicéridos entre los grupos.

Summary Statistics for GLU

Kruskal-Wallis Test for GLU by EPA

Test statistic = 21,8195 P-Value = 0,0000711218

Se encontró diferencias altamente significativas por el valor de glucosa entre los grupos.

RELACIONES DE ACUERDO A EPA TENSIÓN NORMAL

❖ IMC Y HDL EN PRESIÓN NORMAL

Correlation Coefficient = -0,277861

Existe una relación negativa entre IMC e HDL.

❖ IMC Y HDL EN PREHIPERTENSOS

Correlation Coefficient = -0,191796

R- squared = 3,67857 percent

Standard Error of Est. = 10,4838

Existe una relación negativa entre IMC e HDL en prehipertensos. No se encontró relación entre IMC y HDL en hipertensos, ni en hipertensos II.

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, hay una relación estadísticamente significativa entre PC y glucosa con el 95% nivel de confianza.

❖ IMC Y LDL DE ACUERDO A TENSIÓN ARTERIAL

Se encontró relación entre IMC y LDL en tensión normal, no hay relación en prehipertensos, ni en hipertensos, tampoco en los hipertensos II.

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = 0,167929

R-squared = 2,82002 percent

Standard Error of Est. = 34,9134

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es menor que 0,10, hay una relación estadísticamente significativa entre IMC y LDL con el 90% nivel de confianza.

❖ **IMC Y TRIGLICÉRIDOS DE ACUERDO A TENSIÓN**

Se encontró relación entre IMC y triglicéridos en presión normal.

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = 0,258076

R-squared = 6,6603 percent

Standard Error of Est. = 75,4309

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es menor que 0,01, hay una relación estadísticamente significativa entre IMC y triglicéridos con el 99% nivel de confianza.

Se encontró relación entre IMC y triglicéridos en prehipertensos, no hay relación en hipertensos, ni hipertensos II.

Correlation Coefficient = 0,306763

R-squared = 9,41034 percent

Standard Error of Est. = 113,767

❖ **IMC Y GLUCOSA DE ACUERDO A TENSIÓN**

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = 0,189666

R-squared = 3,5973 percent

Standard Error of Est. = 13,0844

Se encontró relación entre IMC y glucosa en los prehipertensos, no se encontró relación en presión normal, ni en tensión alta moderada, tampoco en tensión alta.

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, hay una relación estadísticamente significativa entre IMC y glucosa con el 95% nivel de confianza.

❖ PC Y COLESTEROL DE ACUERDO A TENSIÓN

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = 0,453445

R-squared = 20,5612 percent

Standard Error of Est. = 42,4543

No se encontró relación entre PC y colesterol en tensión arterial normal, tampoco en los prehipertensos, ni en tensión moderada alta.

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es menor que 0,10, no hay una relación estadísticamente significativa entre PC y colesterol y glucosa con el 90% nivel de confianza.

El estadístico R-cuadrado indica que el modelo equipado indica 20,5612% de la variabilidad en colesterol. El coeficiente de correlación es igual a 0,453445, lo que indica una relación relativamente débil entre las variables

❖ PC Y HDL EN TENSIÓN NORMAL

Correlation Coefficient = -0,270204

R-squared = 7,30102 percent

Standard Error of Est. = 10,815

Se encontró relación entre perímetro de la cintura y HDL en presión normal

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es menor que 0,01, hay una relación estadísticamente significativa entre PC y HDL y glucosa con el 99% nivel de confianza.

El estadístico R-cuadrado indica que el modelo equipado indica 7,30102% de la variabilidad en colesterol. El coeficiente de correlación es igual a -0,270204, lo que indica una relación relativamente débil entre las variables

❖ PC Y HDL EN PREHIPERTENSOS

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = -0,36577

R-squared = 13,3788 percent

Standard Error of Est. = 9,95496

Se encontró relación entre perímetro de la cintura y HDL en prehipertensos.

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es menor que 0,01, hay una relación estadísticamente significativa entre PC y HDL y glucosa con el 99% nivel de confianza.

El estadístico R-cuadrado indica que el modelo equipado indica 13,3788% de la variabilidad en HDL. El coeficiente de correlación es igual a -0,36577, lo que indica una relación relativamente débil entre las variables

❖ PC Y HDL EN HIPERTENSOS

Correlation Coefficient = -0,321371

R-squared = 10,3279 percent

Standard Error of Est. = 13,5088

Se encontró relación entre perímetro de la cintura y HDL en hipertensos.

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, hay una relación estadísticamente significativa entre PC y HDL con el 95% nivel de confianza.

El estadístico R-cuadrado indica que el modelo equipado indica 10,3279% de la variabilidad en HDL. El coeficiente de correlación es igual a -0,321371, lo que indica una relación relativamente débil entre las variables

❖ PC Y LDL DE ACUERDO A TENSIÓN ARTERIAL

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = 0,423869

R-squared = 17,9665 percent

Standard Error of Est. = 31,3605

No se encontró relación entre PC Y LDL en los hipertensos, ni en normales, tampoco en los prehipertensos, ni en los moderados.

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es mayor o igual a 0,10, no hay una relación estadísticamente significativa entre PC y LDL con el 90% nivel de confianza.

El estadístico R-cuadrado indica que el modelo equipado indica 17,9665% de la variabilidad en LDL. El coeficiente de correlación es igual a 0,423869, lo que indica una relación relativamente débil entre las variables

❖ PERÍMETRO DE CINTURA Y TRIGLICÉRIDOS EN TENSIÓN NORMAL

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = 0,26789

R-squared = 7,1765 percent

Standard Error of Est. = 75,2221

Se encontró relación entre perímetro de la cintura y triglicéridos en tensión normal.

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es menor que 0,01, hay una relación estadísticamente significativa entre PC y triglicéridos con el 99% nivel de confianza.

El estadístico R-cuadrado indica que el modelo equipado indica 7,1765% de la variabilidad en triglicéridos. El coeficiente de correlación es igual a 0,26789, lo que indica una relación relativamente débil entre las variables

❖ PERÍMETRO DE CINTURA Y TRIGLICÉRIDOS EN HIPERTENSOS

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = 0,312597

R-squared = 9,77169 percent

Standard Error of Est. = 113,444

Se encontró relación entre perímetro de la cintura y triglicéridos en hipertensos. No se encontró relación en los moderados hipertensos ni tampoco en los hipertensos II.

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es menor que 0,01, hay una relación estadísticamente significativa entre PC y triglicéridos con el 99% nivel de confianza.

El estadístico R-cuadrado indica que el modelo equipado indica 9,77169% de la variabilidad en triglicéridos. El coeficiente de correlación es igual a 0,312597, lo que indica una relación relativamente débil entre las variables

❖ PERÍMETRO DE CINTURA Y GLUCOSA EN TENSIÓN NORMAL

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = 0,167105

R-squared = 2,79241 percent

Standard Error of Est. = 8,63916

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es menor que 0,10, hay una relación estadísticamente significativa entre PC y glucosa con el 90% nivel de confianza.

El estadístico R-cuadrado indica que el modelo equipado indica 2,79241% de la variabilidad en glucosa. El coeficiente de correlación es igual a 0,167105, lo que indica una relación relativamente débil entre las variables

❖ **PERÍMETRO DE CINTURA Y GLUCOSA EN PREHIPERTENSIÓN**

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = 0,18559

R-squared = 3,44438 percent

Standard Error of Est. = 13,1457

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, hay una relación estadísticamente significativa entre PC y glucosa con el 95% nivel de confianza.

El estadístico R-cuadrado indica que el modelo equipado indica 3,44438% de la variabilidad en glucosa. El coeficiente de correlación es igual a 0,18559, lo que indica una relación relativamente débil entre las variables

❖ **PERÍMETRO DE CINTURA Y GLUCOSA EN HIPERTENSIÓN II**

Regression Analysis - Linear model: $Y = a + b \cdot X$

Correlation Coefficient = 0,45168

R-squared = 20,4015 percent

Standard Error of Est. = 8,05972

No se encontró relación entre perímetro de la cintura y glucosa en hipertensión II.

Puesto que el valor de P en la tabla ANOVA es mayor o igual a 0,10, no hay una relación estadísticamente significativa entre PC y glucosa con el 90% nivel de confianza.

El estadístico R-cuadrado indica que el modelo equipado indica 20,4015% de la variabilidad en glucosa. El coeficiente de correlación es igual a 0,45168, lo que indica una relación relativamente débil entre las variables