

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICIÓN HUMANA



**“NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y PREVALENCIA DE
SÍNDROME METABÓLICO EN ADULTOS DE LA CIUDAD DE
PUNO, 2017”**

TESIS

PRESENTADA POR:

ROSA MIRIAN BELLIDO CASAS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
LICENCIADA EN NUTRICIÓN HUMANA**

PUNO – PERÚ

2017

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICIÓN HUMANA**

**“NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y PREVALENCIA DE SÍNDROME
METABÓLICO EN ADULTOS DE LA CIUDAD DE PUNO, 2017”**

**TESIS PRESENTADA POR:
ROSA MIRIAN BELLIDO CASAS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
LICENCIADA EN NUTRICIÓN HUMANA**



APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE:

Mg. RODOLFO ADRIÁN NUÑEZ POSTIGO

PRIMER MIEMBRO:

Lic. GLADYS TERESA CAMACHO DE BARRIGA

SEGUNDO MIEMBRO:

M.Sc. ANGELA KATIUSCA LAVALLE GONZALES

DIRECTOR / ASESOR:

M.Sc. ARTURO ZAIRA CHURATA

ASESOR:

M.Sc. RUBEN FLORES CCOSI

Área : Nutrición Pública

Tema : Promoción de la Alimentación, Nutrición y Salud y Estilos de Vida Saludable.

Fecha de sustentación: 27-12-2017

DEDICATORIA

A Dios quien en todo momento me acompaña y fortalece, ayudándome a aprender de mis errores y habiéndome permitido llegar hasta este punto.

*A los seres más amados en este mundo, por su infinito amor: a mi padre **Ubaldo Bellido Arhurey** a mi madre **Clorinda Casas Huaracha**, por todo el esfuerzo, coraje y dedicación brindados a lo largo de mi vida además de su grandiosa comprensión y confianza en mí para así poder cumplir mis metas.*

*A mis queridos hermanos: **Yudith, WaldirAlvaro y MilanGrover**, que estuvieron en aquellos momentos alentándome a seguir adelante y las alegrías que comparten conmigo.*

AGRADECIMIENTOS

A mi alma máter, la Universidad Nacional del Altiplano Puno y a la Escuela profesional de Nutrición Humana, por los conocimientos impartidos y la formación integral durante mi vida universitaria.

A mis asesores M.Sc. Arturo Zaira y M.Sc. Ruben Flores, por la confianza depositada en mi persona y su guía en el desarrollo de este trabajo y en la elaboración del informe de tesis. Muy agradecida.

A mis jurados: Mg. Rodolfo Nuñez, Lic. Teresa Camacho y M.Sc. Angela Lavalle por su orientación en el desarrollo y la presentación final de mi informe de tesis.

A mis grandes amigos, quienes me acompañaron a lo largo de mi vida estudiantil brindándome su apoyo en aquellos momentos dificultosos.

A todas las personas que colaboraron e hicieron posible la ejecución y culminación del presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
ÍNDICE DE TABLAS.....	8
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	11
CAPITULO I	
INTRODUCCIÓN	12
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	12
1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
1.2.1. A NIVEL INTERNACIONAL.....	13
1.2.2. A NIVEL NACIONAL	16
1.2.3. A NIVEL LOCAL	19
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	20
1.4. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA.....	20
1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
1.5.1. OBJETIVO GENERAL.....	21
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
CAPITULO II	
REVISIÓN DE LITERATURA.....	22
2.1. MARCO TEÓRICO	22
2.1.1. ACTIVIDAD FÍSICA.....	22
2.1.2. VARIABLES DE LA ACTIVIDAD FÍSICA.....	22
2.1.3. EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA.....	23
2.1.4. RECOMENDACIONES DE ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA SALUD.....	25
2.1.5. LA ACTIVIDAD FÍSICA COMO FACTOR DE SALUD.....	25
2.1.6. EFECTOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES (ECNT)	27
2.1.7. SÍNDROME METABÓLICO.....	27
2.1.8. PREVALENCIA DEL SÍNDROME METABOLICO	28
2.1.9. DIAGNÓSTICO DEL SÍNDROME METABÓLICO.....	28
2.1.10. ASPECTOS FISIOPATOLÓGICOS.....	30
2.1.11. FACTORES DE RIESGO DEL SÍNDROME METABÓLICO.....	36
2.1.12. ACTIVIDAD FÍSICA Y SÍNDROME METABÓLICO.....	40
2.2. MARCO CONCEPTUAL.....	41

2.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	41
CAPITULO III	
MATERIALES Y MÉTODOS	42
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	42
3.2. ÁMBITO DE INVESTIGACIÓN.....	42
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE INVESTIGACIÓN.....	43
3.3.1. POBLACION.....	43
3.3.2. MUESTRA.....	43
3.3.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	45
3.3.4. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	45
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	46
3.5. METODOS, TECNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCION DE DATOS.....	48
3.5.1. PARA DETERMINAR EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA.....	48
3.5.2. PARA DETERMINAR EL PERÍMETRO ABDOMINAL.....	49
3.5.3. PARA MEDIR LA PRESION ARTERIAL.....	50
3.5.4. PARA DETERMINAR TRIGLICERIDOS, HDL-C Y GLICEMIA BASAL ..	51
3.5.5. PARA ESTABLECER LA PRESENCIA DEL SINDROME METABOLICO	52
3.6. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	53
3.7. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO.....	53
CAPITULO IV	
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN.....	55
4.1. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA.....	55
4.2. DETERMINACIÓN DEL PERÍMETRO ABDOMINAL.....	58
4.3. IDENTIFICACIÓN DEL NIVEL DE PRESIÓN ARTERIAL.....	61
4.4. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE TRIGLICÉRIDOS.....	63
4.5. DETERMINAR EL NIVEL DE HDL-COLESTEROL.....	65
4.6. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE GLICEMIA.....	67
4.7. DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO.....	69
4.8. RELACIÓN DEL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y LA PREVALENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO.....	72
CONCLUSIONES.....	74
RECOMENDACIONES.....	77
BIBLIOGRAFÍA.....	78
ANEXOS.....	82

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1: VÍAS METABÓLICAS SUBYACENTES EN EL SÍNDROME METABÓLICO. FUENTE: GRUNDY, 2012.....	33
FIGURA N° 2: UBICACIÓN Y LÍMITE DISTRITAL DE PUNO.	42

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: RECOMENDACIONES DE EJERCICIO AERÓBICO BASADAS EN LA EVIDENCIA (2011).....	26
TABLA N° 2: CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO DEL SÍNDROME METABÓLICO.	31
TABLA N° 3: BARRIOS CONSIDERADOS EN LA INVESTIGACIÓN.....	44
TABLA N° 4: NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA EN ADULTOS DE LA CIUDAD DE PUNO, 2017.....	55
TABLA N° 5: PERÍMETRO ABDOMINAL EN ADULTOS DE LA CIUDAD DE PUNO, 2017.....	58
TABLA N° 6: NIVEL DE PRESIÓN ARTERIAL EN ADULTOS DE LA CIUDAD DE PUNO, 2017.	61
TABLA N° 7: NIVEL DE TRIGLICÉRIDOS EN ADULTOS DE LA CIUDAD DE PUNO, 2017.....	63
TABLA N° 8: NIVEL DE HDL-COLESTEROL EN ADULTOS LA CIUDAD DE PUNO, 2017.....	65
TABLA N° 9:NIVEL DE GLICEMIA BASAL EN ADULTOS DE LA CIUDAD DE PUNO, 2017.....	67
TABLA N° 10: PREVALENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO EN ADULTOS DE LA CIUDAD DE PUNO, 2017.	69
TABLA N° 11:RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y PREVALENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO EN ADULTOS DE LA CIUDAD DE PUNO, 2017.	72

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

ENT: Enfermedades No Transmisibles.

ECV: Enfermedades Cardiovasculares.

SM: Síndrome Metabólico.

DM2: Diabetes Mellitus Tipo II.

HDL-c: Colesterol Unido a Lipoproteínas de Alta Densidad.

TGC: Triglicéridos.

AF: Actividad física.

IPAQ: Cuestionario Internacional de Actividad Física.

METs: Equivalentes Metabólicos.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

ECNT: Enfermedades Crónicas No Transmisibles.

ATP III: III Panel De Tratamiento Del Adulto.

NCEP: Programa Nacional De Educación En Colesterol.

IDF: Federación Internacional De Diabetes.

IMC: Índice de Masa Corporal.

RI: Resistencia a la Insulina.

VLDL: Lipoproteínas de Muy Baja Densidad.

LPL: Lipoproteinlipasa.

HIF: Factor Inducible Por Hipoxia.

RESUMEN

El presente trabajo titulado: “NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y PREVALENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO EN ADULTOS DE LA CIUDAD DE PUNO, 2017” tiene como objetivo general: Determinar la relación del nivel de actividad física y la prevalencia de Síndrome Metabólico en adultos de la ciudad de Puno. El estudio es de tipo descriptivo, analítico y de corte transversal. La población estudiada estuvo constituida por 96 adultos voluntarios de ambos sexos con edades comprendidas entre 18 y 65 años, aparentemente sanos de la ciudad de Puno. La muestra se determinó por muestreo aleatorio simple. Para determinar el nivel de actividad física se aplicó el método de entrevista siendo la técnica de encuesta auto-administrada a través del uso del Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) versión corta. Para determinar los factores del síndrome metabólico se aplicó: el método antropométrico para determinar el perímetro abdominal, el método bioquímico para la determinación de triglicéridos, lipoproteínas de alta densidad (HDL-c) y glicemia basal y el método clínico para determinar la presión arterial. Para establecer la presencia del Síndrome Metabólico se utilizó los criterios de diagnóstico según la definición del III Panel de Tratamiento del Adulto (ATP III) del Programa Nacional de Educación en Colesterol (NCEP). Respecto a los resultados se encontró que el nivel de actividad física en la población estudiada corresponde principalmente a categorías de moderada y alta, representándose en el 68% y 29% respectivamente y solamente el 3% corresponde a la categoría baja. Por otro lado, La prevalencia de síndrome metabólico en la población adulta de la ciudad Puno alcanzó un 25%. con mayor frecuencia en el sexo femenino. Los factores positivos más prevalentes fueron la alteración de los niveles de HDL-C con el 41%, seguido de la hipertrigliceridemia con 33% y del perímetro abdominal en medidas elevados con 29%. Referente a la relación de las variables si existe relación entre el nivel de actividad física y la prevalencia del síndrome metabólico en los adultos de la ciudad de Puno por lo que a más actividades físicas de intensidades moderadas y vigorosas que se realicen existe menor riesgo a presentar los factores de síndrome metabólico.

Palabras claves: Nivel de actividad física, Síndrome Metabólico, adultos.

ABSTRACT

The present work entitled: "PHYSICAL ACTIVITY LEVEL AND PREVALENCE OF METABOLIC SYNDROME IN ADULTS OF THE CITY OF PUNO, 2017" has as its general objective: To determine the relationship of the level of physical activity and the prevalence of Metabolic Syndrome in adults of the city of Puno. The study is descriptive, analytical and cross-sectional. The study population consisted of 96 adult volunteers of both sexes aged between 18 and 65 years, apparently healthy from the city of Puno. The sample was determined by simple random sampling. To determine the level of physical activity, the interview method was applied, being the self-administered survey technique through the use of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) short version. To determine the metabolic syndrome factors were applied: the anthropometric method to determine the abdominal perimeter, the biochemical method for the determination of triglycerides, high density lipoproteins (HDL-c) and basal glycemia and the clinical method to determine blood pressure. To establish the presence of the Metabolic Syndrome, diagnostic criteria were used according to the definition of the III Adult Treatment Panel (ATP III) of the National Cholesterol Education Program (NCEP). Regarding the results, it was found that the level of physical activity in the studied population corresponds mainly to moderate and high categories, representing 68% and 29% respectively and only 3% corresponds to the low category. On the other hand, the prevalence of metabolic syndrome in the adult population of the city of Puno reached 25%, with greater frequency in the female sex. The most prevalent positive factors were the alteration of HDL-C levels with 41%, followed by hypertriglyceridemia with 33% and the abdominal perimeter in high measures with 29%. Regarding the relationship of the variables if there is a relationship between the level of physical activity and the prevalence of metabolic syndrome in adults in the city of Puno, so that more physical activities of moderate and vigorous intensities are carried out, there is a lower risk of presenting Metabolic syndrome factors.

Key Words: The grade of the physical activity, Metabolic syndrome, Adult.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

La actividad física es fundamental para el equilibrio calórico y control de peso de las personas, así como también ayuda en la reducción del riesgo de padecer enfermedades no transmisibles (ENT) como enfermedades cardiovasculares (ECV), la diabetes y el cáncer. Son muchos los países en los que la actividad física va en descenso. En el ámbito mundial, el 23% de los adultos y el 81% de los adolescentes en edad escolar no se mantienen suficientemente activos (1).

La transición epidemiológica de las enfermedades transmisibles a las no transmisibles, entre ellas las crónicas, ha llevado a que éstas en la actualidad sean la principal causa de mortalidad en los países (2). La mayoría de la población mundial vive en países donde el sobrepeso y la obesidad cobran más vidas de personas que la insuficiencia ponderal. En el 2014, más de 1900 millones de adultos de 18 o más años tenían sobrepeso, de los cuales, más de 600 millones eran obesos. El 39% de las personas adultas de 18 o más años tenían sobrepeso, y el 13% eran obesas (3). El aumento de la prevalencia de ENT, estimulado por los factores del estilo de vida como la inactividad física se da en diferentes grupos etáreos, en el cual se genera un aumento del riesgo cardiovascular y una reducción de la aptitud funcional y, por consiguiente, de manera general, un deterioro significativo de la salud y la calidad de vida. El ejercicio físico es uno de los componentes partícipes en los programas de reducción de riesgo cardiovascular y mejora de la salud (4)

El síndrome metabólico (SM) es una acumulación de factores de riesgo cardio-metabólicos que se da en muchas personas más allá de lo que cabría explicar por razones del azar. El SM predispone a las personas hacia la enfermedad cardiovascular aterosclerótica y diabetes mellitus tipo II (DM2). Las personas con SM tienen una mayor mortalidad por enfermedad cardiovascular que aquellos sin el mismo (5)

Existe un amplio consenso en señalar a la obesidad central como la causa subyacente de los siguientes desórdenes metabólicos que definen el SM: •bajo colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (HDL-c), •elevados triglicéridos (TGC), •elevada glucosa en ayunas, •elevada presión arterial y •obesidad central. La combinación de al menos tres de estos componentes define el diagnóstico positivo de SM, Sin embargo, también se ha demostrado que el efecto perjudicial del SM en la salud cardiovascular y la DM2 es de carácter lineal, es decir, que el riesgo cardiovascular aumenta progresivamente con la acumulación de componentes, por lo que el SM podría verse como un modelo del aumento de riesgo para la salud por la acumulación de factores de riesgo cardio-metabólicos (6)

La Actividad Física (AF) ha sido parte fundamental para entender el SM y su etiología, ya que el sedentarismo se asocia con ganancia de peso y aumento de grasa visceral, lo cual predispone al individuo a una adipocitopatía pro inflamatoria con resistencia insulínica y aparición del fenotipo característico del SM. Los efectos beneficiosos que el ejercicio ejerce sobre el cuerpo humano justifican la evaluación, planificación y aplicación de programas de intervención que disminuyan el riesgo de DM2 y ECV (6).

1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

1.2.1. A NIVEL INTERNACIONAL

Fernández M (2012). En su trabajo de investigación: Actividad física y síndrome metabólico en adultos de Canarias, encontró que casi un tercio de los participantes (32.4% \pm 0.9%) entre 18-75 años presentó Síndrome metabólico, bien premórbido (22.9% \pm 0.9) o mórbido (9.5% \pm 0.7%). Todos los componentes presentaron diferencias significativas entre hombres y mujeres ($p < 0.05$), sin embargo, para el síndrome metabólico no se observaron diferencias significativas entre hombres y mujeres. En el estudio respecto a la actividad física, la intensidad ligera fue la que alcanzó mayor participación (46%), seguida de la moderada (26.8%) y vigorosa (5%, excluyendo subir escaleras). El aumento del gasto energético en algunas dimensiones de la actividad física, en particular la AF moderada y vigorosa, la AF total, la AF en contextos recreativos y en el nivel recomendado se asoció de manera independiente y negativamente al SM-premórbido. El aumento del GE ligero como AF principal se

asoció positivamente con el SM premórbido después de ajustar por el resto de AF y características sociales. Dicho aumento del GE ligero, como principal AF, fue debida a una disminución del GE moderado y vigoroso. Esto sugiere que la reducción de la AF moderada y vigorosa, antes que el aumento de AF ligera, es un factor de riesgo asociado con el SM premórbido(5)

Gonzales J., et al. (2011) en su estudio prevalencia de síndrome metabólico, obesidad y alteración de la glucemia en ayunas en adultos del páramo del Estado Mérida, Venezuela (estudio VEMSOLD), donde estudiaron a 138 sujetos (87 mujeres y 51 hombres) de la zona páramo del Estado Mérida, con una edad promedio de 40,6 años, hallaron En hombres se encontraron valores más altos de PAD y glicemia en ayunas con respecto a las mujeres. No se encontraron diferencias por género en las variables estudiadas de sobrepeso, obesidad, síndrome metabólico y alteración de la glucosa en ayunas. Así, el 42,8% de los sujetos tenía un incremento del IMC (30,7% con sobrepeso y 12,1% con obesidad), el 8,6% tenía DM2 y el 18,6% prediabetes. Usando los criterios del NCEP/ATPIII, la prevalencia de síndrome metabólico en el Municipio Rangel del Estado Mérida fue de 26,1%. El estudio demuestra que la asociación de factores de riesgo cardiometabólico es más prevalente conforme aumenta el IMC en ambos géneros (7).La obesidad (predominantemente la obesidad abdominal) ha sido catalogada como uno de los elementos causales de síndrome metabólico. El presentar sobrepeso triplicó la prevalencia de síndrome metabólico con respecto a los sujetos de peso normal en el sexo femenino, y la quintuplicó en el sexo masculino (7).

Serón P, Muñoz S, Lanás F. (2010) en su estudio:Nivel de actividad física medida a través del cuestionario internacional de actividad física en población Chilena.Trabajaron con 1535 sujetos, de los cuales el 71,1% eran mujeres, el promedio de edad en las mujeres fue de $52,3 \pm 9,8$ años y en los hombres de $53,5 \pm 9,8$. El 37,3% de la muestra estaban laboralmente activos. Las medianas del gasto energético expresado en MET-minuto/ semana fueron de 1.600 MET-minuto/semana para las mujeres y de 2.150 para los hombres, destacándose un gasto energético significativamente mayor en hombres que en mujeres ($p < 0,001$). Considerando los grupos de edad: menores de 50 años, sujetos entre 51 y 60 años y mayores de 60 años, las medianas fueron de 1.965, 1.647 y 1.485 MET-minuto/semana respectivamente ($p < 0,001$). La frecuencia de los distintos niveles de actividad física fue significativamente distinta entre hombres y mujeres,

observándose en las mujeres una mayor frecuencia del nivel de actividad física moderado con respecto de los hombres y una menor frecuencia del nivel de actividad física bajo. Con respecto a la distribución por grupo de edad, es destacable cómo disminuye la frecuencia del nivel alto de actividad física a medida que aumenta la edad a la vez que el nivel moderado de actividad aumenta. Según el nivel socioeconómico (NSE), obtuvieron una frecuencia mayor de Nivel de Actividad Física bajo en el NSE medio a la vez que el Nivel de Actividad Física alto es significativamente más frecuente en el NSE bajo. En conclusión, los autores encontraron una mayor frecuencia de actividad física baja y moderada en la población chilena asociados al género femenino, avanzada edad y nivel socioeconómico medio (8).

García SI, Miranda R, Quintero L (2007). en su estudio: síndrome metabólico y factores de riesgo cardiovascular asociados a la altitud, en la población estudiada de trabajadores en altitud en las islas Canarias encontraron los siguientes valores significativos: Síndrome Metabólico: 25% varones y 33.3% mujeres , escasa actividad física 42.9%,.74.1% sobrepeso, hipertensos 14.3%, diabéticos 7.1%, hiperlipemia 28.6%, tabaquismo 28.6%, consumo alcohol 53.6%, ,14.8% obesidad tipo I, niveles de colesterol total elevado 70.8%,LDL elevado 72.2%,triglicéridos elevado 47.8%, Hb elevado 54.2%, Hto elevado 91.7%, electrocardiograma patológico 14.8%.las autoras concluyen que este estudio proporciona información sobre la prevalencia de hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia y los factores de riesgo cardiovascular. La hipoxia a elevadas altitudes está asociada con un aumento del trabajo miocárdico. Los efectos cardiovasculares de altitudes elevadas pueden afectar a pacientes con enfermedad cardíaca y plantear cuestiones acerca de la tolerabilidad de la exposición a la altitud. En sí diversos factores como genéticos, hipoxia, hábitos dietéticos, estilos de vida, pudieron influir en el organismo de estos individuos. Sin embargo, la influencia de altitud moderada en el sistema cardiovascular en pacientes con síndrome metabólico aún no ha sido estudiada lo suficiente. Pero los cambios terapéuticos de los hábitos de vida, destinados a reducir el exceso de peso corporal, pueden disminuir considerablemente la carga de los factores de riesgo en el síndrome metabólico (9).

1.2.2. A NIVEL NACIONAL

Pajuelo J., et al (2012) En el estudio: Prevalencia del síndrome metabólico en pobladores peruanos por debajo de 1000 y por encima de los 3000 msnm. Trabajó con 2425 habitantes del nivel-I (<1000 msnm), de ellos, 1 216 fueron mujeres (50,1%) y 1 209 varones (49,9%). En el nivel-II (>3000 msnm) incluyó 959 personas, de las cuales 480 fueron mujeres (50,1%) y 479 varones (49,9%). La edad promedio fue $42,06 \pm 14,9$ años. En el presente estudio sí se encontró una diferencia significativa de la prevalencia de SM entre poblaciones por debajo de los 1 000 (19,7%) y por encima de los 3 000 msnm (10,2%). En lo que corresponde a la obesidad abdominal, las prevalencias presentadas fueron mayores en el nivel-I, tanto para los varones, las mujeres y ambos, en relación al nivel-II ($p < 0,001$). En cuanto a los TG, las prevalencias fueron mayores en el nivel-I, En HDL colesterol disminuido, también se encontró mayores prevalencias en el nivel-I. La prevalencia de SM se da como consecuencia de la modificación de los estilos de vida, como son los patrones dietarios y la actividad física, no se han visto tan comprometidos en las personas que viven por encima de los 3 000 msnm, lo que explicaría de alguna manera la razón por qué a estas altitudes existe menos SM. La relación de la altitud con enfermedades como el SM y sus componentes no ha sido estudiada ampliamente. Un estudio a nivel nacional muestra que los ámbitos de Lima Metropolitana (20,7%) como el resto de la costa (21,5%) presentan mayores prevalencias que la sierra urbana (15,7%) y la sierra rural (11,1%). De acuerdo a estos resultados, se asumiría que a mayor altitud menor prevalencia. Pero si se compara selva (15,3%) con la sierra urbana, no se podría aseverar lo mismo (10)

Málaga G., et al (2010) En el estudio: Elevada frecuencia de dislipidemia y glucemia basal alterada en una población peruana de altura, se encontró que, de 74 personas, el 62.2% eran mujeres, el promedio de edad fue de 56,0 en mujeres y de 49,23 en varones. Los valores promedios de IMC fueron de 26,07 y 24,8 en mujeres y varones respectivamente ($p > 0,05$). La prevalencia de sobrepeso fue de 41,3%, mientras que la de obesidad fue de 8,7%. También se halló valores de colesterol mayores de 200 mg/dL en el 40,6%, no se encontró diferencias según sexo. En el 77% de la población se encontró niveles bajos de HDL, las mujeres tuvieron una prevalencia de HDL bajo menor que los varones ($p < 0,001$). Usando la definición de HDL < 40 mg/dL, se encontró un 48,6% con esta condición. En 71,7% de los pobladores se halló niveles de

colesterol LDL mayores a 100 mg/dL, 35,2% mayores a 130 mg/ dL y en 14,9% por encima de 160 mg/dL, sin diferencia entre sexos (71,4% en varones y 71,7% en mujeres). En 48,6% de individuos se presentó niveles de triglicéridos mayor de 150 mg/dL, la mitad de ellos muestra niveles entre 150 a 199 mg/dL y el resto entre 200 y 399 mg/dL. El 27,0% de los pobladores presentó glucemia basal alterada y el 1,3% presentó niveles de sospecha de diabetes, sin diferencias significativas según sexo ($p>0,05$) (11)

Cárdenas H, et al (2009) en el estudio: Prevalencia del síndrome Metabólico en personas a partir de 20 años de edad. Perú, 2005. Estudió a 4053 individuos representativos de la población peruana. La prevalencia de componentes del SM de la población fue: obesidad abdominal 65,6%, C-HDL disminuido 54,2%, hipertrigliceridemia 30%, hipertensión arterial 19,1% e hiperglicemias 8%. Las mujeres presentan alta prevalencia de obesidad abdominal (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 ($p<0,05$). Conclusiones: De los componentes del SM estudiados la obesidad abdominal fue la de mayor prevalencia en la población peruana. La prevalencia del SM en la población aumenta con la edad y disminuye a medida que se acentúa la pobreza (12)

Roldán E, Zapata M, et al (2008). En su trabajo de investigación: “Análisis descriptivo de las variables: nivel de actividad física, depresión y riesgos cardiovasculares en empleados y docentes de una institución universitaria en Medellín”. Encontró que el 45,4% de los evaluados eran sedentarios; el 40,5% presentaron depresión leve o moderada; el 10,5% consumían 22 o más gramos de alcohol a la semana; el 7% eran hipertensos; el 75,6% tenían dislipemia; el 3,5% eran diabéticos; el 18,6% eran obesos; el 19,8% tenían el hábito de fumar; el 31,4% presentaron riesgo medio, moderado o alto de padecer infarto en los próximos 10 años según la escala Framingham. Conclusiones Se concluyó que las dislipemias y el sedentarismo eran los principales factores de riesgo cardiovascular encontrados en la población. Además, los valores menores de LDL y de depresión se encontraron en personas físicamente activas o muy activas (13)

Pajuelo J. y Sánchez J. (2007) En su estudio. El Síndrome Metabólico en Adultos, en el Perú. Estudiaron a 4091 personas mayores de 20 años. El 50,4% correspondió al género femenino y 49,6% al masculino. Estas personas fueron elegidas de los siguientes ámbitos: Lima metropolitana, resto de la costa, sierra urbana, sierra rural y selva. Encontraron los siguientes resultados: La prevalencia nacional del síndrome metabólico fue 16,8%. Lima metropolitana (20,7%) y el resto de la costa (21,5%) fueron los únicos ámbitos que estuvieron por encima de la prevalencia nacional. La sierra rural es la que presentó los valores más bajos, con 11,1%. El género femenino (26,4%) superó ampliamente al masculino (7,2%). El síndrome metabólico fue más prevalente en las personas con obesidad que en las que tenían sobrepeso. A mayor edad, mayor presencia del síndrome metabólico. Conforme se incrementó la circunferencia de la cintura, las otras variables lo hicieron de la misma manera. (14)

Diaz A. (2007) En el estudio: Sobrepeso y síndrome metabólico en adultos de altura. Encontró una frecuencia de síndrome metabólico de 40.1%, se reportaron en 10.2% (4 casos, n=39) de personas con síndrome metabólico con peso normal, en el 42.4% (25 casos, n=59) de personas con sobrepeso y en el 66.7% (26 casos, n=39) de los obesos ($p < 0.001$). La frecuencia de síndrome metabólico en hombres con peso normal, sobrepeso y obesidad fueron 11.1%, 40.0%, 45.5% y en mujeres 9.5%, 44.1%, 75.0% respectivamente. Se reporta 10 casos (7.3%) de policitemia, cuyo promedio de hematocrito fue de 58.4 ± 3.4 . Se encontró solo 3.6% (2 casos, n=55) de policitemia y síndrome metabólico. Se encontró 37.9 % de hipertensión arterial en pacientes con sobrepeso-obesidad en comparación al 7.29% de aquellos que tienen peso normal ($P < 0.0001$). Además, se observa una mayor frecuencia de diabetes mellitus, accidente cerebrovascular y cardiopatía isquémica en los portadores de sobrepeso-obesidad en relación a quienes presentan peso normal (15)

Soto V. (2004) en el estudio: Prevalencia y Factores de Riesgo de Síndrome Metabólico en Población adulta del Departamento de Lambayeque, Perú. Donde se incluyeron 1000 personas entre 30 y 70 años de edad mediante un muestreo probabilístico polietápico; se encontró una prevalencia de 28.3% de síndrome metabólico según criterios ATP III y un 33,2% según la Oficina Internacional de Información en Lípidos Latinoamérica (ILIBLA). La prevalencia de hipertensión arterial fue de 17,8%, diabetes mellitus tipo 2 de 3,3%, hipercolesterolemia 47,3%, hipertrigliceridemia 43,4%, HDL bajo 56,3%. La

prevalencia de obesidad (índice de masa corporal de 30) es de 30,2%, la obesidad central según circunferencia abdominal (ATP III) es 44,4% y según índice cintura cadera (ILIBLA) 63,3%. No se encontró asociación entre el SM y el consumo de pescado, dieta hipercalórica, actividad física, tabaco, alcohol, ocupación, sólo con el sexo masculino y la edad de mayores 50 años. Conclusiones: Más de uno de cada cuatro adultos en el departamento de Lambayeque presenta síndrome metabólico, la proporción se incrementa conforme avanza la edad y es predominante en el sexo masculino según criterios ATP III (16).

1.2.3. A NIVEL LOCAL

Coila M. (2016) en el estudio: actividad física y educación alimentaria en pacientes con síndrome metabólico, usuarios del Programa Reforma de Vida Renovada del Hospital III EsSalud, Puno 2015. trabajó con una muestra de 60 a los que se les obtuvo el peso corporal, presión arterial, glucosa sérica, triglicéridos séricos, HDL y perímetro abdominal, para diagnosticar la presencia o no del Síndrome metabólico, en una etapa inicial y en una etapa final. Se encontró que al inicio del estudio el 55 % de los participantes tenían el Síndrome metabólico, y al finalizar el estudio bajó al 11.7 %. Para tal efecto se realizaron actividades de Educación Física y de Educación Alimentaria tanto en forma personalizada como grupal. La autora concluye que el desarrollo de la actividad física de manera pausada y la educación alimentaria desarrollada de manera personalizada y grupal, mejoran el estado de salud con la disminución de los indicadores del síndrome metabólico en los usuarios del Programa Reforma de Vida Renovada del Hospital III EsSalud Puno (17).

Ticona G. (2010) en el trabajo de investigación: síndrome metabólico y estilos de vida del personal administrativo que labora en la Universidad Nacional del Altiplano Puno. Puno setiembre-diciembre 2009. Encontró un 35% de síndrome metabólico según criterios ATP III. La prevalencia de obesidad (índice de masa corporal > 27 o 30) es de 35%, la obesidad central según circunferencia abdominal (ATP III) es 32.5% y según índice cintura cadera (ILIBLA) el 42.5%, hipertrigliceridemia 47.5%, colesterol HDL bajo 60%. La prevalencia de hipertensión arterial es 7.5%, y la glicemia alterada en ayunas fue de 12.5%. Además, encontró asociación entre el síndrome metabólico con la alimentación inadecuada al 85%, sedentarismo 52.5%, consumo de alcohol en forma

perjudicial y excesivo en 17.5 y 30% respectivamente. En antecedentes familiares la hipertensión arterial es el más frecuente con 25%, sigue la diabetes mellitus con 17.5%, obesidad con 12.5%, el 7.5% refieren otras enfermedades y el 37.5% desconocen la existencia de estos antecedentes en familiares cercanos. Por lo tanto, los componentes asociados al aumento de la prevalencia de síndrome metabólico en este estudio son: obesidad abdominal, hipertensión arterial, estilo de vida no saludable, presentar los triglicéridos elevados y el HDL colesterol bajo y tener la glicemia alterada (18).

Tapia D. (2008) En el estudio: Balance energético y síndrome metabólico en trabajadores administrativos del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno febrero-mayo del 2008, se trabajó con una población de 32 trabajadores administrativos entre 40 y 60 años de edad, de ambos sexos (50% mujeres y 50% varones). En este estudio se encontró que el 87.5% de la población estudiada presentó un balance energético positivo, siendo superior en mujeres que, en varones, el 25% presentó síndrome metabólico, siendo superior la prevalencia en mujeres con un 12.5% frente a un 9.4% en varones de 51 a 60 años y, un 3.1% en mujeres de 40 a 51 años, indicando que el síndrome metabólico aumenta en forma paralela con la edad existiendo mayor incidencia en mujeres respecto a varones (19)

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Existe relación entre el nivel de actividad física y la prevalencia del síndrome metabólico en los adultos de la ciudad de Puno?

1.4. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA.

La evaluación de la actividad física a través del uso del Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) versión corta, no proporciona información detallada de las actividades concretas que realizan los participantes en el estudio, puesto a que este instrumento trabaja con información sobre patrones de actividad física en cuatro dominios generales diferentes: tareas domésticas, tiempo libre, actividades laborales y de transporte, además incluye preguntas sobre caminata, actividad física moderada y vigorosa, así como para comportamiento sedentario. El uso del instrumento he

enfrentado retos y ha requerido de adaptaciones culturales de acuerdo a la población con la que se trabajó.

1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.5.1. OBJETIVO GENERAL.

Determinar la relación del nivel de actividad física y la prevalencia de Síndrome Metabólico en adultos de la ciudad de Puno, 2017.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Determinar el nivel de actividad física en adultos de la ciudad de Puno.
- Determinar el perímetro abdominal en adultos de la ciudad de Puno.
- Identificar el nivel de presión arterial en adultos de la ciudad de Puno.
- Determinar el nivel de triglicéridos en adultos de la ciudad de Puno.
- Determinar el nivel de HDL-colesterol en adultos de la ciudad de Puno.
- Determinar el nivel de glicemia en ayunas en adultos de la ciudad de Puno.
- Determinar la prevalencia de Síndrome Metabólico en adultos de la ciudad de Puno.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. ACTIVIDAD FÍSICA.

La AF ha sido definida como cualquier movimiento producido por la musculatura esquelética con el resultado de un aumento sustancial del gasto energético por encima del nivel de reposo. Lo que caracteriza básicamente a la AF es el gasto energético que produce, es una clase de comportamiento humano que no necesariamente se hace por razones de salud; puede ser por el simple hecho de sentir placer, por razones de movilidad o lo más frecuente, por razones utilitarias u ocupacionales. Por otra parte, no toda la actividad física que se hace tiene un impacto relevante en la salud, esto depende de la combinación de varios factores relacionados con el tipo, intensidad, duración y frecuencia de la actividad física (5)

2.1.2. VARIABLES DE LA ACTIVIDAD FÍSICA.

La cuantificación y prescripción de la AF, es el producto de cuatro variables: frecuencia, intensidad, duración y tipo de actividad física. Así, la dosis de actividad física para la salud podría ser descrita como una combinación de esas cuatro variables (5)

- LA FRECUENCIA. Hace referencia a la regularidad de la actividad física en un espacio de tiempo limitado y se expresa generalmente en el número de veces o días por semana de una AF.
- LA INTENSIDAD: está relacionada con la respuesta fisiológica del cuerpo ante la práctica de AF, es un prerequisite esencial para que la AF induzca mejoras en la condición física y otros componentes de la salud física. Existen muchas formas de medición, por ejemplo, el cálculo de las calorías gastadas o de la frecuencia cardíaca. Un indicador interesante son los equivalentes metabólicos

(METs), útiles porque se pueden fácilmente poner en relación con los niveles de intensidad.

- **LA DURACIÓN:** Es la cantidad de tiempo en horas o minutos por día dedicada específicamente a la actividad física. La duración mínima de tiempo para contabilizar un episodio de AF son 10 minutos.
- **EL TIPO:** se refiere a la modalidad específica realizada y al contexto en el cual la actividad física es desarrollada.

2.1.3. EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA.

La evaluación de la AF en el nivel poblacional es dificultosa debido a su compleja naturaleza. Es difícil encontrar un instrumento preciso para evaluar la AF, por ello, los estudios con grandes muestras poblacionales se apoyan en los cuestionarios y autoinformes para evaluar la frecuencia, intensidad, duración y tipo de la AF. Los altos costos puede ser una razón para no usar métodos más objetivos en dicha evaluación como el agua doblemente marcada que se considera el estándar. En otros casos la baja eficiencia de tiempo y probables pérdidas de datos limitan el uso de acelerómetros con grandes muestras (5).

Hasta hace poco tiempo se ha reconocido la importancia de mantener patrones estandarizados de medición de la AF que permitan establecer comparaciones válidas entre diferentes lugares o períodos de tiempo. Por tanto, surgieron cuestionarios en respuesta a esta necesidad, entre los más utilizados se cita el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) versión corta, ya que demuestra buenas propiedades de medida, siendo recomendada especialmente cuando el objetivo de la investigación es la monitorización poblacional. Esta versión no permite establecer una valoración detallada de AF en cada uno de los ámbitos de la vida cotidiana, pero integra aspectos de todos ellos: intensidad (leve, moderada o vigorosa), frecuencia (medida en días por semana) y duración (tiempo por día), permitiendo registrar los valores en tiempo total y consumo calórico (20)

La OMS establece que las personas tienen la oportunidad de mantenerse físicamente activas en cuatro sectores principales de la vida diaria: en el trabajo, en el transporte, durante las tareas domésticas y en el tiempo libre o de ocio; recomendando por tanto la utilización de instrumentos de medición capaces de recoger información en estas dimensiones. Entre los instrumentos propuestos por la OMS se encuentra el IPAQ porque aporta información sobre gasto energético estimado en 24 horas, en las distintas áreas de la vida diaria; tiene la ventaja de ser aplicable a grandes muestras de distintos niveles socioeconómicos dada su simplicidad tanto en la administración como en la obtención de los puntajes (21)

Según la categorización del IPAQ, la AF semanal se mide a través del registro en METs/min/semana. Los valores METs de referencia son:

1. Para caminar: 3,3 METs.
2. Para la actividad física moderada: 4 METs.
3. Para la actividad física vigorosa: 8 METs.

El nivel de AF, es el correspondiente al producto de la intensidad (en METs), por la frecuencia, por la duración de la actividad, a partir del cual los sujetos se clasifican en 3 categorías, de acuerdo a ciertas condiciones, así:

- A. BAJA: No registran actividad física o la registra, pero no alcanza las categorías media y alta.
- B. MODERADA. Considera los siguientes criterios: 3 o más días de actividad física vigorosa por lo menos 20 min por día. 5 o más días de actividad física de intensidad moderada o caminar por lo menos 30 min. 5 o más días de cualquier combinación de actividad física leve, moderada o vigorosa que alcancen un registro de 600 METs-min/semana.
- C. ALTA: Es una categoría alta y cumple los siguientes requerimientos: 3 o más días de actividad física vigorosa o que acumulen 1.500 METs-min-semana. 7 o más días de cualquier combinación de actividad física leve, moderada o vigorosa que alcance un registro de 3.000 METs-min/semana.(20)

2.1.4. RECOMENDACIONES DE ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA SALUD.

Las recomendaciones de actividad física desde una perspectiva de salud han ido evolucionando con el tiempo, enfocando varios aspectos de la misma, bien hacia su intensidad (moderada y vigorosa), el tipo de actividad física (aeróbica, fuerza, flexibilidad), la frecuencia y la duración.

Las pautas actuales de actividad física recomiendan regímenes prácticos, regulares y moderados para el ejercicio y existe un acuerdo general de actividad física de intensidad moderada durante un mínimo de 30 min con una frecuencia diaria o durante 5 días / semana o actividad física aeróbica de intensidad vigorosa durante un mínimo de 20 min. durante 3 días / semana para promover y mantener la salud (22). La tabla N° 1 incluye un resumen de las principales recomendaciones.

2.1.5. LA ACTIVIDAD FÍSICA COMO FACTOR DE SALUD

En el informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) del 2010, se indica que la modificación de los hábitos de vida hacia un estilo de vida sano podría ser suficiente para contrarrestar la tendencia negativa que actualmente caracteriza la salud pública. De hecho, se afirma que sería posible reducir tanto las enfermedades como sus factores de riesgo eliminando el tabaquismo y alcoholismo, cuidando la alimentación y siendo más activos físicamente. Fomentar estos hábitos desde edades tempranas tendría efectos positivos más evidentes sobre los factores primarios, y esto conllevaría prevenir tres cuartas partes de las cargas atribuibles a las enfermedades cardiovasculares, a la diabetes mellitus tipo 2 y a las enfermedades cerebrovasculares, además los casos de cáncer. (23)

TABLA N° 1: RECOMENDACIONES DE EJERCICIO AERÓBICO BASADAS EN LA EVIDENCIA (2011)

VARIABLE	RECOMENDACIÓN
Frecuencia	Se recomienda ≥ 5 días/semana de ejercicio moderado, o ≥ 3 días/sem. de ejercicio vigoroso, o la combinación de ejercicio moderado y vigoroso ≥ 5 días/sem
Intensidad	Se recomienda la intensidad moderada y/o vigorosa para la mayor parte de los adultos.
Duración	Se recomienda de 30 a 60 min/día (mínimo de 150 min/sem) de ejercicio moderado, bien o de 20 a 60 min/día (75 min/sem.) de ejercicio vigoroso, o la combinación de ejercicio moderado y vigoroso por día para la mayor parte de los adultos.
Tipo	Se recomienda ejercicio regular que implique a la mayoría de los músculos, continuado y rítmico.
Volumen	Se recomienda partir de un volumen $\geq 500 - 1000$ MET min/sem. Es beneficioso el aumento progresivo, empezando por $\geq 2,000$ pasos/día hasta alcanzar diariamente $\geq 7,000$ pasos
Patrón	El ejercicio se puede realizar en una sesión (continua) por día, o en múltiples sesiones acumuladas en ≥ 10 min. de duración de ejercicio y volumen por día. El período de ejercicio de < 10 min. puede ser favorable adaptarse en algunos individuos. Intervalos de entrenamientos puede ser efectivo en adultos.
Progresión	Una progresión gradual de volumen de ejercicio, ajustando la duración, frecuencia e intensidad es razonable hasta conseguir la meta deseada. Este enfoque puede aumentar la adherencia y reducir los riesgos de perjudicar al sistema músculo-esquelético y eventos adversos

Fuente: (Garber, et al., 2011)

2.1.6. EFECTOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES (ECNT)

El rol de la AF en las ECNT puede insertarse en la atención primaria o preventiva, además de poder plantearse como parte complementaria del tratamiento de ellas. Los mecanismos asociados a los aspectos preventivos de la actividad física, se relacionan fundamentalmente con el manejo metabólico de la energía que diariamente se ingiere. Es en este sentido, que las personas físicamente activas generalmente tienen un balance energético diario que les permite, por un lado, un mejor control del peso corporal y, por otra parte, una mayor utilización de los lípidos como energía.

La mayor utilización de lípidos por parte del músculo esquelético contribuirá a una menor acumulación de estos, tanto en la grasa visceral como en el plasma. Si hay menor acumulación de grasa visceral, la contribución endocrina de este tejido al desarrollo de la insulino-resistencia será menor. Además, al consumir el músculo esquelético una mayor cantidad de lípidos como combustible, se contribuirá a mejorar el perfil de lípidos en la sangre. La de triglicéridos y colesterol total son un ejemplo de ello. Junto con esto, es reconocido que la actividad física aumenta el HDL-colesterol, lo que resulta en un menor valor de la relación C-total/HDL (24)

2.1.7. SÍNDROME METABÓLICO.

La definición del síndrome metabólico (SM) ha ido cambiando a lo largo de los años, conforme se profundizaba en su fisiopatología y se le agregaban nuevos factores asociados. En la actualidad puede describirse como la agrupación, en un mismo sujeto, de alteraciones metabólicas y vasculares o hemodinámicas, entre las que destacan la obesidad abdominal o visceral, la hipertensión arterial, alteraciones del metabolismo hidrocarbonado de variada intensidad y anomalías lipoproteicas que suelen incluir concentraciones de triglicéridos elevadas, colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad bajo y aumento de las lipoproteínas de baja densidad pequeñas y densas. Se detectan también aumento de leptina y elevación de los marcadores de inflamación, como la proteína C reactiva, y de factores procoagulantes, como el inhibidor del activador del plasminógeno de tipo 1 (25)

Las alteraciones mencionadas comparten una base fisiopatológica común, la resistencia periférica a la insulina, razón por la cual algunos autores prefieren denominarlo síndrome de resistencia a la insulina. Esta resistencia está claramente relacionada con factores genéticos y ambientales, fundamentalmente dieta hipercalórica, tabaquismo y sedentarismo. Cada componente del SM es un factor de riesgo cardiovascular, pero al combinarse en un mismo sujeto el riesgo se potencia de forma significativa.

2.1.8. PREVALENCIA DEL SINDROME METABOLICO

El incremento en la prevalencia de síndrome metabólico a nivel mundial es alarmante, más aún que es considerado un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades como la diabetes, el incremento de la enfermedad aterosclerótica. En países como Estados Unidos y México, la prevalencia del SM es alrededor de 25% de su población adulta. En nuestro país se ha publicado una prevalencia de 16,8% en la población adulta a nivel nacional y alrededor de 20 a 22% en la costa del Perú, incluyendo Lima datos consignados según los criterios diagnósticos del ATP III (14).

En una publicación donde se utiliza los criterios de IDF, se presentó una prevalencia de síndrome metabólico en el Perú en mayores de 20 años de 25,8% (12). La población femenina es la que presenta mayor prevalencia de SM. Asimismo, la obesidad abdominal es el componente con mayor relevancia, siendo también a nivel mundial el más prevalente. Es preocupante observar que en la actualidad existe un incremento de obesidad y síndrome metabólico en jóvenes, y que desde etapas tempranas de la vida ya se tienen tendencias hacia la mala alimentación (alimentos rápidos, exceso de consumos de harinas refinadas y bebidas azucaradas) y escasa AF en la población general.

2.1.9. DIAGNÓSTICO DEL SINDROME METABÓLICO.

Existen diferentes criterios de diagnóstico, entre los cuales se tiene:

2.1.9.1. LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD.

Los criterios de la OMS requieren que el sujeto presente alguna alteración del metabolismo hidrocarbonado, enfatizando el papel central de la resistencia a la insulina,

mediante la medición de evidencias como la diabetes tipo 2 y/o tolerancia anormal a la glucosa (glicemia en ayunas mayores o igual a 110 mg/dl y/o 2 horas postcarga mayores o igual a 140 mg/dl). A ello la suma, de al menos, dos de los siguientes factores de riesgo: hipertensión arterial (presión arterial mayor o igual a 140/90 mmHg), obesidad (según el índice de masa corporal [IMC] mayor o igual de 30 kg/m² y/o relación cintura-cadera mayores a 0.9 en varones y mayores a 0.85 en mujeres), dislipidemia (triglicéridos plasmáticos mayores o igual a 150 mg/dl, c-HDL menores a 35mg/dl en varones y menores a 40 mg/dl en mujeres) y microalbuminuria (excreción urinaria de albumina mayores o iguales a 20 µg/min) (26).

Esta definición da mucha importancia a las alteraciones del metabolismo hidrocarbonado y a la RI como elementos necesarios para el diagnóstico del SM. Por ello, los criterios de la OMS sirven, sobre todo, para identificar a sujetos con alto riesgo de padecer o desarrollar DM2.

2.1.9.2. III PANEL DE TRATAMIENTO DEL ADULTO (ATP III) DEL PROGRAMA NACIONAL DE EDUCACIÓN EN COLESTEROL (NCEP)

Los criterios para el diagnóstico del SM propuestos en el NCEP/ATP-III se basan en la presencia de obesidad abdominal (perímetro abdominal mayores o igual a 88cm en mujeres y mayores o igual a 102cm en varones), dislipidemia (triglicéridos mayores o iguales a 150 mg/dl, c-HDL menores a 40mg/dl en varones y menores a 50mg/dl en mujeres), hipertensión arterial (presión arterial mayor o igual a 130/85 mmHg) y glucemia alterada en ayunas (mayor o igual a 110 mg/dl) (25). Los criterios utilizados por la ATP-III son más clínicos que los propuestos por la OMS, de manera que son más fáciles de aplicar a la población general e identificando especialmente a los sujetos con alto riesgo cardiovascular.

2.1.9.3. LA FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE DIABETES (IDF).

La IDF ha establecido unos nuevos criterios para definir el SM que difieren de los criterios del NCEP-ATP III. Se reconocen las diferencias étnicas para la obesidad abdominal. El punto de corte para el perímetro abdominal se reduce en 8 cm para la etnia europea y se observa como criterio diagnóstico el que un individuo reciba

tratamiento farmacológico para la dislipidemia (hipertrigliceridemia y c-HDL bajo), la presencia de hipertensión arterial (presión arterial mayor o igual a 130/85 mmHg). La glucosa basal se reduce a valores mayores de 100mg/dl y se recomienda la sobrecarga oral de glucosa en caso se encuentren valores por encima de éstos (27)

En la tabla N° 02 se muestran los criterios diagnósticos del síndrome metabólico brindados por los organismos anteriormente enunciados.

2.1.10. ASPECTOS FISIOPATOLÓGICOS.

El origen fisiopatológico del SM aún está en discusión. Se ha argumentado que la patogénesis del SM es multifactorial en su origen, incluyendo las causas subyacentes. El desarrollo del SM está influido por una combinación de factores relacionados con el estilo de vida (dieta, nivel de AF, sedentarismo), factores genéticos, factores de riesgo cardiovascular, edad, sexo y función endocrina. Aunque no se tenga certeza de las bases fisiopatológicas, cada vez se comprende mejor. (5)

2.1.10.1. MECANISMOS SUBYACENTES DEL SÍNDROME METABÓLICO.

A. RESISTENCIA A LA INSULINA.

Se puede definir como la disminución de la capacidad de la insulina para ejercer sus acciones a nivel de sus órganos diana, especialmente hígado, músculo esquelético y tejido adiposo. Esto conlleva a la elevación de la glucemia e hiperinsulinemia reactiva. La resistencia a la insulina se caracteriza por una menor respuesta biológica a la insulina por parte de los músculos esqueléticos, el tejido adiposo y el hígado (menor capacidad de la insulina para bloquear la gluconeogénesis). Los motivos por los cuales los tejidos disminuyen su sensibilidad a la insulina no están bien esclarecidos, aunque la obesidad y el acúmulo intra-abdominal de tejido adiposo se correlacionan estrechamente con las alteraciones del metabolismo hidrocarbonado y la resistencia a la insulina (RI)(4).

TABLA N° 2: CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO DEL SÍNDROME METABÓLICO.

OMS (1998)	NCEP-ATP III (2001)	IDF (2005)
<p>1. Resistencia a la insulina identificada por:</p> <p>Diabetes tipo 2 o glucemia elevada en ayunas o intolerancia hidrocarburada.</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>2. Uno o más de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento antihipertensivo y /o presiones elevadas ($\geq 140\text{mmHg}$ y/o ($\geq 90\text{mmHg}$). • Triglicéridos ≥ 150 mg/dl. • c-HDL $< 35\text{mg/dl}$ en varones, o < 40 mg/dl en mujeres. • IMC $> 30\text{Kg/m}^2$ y/o cociente cintura/cadera $> 0,9$ en varones y $> 0,85$ en mujeres. • Excreción urinaria de albúmina $> 20\mu\text{g/min}$ o cociente albúmina/creatina $> 30\text{mg/g}$ 	<p>Tres o más de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obesidad abdominal (diámetro de la cintura $> 102\text{cm}$ en varones y $> 88\text{cm}$ en mujeres). • Hipertrigliceridemia ≥ 150 mg/dl. • c-HDL $< 40\text{mg/dl}$ en varones, o $< 50\text{mg/dl}$ en mujeres. • Presión arterial ≥ 130 y/u 85mmHg o tratamiento antihipertensivo. • Glucosa basal $\geq 110\text{mg/dl}$ 	<p>1. Obesidad abdominal: diámetro de la cintura $\geq 94\text{cm}$ en varones, y $\geq 80\text{cm}$ en mujeres (europeos)</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>2. Dos o más de los siguientes criterios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hipertrigliceridemia ≥ 150 mg/dl o en tratamiento farmacológico. • c-HDL $< 40\text{mg/dl}$ en varones, o < 50 mg/dl en mujeres o en tratamiento farmacológico. • Presión arterial ≥ 130 y/u 85mmHg o tratamiento farmacológico de la HTA. • Glucosa basal $\geq 100\text{mg/dl}$ o diagnóstico previo de diabetes mellitus tipo 2.

Fuente: Adaptada de (Llisterri Caro & Luque Otero, 2006)

La RI produce un aumento de la producción de glucosa en el hígado y una disminución de la absorción de glucosa en el músculo, además de una disfunción endotelial en las arterias y un aumento de la producción de ácidos grasos libres por el tejido adiposo. Las funciones alteradas de la insulina se asocian a una mayor producción compensatoria de insulina, lo cual guía hacia un estado de hiperinsulinemia para mantener el equilibrio (euglicemia). Si el mecanismo fallara, se producirá una hiperglicemia.

La resistencia a la insulina es consecuencia de un estado de inflamación de bajo grado del tejido adiposo. El mecanismo que promueve la inflamación del tejido graso se relaciona, por una parte, con la acumulación de macrófagos y, por otra parte, con un aumento en la producción de citoquinas pro-inflamatorias, en paralelo a una reducción de citoquinas anti-inflamatorias (generalmente adiponectina). La función alterada en la producción de citoquinas favorece no solo la inflamación de bajo grado que acompaña la obesidad, sino también la resistencia a la insulina por la vía de alterar su señalización (5).

B. OBESIDAD VISCERAL.

La obesidad visceral es el factor biológico subyacente preponderante del SM (grafico n° 01), que implica el aumento y acúmulo de grasa a nivel visceral (principalmente en hígado, músculo y páncreas), tendría la mayor implicancia en el desarrollo del síndrome(5). Esta grasa visceral implica la formación de las adipoquinas, que favorecen estados proinflamatorios y protrombóticos, que a su vez conducen o contribuyen al desarrollo de insulino resistencia, hiperinsulinemia, alteración en la fibrinólisis y disfunción endotelial. Una adipoquina en particular, la adiponectina, a diferencia del resto, se encuentra disminuida en esta situación, siendo dicha condición asociada a un incremento del nivel de triglicéridos, disminución de HDL, elevación de apolipoproteína B y presencia de partículas pequeñas y densas de LDL, contribuyendo al estado aterotrombótico que representa el perfil inflamatorio de la adiposidad visceral

La disminución de la adiponectina y el aumento de las citoquinas pro-inflamatorias explicaría el estado de inflamación crónica de grado bajo que acompaña al SM. Algunos estudios con modelos experimentales de ratones inducidos a la obesidad, han mostrado que son los macrófagos las células involucradas en la inflamación del tejido adiposo

blanco. Este estudio ha sugerido que el aumento de la lipólisis en el tejido adiposo obeso, que aumenta la producción de ácidos grasos libres, podría ser el mecanismo que vinculara la respuesta inicial de inflamación con la causa última de resistencia sistémica a la insulina (5).

Está claro que el síndrome metabólico no se trata de una simple definición, sino de un conjunto de anomalías relacionadas que, por una combinación de factores genéticos y factores de riesgo como alteración de estilo de vida (la sobrealimentación y la inactividad o disminución de AF), favorecen el desarrollo de las alteraciones fisiológicas asociadas con el síndrome (28)

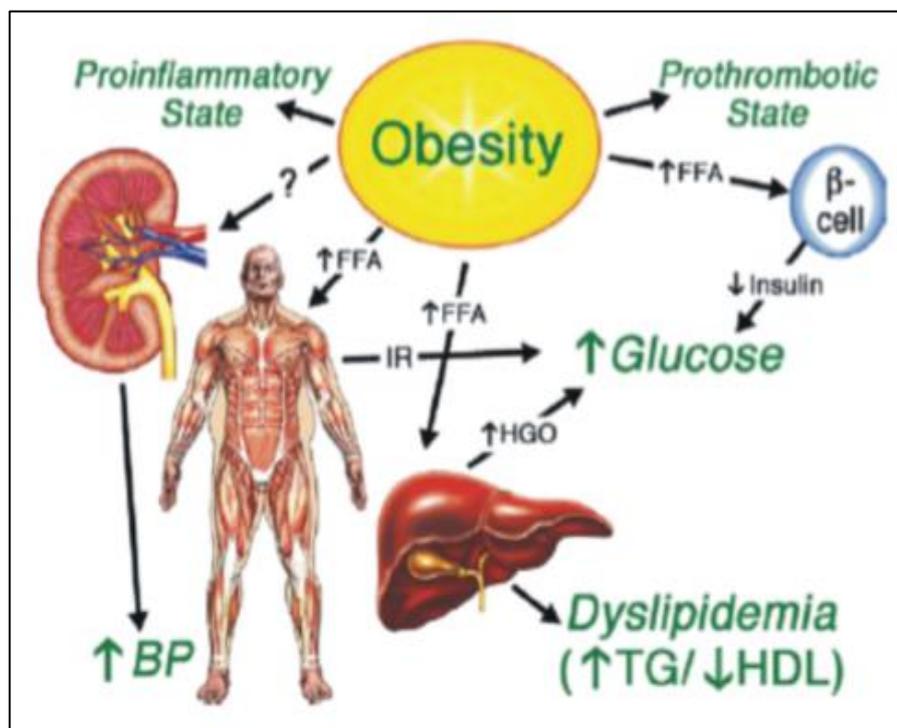


FIGURA N° 1: Vías metabólicas subyacentes en el síndrome metabólico. Fuente: GRUNDY, 2012

2.1.10.2. PARTICIPACIÓN DEL ADIPOCITO EN EL METABOLISMO, REGULACIÓN ENDOCRINA E INFLAMACIÓN.

Desde el punto de vista metabólico, los triglicéridos almacenados en el tejido adiposo constituyen la mayor reserva energética del cuerpo, superando al glucógeno, por contar con una estructura más compacta, mayor densidad energética y naturaleza hidrofóbica.

La lipogénesis a partir de la glucosa cuenta en menor medida al depósito de triglicéridos. Las mayores fuentes son los quilomicrones provenientes de la dieta y las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) de origen hepático. Los triglicéridos son hidrolizados por la lipoproteinlipasa (LPL), enzima sintetizada en múltiples tejidos, principalmente en tejido adiposo y músculo estriado. La acción de la LPL sobre quilomicrones y VLDL libera ácidos grasos que pueden ser captados por los adipocitos. La insulina y el cortisol son las principales hormonas reguladoras de la expresión y actividad de la LPL. (29)

2.1.10.3. ADIPOSIDAD Y COMPONENTES CLAVE DEL SÍNDROME METABÓLICO.

A. ADIPOSIDAD Y TENSIÓN ARTERIAL.

A nivel poblacional, existe una relación directa y lineal entre el índice de masa corporal (IMC) y el riesgo de desarrollar hipertensión arterial, tanto en hombres como en mujeres. Algunos de los posibles nexos que explican la asociación entre peso corporal y tensión arterial están dados a través de la resistencia a la insulina: el incremento en la adiposidad se acompaña de mayor secreción de hormonas que promueven la resistencia a la insulina ocasionando la elevación de la tensión arterial por:

- Menor efecto vasodilatador de la insulina.
- Retención de agua y sodio, como consecuencia de la hiperinsulinemia. Al parecer a pesar de la resistencia a la insulina en otros tejidos, los efectos renales de la hormona están preservados.
- La resistencia a la insulina se acompaña de disfunción endotelial, lo que ocasiona una menor biodisponibilidad de óxido nítrico y por tanto un tono vasoconstrictor.
- Las neuronas del tallo cerebral que regulan el tono simpático eferente hacia las arteriolas (principal determinante de la resistencia vascular periférica), son inhibidas por neuronas cuyos somas están en el hipotálamo y que, a diferencia de las otras neuronas, poseen una captación adaptativa de glucosa, estimulada por la insulina(30)

Cuando hay resistencia a la insulina e hiperinsulinemia, las neuronas hipotalámicas captan más glucosa, y eso hace que disminuya la actividad inhibitoria hacia las neuronas del tallo cerebral. El efecto final es que se incrementa la actividad simpática por desinhibición de las neuronas simpáticas del tallo cerebral.

B. ADIPOSIDAD Y LÍPIDOS SÉRICOS

Es bien conocido que el sobrepeso se asocia a niveles elevados de TGC y niveles disminuidos de colesterol de HDL en sangre. Al parecer el nexo se encuentra en la resistencia a la insulina:

- El individuo con cierta predisposición genética y expuesto a un estilo de vida que lo favorece, gana peso y adiposidad.
- Los adipocitos se hacen más grandes y resistentes a la insulina, liberando además mediadores locales que inducen resistencia a la insulina en otras células.
- La acción insulínica en varios tejidos disminuye.
- Como consecuencia de la falta de acción insulínica, la lipoproteinlipasa (LPL-1), presente en el endotelio y encargada de hidrolizar los TG de las VLDL y los quilomicrones, pierde actividad.
- Los TG del plasma no son degradados ni almacenados en tejido adiposo sino que siguen circulando de ahí la hipertrigliceridemia.
- La hipertrigliceridemia activa excesivamente a la PTEC (proteína de transferencia de ésteres de colesterol), que transfiere colesterol de las HDL - LDL a las VLDL –quilomicrones, y transfiere TG de las VLDL– quilomicrones a las LDL - HDL.
- El sobrepeso ha conducido a que las lipoproteínas ricas en TG ahora sean ricas en colesterol, y las lipoproteínas ricas en colesterol, ahora sean ricas en TG.
- Debido a la acción de la lipasa hepática, las LDL y HDL pierden los TG que habían recibido. • Las HDL son ahora más pobres en colesterol; de ahí el cHDL bajo.
- Las LDL son más pequeñas y proporcionalmente más ricas en proteína; de ahí las LDL pequeñas y densas.

C. ADIPOSIDAD Y METABOLISMO DE CARBOHIDRATOS.

El incremento en la adiposidad corporal afecta negativamente la acción insulínica debido a la producción de hormonas inductoras de resistencia a la insulina, y deteriora la función de las células beta pancreáticas por inducción de elevación de ácidos grasos libres y lipotoxicidad, así como hiperleptinemia.(29)

2.1.11. FACTORES DE RIESGO DEL SÍNDROME METABÓLICO.

2.1.11.1. FACTORES DE RIESGO CONDUCTUALES.

- **Dieta y alimentación.** Diversos hábitos y comportamientos vinculados con la dieta y alimentación están relacionados con el SM. El consumo habitual de granos, vegetales y pescados, se ha asociado de manera inversa e independiente con el SM en estudios transversales usando recordatorios de 24 horas(31). En este estudio, aquellos que siguieron un patrón alimentario donde predominaba la carne y el alcohol presentaron un riesgo aumentado de hipertrigliceridemia.

Una revisión sistemática de estudios experimentales sobre los efectos de la Dieta Mediterránea en la salud ha mostrado que este patrón de dieta tuvo efectos favorables en la incidencia de SM y algunos de sus componentes, particularmente en el metabolismo de las lipoproteínas, composición corporal y resistencia a la insulina, así como en la artritis, cáncer, resistencia endotelial, capacidad antioxidativa y funciones psicológicas, reduciendo la mortalidad por infarto y accidentes cardiovasculares (5).

- **Hábitos de fumar.** El fumar cigarrillos hace que se forme una placa en las paredes interiores de las arterias. Es un importante factor de riesgo y los fumadores tienen dos veces más probabilidades de desarrollar las enfermedades cardiovasculares en comparación a quienes no fuman.

El tabaco es el principal factor de riesgo para sufrir un proceso cardiovascular agudo; por eso, aunque el consumo de tabaco no es uno de los requisitos para desarrollar el síndrome metabólico, si se considera un factor agravante de esta patología. El tabaco se asocia a un aumento de la resistencia de la insulina, a obesidad abdominal y a una

disminución en los niveles de colesterol HDL, conocido popularmente como colesterol bueno. Todas estas secuelas derivadas del uso y abuso de tabaco acentúan los síntomas del síndrome metabólico.

- **Consumo de alcohol.** El consumo moderado de alcohol es frecuentemente citado manteniendo una relación negativa con el SM en la población en general. Sin embargo, según Hiratsuka, et al (2011) es posible que el consumo de alcohol afecte a componentes específicos del SM. Se ha sugerido que la ingesta de alcohol por encima de 75 gr/día podría ser la responsable de la incidencia de SM y de la resistencia a la insulina, aun teniendo un nivel aceptable de HDL-colesterol correspondiente a ≥ 90 mg/dL(32)

- **Actividad física y sedentarismo.** La actividad física y el sedentarismo han sido citados en varios estudios como factores relacionados con el estilo de vida, teniendo ambos una incidencia independiente en el SM. Existe suficiente evidencia acerca de que el tiempo que se está sentado o tumbado despierto, definidos en su conjunto como comportamientos sedentarios (< 1.5 MET), tienen una relación independiente con la constelación de factores que constituyen el SM aumentando el riesgo de SM de manera independiente a otros tipos de actividad física que se haga. La importancia del tiempo sedentario, como un factor complementario al de actividad física en las políticas de intervención, se deriva de ser el principal contribuidor del gasto energético diario (5)

- **Calidad del sueño.** Otros factores conductuales que han sido vinculados con el SM han sido la disminución de horas de sueño, la dificultad de conciliar el sueño y en general las diversas alteraciones del sueño, que han mostrado una relación positiva con la ocurrencia del SM en adultos. Se ha sugerido que la relación del sueño con el SM se ajusta bien a una curva-U, en la que tanto una duración corta del sueño (< 6 horas) como el exceso de horas durmiendo (> 9 horas) aumentaban el riesgo de SM entre un 30% a 60% (32).

2.1.11.2. FACTORES DE RIESGO DURANTE LA INFANCIA.

- **Lactancia en menores.** La leptina, cuya concentración en plasma es proporcional a la masa grasa y que actúa produciendo saciedad, se encuentra presente en la leche materna y alcanza concentraciones mayores en plasma de los lactantes sometidos a lactancia

materna que en los alimentados con fórmulas. De hecho, existe una correlación negativa entre los niveles de leptina en la leche materna y la ganancia de peso durante la infancia. En cambio, las fórmulas tienen una mayor proporción de proteínas/por Kcal y un mayor cociente de ácidos grasos omega-6/omega-3 y ambos factores promueven un mayor crecimiento en los niños alimentados con fórmulas comparados con los niños amamantados.

La lactancia materna ha mostrado una relación negativa con el diagnóstico de SM en los hijos a la edad 10-15 años, en particular cuando la duración de la lactancia fue superior a los 6 meses (32). En un estudio retrospectivo con niños chilenos de 16-17 años se ha encontrado asimismo que una duración de lactancia materna por encima de los 3 meses, sin combinar con fórmulas, también redujo el riesgo de SM. La mayor parte de los estudios que analizan la lactancia se ha enfocado hacia su relación con la obesidad, que es un precursor del SM. Se ha sugerido que los primeros años de la vida son críticos de cara a la prevención de la obesidad. (5)

- **Cambios de peso en la infancia.** La mayoría de los estudios y revisiones indican que la ganancia rápida de peso durante los dos primeros años de vida aumenta el riesgo de obesidad en la adolescencia y en la edad adulta con una razón de 2 a 3 veces superior.

2.1.11.3. FACTORES DE RIESGO PSICOLÓGICOS.

El estrés, la angustia, la ansiedad y la depresión han sido vinculados al SM en varios estudios con resultados diferentes. Con una muestra poblacional de adultos finlandeses, (32) investigaron la relación entre la severidad de 15 eventos de vida estresantes relacionados con las finanzas, el trabajo, las relaciones sociales, la salud y la vivienda. Concluyeron que aquellos adultos que percibieron extremadamente estresante algún evento del ámbito de las finanzas o el trabajo, tuvieron un mayor riesgo de SM en comparación a aquellos sin ningún evento extremadamente estresante.

Además, aquellos adultos que comunicaron tres o más eventos extremadamente estresantes en cualquier contexto expresaron un riesgo aumentado de resistencia a la insulina, triglicéridos y obesidad, en comparación a los que no informaron de eventos

extremadamente estresantes después de ajustar por la edad, género, estilo de vida e historia familiar de diabetes.

2.1.11.4. FACTORES DE RIESGO ANTROPOMÉTRICOS Y COMPOSICIÓN CORPORAL.

Diversos indicadores antropométricos de obesidad han expresado fuertes valores de asociación con el SM y con sus componentes, particularmente el IMC, el cociente abdomen/estatura y el cociente abdomen/cadera.

Cabe señalar que la circunferencia del abdomen es uno de los 3 criterios de diagnóstico del SM. Debido a que las correlaciones de la circunferencia del abdomen con otros indicadores antropométricos de obesidad, como el IMC o los cocientes antes indicados, cabría concluir que la relación de los marcadores antropométricos de obesidad con el SM y sus componentes está parcialmente determinada por la definición de SM. Los indicadores de composición corporal, como el porcentaje de grasa corporal, particularmente la grasa del tronco, evaluada con pletismografía por desplazamiento de aire, han mostrado una asociación más débil con el SM en comparación a otros indicadores antropométricos como la circunferencia de cintura, el IMC y el cociente abdomen/estatura(5).

2.1.11.5. FACTORES DE RIESGO SOCIO-DEMOGRÁFICOS.

Diversos factores de tipo social y demográfico han presentado asociaciones consistentes con el SM. Existe una considerable variabilidad en la manifestación clínica del SM relacionada con algunos factores socio-demográficos, en particular la edad, sexo y estatus socio-económico. Se cree que la relación de los factores socio-demográficos con el SM se hace a través de su influencia en los estilos de vida y factores conductuales de los individuos.

- **Sexo.** El sexo es un factor que expresa diferentes resultados en su relación con el SM en diversos estudios. En los países europeos y en general en aquellos países con un estilo de vida occidental, casi todos los estudios con muestras poblacionales han informado de un mayor riesgo en los hombres. Sin embargo, otros estudios con

poblaciones occidentales no han observado diferencias significativas entre hombres y mujeres.

Sin embargo, en poblaciones rurales y en países emergentes, se ha informado de un mayor riesgo de las mujeres para desarrollar SM. Por tanto, la discrepancia de resultados en la relación SM con el sexo parece sugerir que más que el sexo, es el estilo de vida de hombres y mujeres de cada país o cultura el que marca las diferencias (5).

- **Edad.** La edad es el factor socio-demográfico que mayor fuerza asociativa ha expresado con el SM. Esta relación puede explicarse por el envejecimiento celular vinculado a la edad.

2.1.12. ACTIVIDAD FÍSICA Y SÍNDROME METABÓLICO.

Existe un amplio acuerdo científico en que un cambio en el estilo de vida que induzca la pérdida de peso es fundamental para el tratamiento y prevención del SM. Sin embargo, la dieta y el tipo de actividad física propicio para reducir el peso y tratar y prevenir el SM permanece con incertidumbres. Varios factores contribuyen a que el tratamiento del SM mediante modificaciones en la actividad física y la dieta presente una cierta variabilidad. Por un lado, la variabilidad individual que motiva que no todas las personas respondan por igual al ejercicio y por otro, a que no todos los componentes del SM respondan por igual a los diferentes tipos y variantes de actividad física y ejercicio. Dado que la pérdida de peso, en particular de grasa visceral, es crucial en la prevención y reversión de los otros componentes del SM.

2.2. MARCO CONCEPTUAL.

2.2.1. Actividad Física. Se define como la acumulación diaria de al menos 30 min actividades seleccionadas por el paciente, que incluyen labores ocupacionales, de ocio o relacionadas con oficios del hogar, pudiendo ser moderadas o vigorosas, planeadas o no planeadas, que se insertan en el «día a día» del individuo (6).

2.2.2. MET: El término MET son las siglas de equivalente metabólico, y 1 MET es la tasa de consumo de energía en estado de reposo. Las actividades físicas suelen clasificarse en términos de su intensidad, utilizando el MET como referencia (33).

2.2.3. Síndrome Metabólico. Es un conjunto de alteraciones presentes en diferentes sistemas orgánicos, pero asociadas todas a un mismo fenómeno fisiopatológico: la resistencia a la insulina. El síndrome metabólico se caracteriza por un conjunto de anormalidades como obesidad abdominal, hiperglicemia, dislipidemia, hipertensión, microalbuminuria, hígado graso, inflamación y un estado protrombótico(34).

2.2.4. Obesidad: Es una alteración metabólica crónica. Se dice que una persona es obesa cuando tiene un exceso de tejido adiposo (grasa corporal) que le origina un aumento de peso corporal con respecto a lo que correspondería según su sexo, talla y edad (15).

2.2.5. Obesidad abdominal: Se considera obesidad central cuando la circunferencia de la cintura es >88 cm en las mujeres o >102 cm en los hombres, incluso valores inferiores en asiáticos y adolescentes (15).

2.2.6. Persona adulta: Personas de 18 a 64 años de edad independientemente de su sexo, raza, origen étnico, o nivel de ingresos(35).

2.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.

Existe relación entre el nivel de actividad física y la prevalencia del síndrome metabólico en los adultos de la ciudad de Puno.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE INVESTIGACIÓN.

3.3.1. POBLACION.

La población estuvo conformada por la cantidad de personas adultas que residen en la ciudad de Puno. Para tal efecto se consideró el total de 89424 habitantes, cantidad que resulta de la sumatoria de la población entre 18 y 65 años según los datos estimados para el 2016 por el Ministerio de Salud (37). El rango de edad considerado en la presente investigación, se estableció según la clasificación de la OMS, en el documento de recomendaciones de actividad física según grupos etáreos (33).

3.3.2. MUESTRA.

La muestra se determinó por muestreo aleatorio simple constituyendo un total de 96 adultos, para lo cual se aplicó la siguiente fórmula:

Tamaño de muestra:

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}}$$

Donde:

$$n_o = \frac{Z^2 p q}{e^2}$$

n = Número de muestra en proporciones con población finita.

N = Tamaño de la población.

n₀ = Número de muestra en proporciones con población finita.

Z = Nivel de confianza (Z= 1.96 para 95% de confianza)

p q = Varianza poblacional de la proporción (p=q= 0.5 maximiza n₀)

e = Error de muestreo.

Cálculo de tamaño de muestra:

$$n_0 = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.1)^2}$$

$$n_0 = 96.04$$

$$n = \frac{96.04}{1 + \frac{96.04}{89424}}$$

$$n = 95.9$$

Para la selección geográfica de la muestra, se consideraron voluntarios que provenían de las distintas zonas cardinales de la ciudad de Puno de manera equitativa teniendo la siguiente distribución (Tabla N° 3)

TABLA N° 3: Barrios considerados en la investigación

N°	BARRIOS DE LA CIUDAD DE PUNO.	N° DE PARTICIPANTES	ZONA
1	Barrio Bellavista	10	Zona norte
2	Barrio César Vallejo	10	Zona este
3	Barrio Magisterial	10	Zona este
4	Barrio Miraflores	10	Zona centro
5	Barrio Independencia	10	Zona norte
6	Barrio La Torre	6	Zona centro
7	Barrio Huajsapata	10	Zona centro
8	Barrio San Antonio	10	Zona oeste
9	Barrio Laykakota	10	Zona oeste
10	Barrio Simón Bolívar	10	Zona sur
TOTAL		96	

Luego para la selección de las unidades de análisis, se realizaron conforme a los criterios de inclusión y exclusión propuestos.

3.3.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- •Personas adultas mayores de 18 años hasta menores de 65 años.
- •Personas adultas voluntarias que acepten participar en el trabajo de investigación.
- •Personas adultas aparentemente sanas.
- •Personas adultas de ambos sexos.

3.3.4. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- •Personas adultas mentalmente discapacitadas.
- •Personas adultas que presente problemas no transmisibles degenerativas como: hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipidemias y alteraciones con la tiroides, diagnosticados clínicamente.
- •Personas adultas cuya condición física les impida parcial o totalmente la realización de actividad física.
- •Mujeres gestantes.

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

TIPO	VARIABLE	INDICADOR	INDICE
VARIABLE INDEPENDIENTE	NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA	Reporte de MET/minutos/semana.	<p>ACTIVIDAD FISICA ALTA</p> <p>Reporte de 7 días en la semana de cualquier combinación de actividad física leve, moderada o vigorosa logrando un mínimo de 3000 MET/minuto/semana,</p> <p>ACTIVIDAD FISICA MODERADA</p> <p>Reporte de 5 o más días de cualquier combinación de actividad física leve, moderada o vigorosa que alcancen un registro mínimo de 600 MET/minuto/semana</p> <p>ACTIVIDAD FISICA BAJA</p> <p>Se define cuando el nivel de actividad física del sujeto no esté incluido en las categorías alta o moderada.</p>
VARIABLE DEPENDIENTE	FACTORES DE SINDROME METABOLICO	<p>Perímetro Abdominal</p> <p>•varones: cm</p> <p>•Mujeres: Cm</p>	<p>Deseable: <94cm</p> <p>Riesgo potencia: 94-102 cm</p> <p>Elevado: >102 cm (1 punto para S.M.)</p> <p>Deseable: <80cm</p> <p>Riesgo potencia: 80-88 cm</p> <p>Elevado: >88 cm(1 punto para S.M.)</p>
		Presión Arterial: mmHg	<p>Normal: <120/<80 mmHg</p> <p>Alterada: >130/85 mmHg (1 punto para S.M.)</p>

		Triglicéridos	Normal: 40-150 mg/dl Límite alto: 150-200 mg/dl (1 punto para S.M.) Elevado: 200-500 mg/dl (1 punto para S.M.) Muy elevado: >500 mg/dl(1 punto para S.M.)
		HDL-colesterol •varones: mg/dl •Mujeres: mg/dl	Óptimo: >60 mg/dl Normal: 40-60 mg/dl Bajo: <40 mg/dl (1 punto para S.M.) Óptimo: >60 mg/dl Normal: 50-60 mg/dl Bajo: <50 mg/dl (1 punto para S.M.)
		Glicemia Basal en ayunas: mg/dl	Normal: 70-110 mg/dl Alterada: 111-125 mg/dl (1 punto para S.M.) Diabetes (en 2 tomas) >125 mg/dl
PRESENCIA DE SINDROME METABOLICO	EVALUACION DE SINDROME METABÓLICO: Se contabiliza los puntos de S.M. alcanzado por el paciente a evaluar: Perímetro abdominal. Presión arterial. Triglicéridos. HDL-colesterol. Glicemia basal.	SI presenta síndrome metabólico: Sumatoria de 3 o más puntos a la evaluación de S. M.: perímetro abdominal, presión arterial, triglicéridos, HDL-colesterol y glicemia.	
		NO presenta síndrome metabólico: Sumatoria menor o igual a 2 puntos a la evaluación de S. M.: perímetro abdominal, presión arterial, triglicéridos, HDL-colesterol y glicemia.	

3.5. METODOS, TECNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCION DE DATOS.

Para el cumplimiento con los objetivos planteados, en primera instancia se coordinó activamente con los presidentes de los 10 barrios considerados en la investigación, a quienes se le dio a conocer detalladamente sobre la investigación, además se les hizo la invitación correspondiente y se les brindó el número de celular y un correo electrónico de la investigadora, para que aquellos pobladores interesados de los barrios puedan contactarse y poder ser partícipes en la investigación.

La toma y procesamiento de muestras biológicas, así como también la toma de medidas antropométricas, se realizaron en las instalaciones del laboratorio de Bioquímica Nutricional y el Consultorio nutricional de la E.P. Nutrición Humana de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno, respectivamente. Para realizar esta actividad se llevaron a cabo coordinaciones con el Lic. Ruben Flores Ccosi y el Técnico laboratorista Sr. Herbert Flores Rodríguez, quienes gestionaron el uso de los ambientes señalados.

3.5.1. PARA DETERMINAR EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA

A. MÉTODO: Entrevista.

B. TÉCNICA: Encuesta auto-administrada.

C. INSTRUMENTO: Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) versión corta con 4 preguntas generales (38). (ANEXO B)

PROCEDIMIENTO:

- 1) Se citó a los participantes voluntarios a apersonarse a las instalaciones del Consultorio nutricional de la E.P. Nutrición Humana de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno en el horario de 7 a 9 am. Los días sábados y domingos.
- 2) Se brindó a cada participante la ficha de consentimiento informado, y en seguida se procedió a comunicarles sobre el objetivo de la investigación, para que al aceptar; los participantes firmen en dicha ficha.

- 3) En seguida se brindó el cuestionario IPAQ a cada persona adulta participante en el estudio.
- 4) Se explicó a la persona adulta, acerca del llenado el cuestionario.
- 5) La evaluación del nivel de actividad física se efectuó a través del cálculo del puntaje obtenido en el cuestionario, considerándose los tres niveles de actividad física:

Baja: Gasto metabólico igual o inferior a 600 METs/semana.

Moderada: Gasto metabólico comprendido entre 600-3000 METs/semana.

Alta: Gasto metabólico igual o superior a 3000 METs/semana
- 6) Los METs semanales se calcularon aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{MET total/sem} = 3,3(\text{min total/sem de caminata}) + 4(\text{min total/sem de actividad moderada}) + 8(\text{min total/sem de actividad vigorosa})$$
- 7) Posteriormente, se introdujo la información obtenida en la base de datos.

3.5.2. PARA DETERMINAR EL PERÍMETRO ABDOMINAL

- A. MÉTODO: Antropométrico.
- B. TÉCNICA: Medición del perímetro abdominal.
- C. INSTRUMENTO: Cinta métrica no elástica, con una longitud de 200cm. Formato para registro de datos antropométricos y bioquímicos (ANEXO C)

PROCEDIMIENTO:

- 1) En las instalaciones del Consultorio nutricional de la E.P. Nutrición Humana de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno se solicitó a la persona adulta que se ubique en posición erguida, sobre una superficie plana, con el torso descubierto sin prendas que compriman su abdomen, y con los brazos relajados y paralelos al tronco.
- 2) Los pies estaban separados por una distancia de 25 a 30 cm, de tal manera que su peso se distribuyó sobre ambos miembros inferiores.

- 3) Se palpó el borde inferior de la última costilla y el borde superior de la cresta iliaca, en seguida se determinó la distancia media entre ambos puntos y se procedió a marcarlo; se realizó el procedimiento para ambos lados.
- 4) Se colocó la cinta métrica horizontalmente alrededor del abdomen, tomando como referencia las marcas de las distancias medias de cada lado, sin comprimir el abdomen de la persona.
- 5) Se realizó la lectura en el punto donde se cruzan los extremos de la cinta métrica, en el momento en que la persona respira lentamente y expulsa el aire. Este procedimiento se realizó tres veces en forma consecutiva, acercando y alejando la cinta, tomando la medida en cada una de ellas.
- 6) Se leyó en voz alta las tres medidas y se registró en el formato correspondiente.(39).

3.5.3. PARA MEDIR LA PRESION ARTERIAL

A. MÉTODO: Clínico.

B. TÉCNICA: Automático.

C. INSTRUMENTO: Monitor de presión arterial automático modelo HEM-7113.
Formato para registro de datos antropométricos y bioquímicos (ANEXO C)

PROCEDIMIENTO:

- 1) En las instalaciones del Consultorio nutricional de la E.P. Nutrición Humana de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno, se inició con la instalación de pilas y el tubo de brazalete del monitor de presión arterial automático.
- 2) Se solicitó a la persona adulta que se descubra el brazo izquierdo.
- 3) Se colocó el brazalete directamente sobre la piel del brazo descubierto, en la parte superior, asegurándose de que la costura del brazalete esté a 1-2cm sobre el codo.
- 4) Se aseguró de que la flecha impresa en el brazalete, quede centrada en la parte interna del brazo con el tubo apuntando hacia los dedos medio y pulgar de la mano.

- 5) Se ajustó el brazaletes de manera cómoda.
- 6) Se solicitó a la persona que tome asiento con los pies apoyados sobre el piso, con el brazo encima de una mesa, de modo que el brazaletes quedó en el mismo nivel que su corazón.
- 7) Se indicó a la persona que se quede quieto durante la medición.
- 8) Se procedió a medir la presión arterial oprimiendo el botón START/STOP (40)y luego se registró en el formato correspondiente.

3.5.4. PARA DETERMINAR TRIGLICERIDOS, HDL-C Y GLICEMIA BASAL

- A. MÉTODO: Bioquímico-colorimétrico
- B. TÉCNICA: Extracción de muestra de sangre venosa según protocolo INS R.J. N° 119-2002 (32)
- C. INSTRUMENTO: Espectrofotómetro. Formato para registro de datos antropométricos y bioquímicos (ANEXO C)

PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE MUESTRA SANGUÍNEA:

- 1) Para la toma de muestra sanguíneas, se solicitó con anticipación a los participantes voluntarios acudir a las instalaciones del laboratorio nutricional dela E.P. Nutrición Humana de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno con al menos 12 horas de ayuno.
- 2) El técnico laboratorista, se encargó de la obtención de muestra de sangre de los participantes, para ello antes de iniciar con el procedimiento preparó el material de recolección de muestra.
- 3) Se colocó los guantes después de realizar el lavado de manos, en seguida destapó el extremo de la aguja que ingresará en el tubo y la enroscó en el adaptador para tubos.
- 4) Se escogió una vena adecuada para la punción y extracción, generalmente las del pliegue del codo: la basílica, la cefálica o la mediana cubital.
- 5) Se colocó la bandeleta de látex de 5 a 10 cm por encima de la zona elegida, haciendo un nudo corredizo durante no más de un minuto.

- 6) Se indicó a la persona que abra y cierra la mano enérgicamente varias veces hasta que la vena se encuentre ingurgitada y que luego mantenga la mano cerrada.
- 7) Se limpió la zona elegida con una torunda de algodón humedecida con alcohol al 70%.
- 8) Se tomó el adaptador con el tubo insertado y la aguja enroscada, en seguida se destapó el extremo de la aguja que ingresó en la vena.
- 9) Se realizó la venopunción, por debajo del sitio se insertó la aguja con el bisel hacia arriba, con un ángulo de 15° entre la aguja y la piel, colectándose 10 ml en los tubos de extracción. Al iniciarse el llenado del tubo, se retiró la bandeleta de látex y se solicitó al paciente que abra la mano dejando que se produzca el llenado de tubo.
- 10) Posteriormente se aplicó compresión con una torunda de algodón.
- 11) Se desechó el equipo de punción y otros residuos biopeligrosos, de acuerdo a las normas de bioseguridad.
- 12) Se rotuló los tubos con los datos correctos(41)

PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS:

- 1) El procedimiento en el procesamiento de las muestras obtenidas a nivel de laboratorio tiene procedimientos diferenciados por cada uno de los indicadores seleccionados como variables de estudio.
- 2) Las muestras obtenidas fueron procesadas por el técnico laboratorista.
- 3) Los resultados obtenidos de triglicéridos, HDL-C y glicemia se registraron en el formato respectivo.

3.5.5. PARA ESTABLECER LA PRESENCIA DEL SINDROME METABOLICO

Se diagnosticó el Síndrome Metabólico según la definición del III Panel de Tratamiento del Adulto (ATP III) del Programa Nacional de Educación en Colesterol (NCEP), la cual se basa en la presencia de cualquier combinación de tres a más alteraciones que se presenta en un mismo individuo (42).

Criterios para el diagnóstico del síndrome metabólico:

1. Perímetro Abdominal:

>102 cm en hombres.

>88 cm en mujeres.

2. Presión arterial (PA):

\geq 130/85 mmHg.

3. Colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (cHDL) :

< 40 mg/dl en varones

< 50 mg/dl en mujeres

4. Triglicéridos:

\geq 150 mg/dl;

5. Glicemia basal en ayunas:

\geq 110 mg/dl

3.6. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Debido a que el estudio requirió la participación de seres humanos, a quienes se le realizó la extracción de muestras biológicas (de sangre venosa), se les informó sobre el objetivo de la investigación y asimismo se les brindó la ficha de consentimiento informado, donde aquellas personas que aceptaron participar voluntariamente en el estudio firmaron dicha ficha (ANEXO A).

3.7. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO.

Para procesar estadísticamente los datos del trabajo de investigación y demostrar la relación entre las variables propuestas en la hipótesis, se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 23, dentro del cual se aplicó la prueba estadística Chi-Cuadrada, por las siguientes razones:

- Las variables planteadas son paramétricas (y la prueba Chi-Cuadrada trabaja con variables paramétricas)
- La prueba Chi-Cuadrada trabaja con 30 o más datos y el trabajo de investigación trabajará con 96 datos.

En esta perspectiva, se plantearon las siguientes hipótesis de investigación:

Ha. Existe relación entre el nivel de actividad física y la prevalencia del síndrome metabólico en los adultos de la ciudad de Puno.

Ho. No existe relación entre el nivel de actividad física y la prevalencia del síndrome metabólico en los adultos de la ciudad de Puno.

La prueba estadística se operacionalizó según la siguiente fórmula:

$$X_c^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{IJ} - E_{IJ})^2}{E_{IJ}}$$

Donde:

X_c^2 = Chicuadrada calculada

O_{IJ} = Valor observado

E_{IJ} = Valor esperado

r = Número de filas

c = Número de columnas

REGLA DE DECISIÓN:

Sig. < 0.05 : Se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

Sig. > 0.05 : Se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN.

4.1. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA.

TABLA N° 4: NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA EN ADULTOS DE LA CIUDAD DE PUNO, 2017.

NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA	SEXO				TOTAL	
	FEMENINO		MASCULINO			
	N°	%	N°	%	N°	%
Baja	1	1	2	2	3	3
Moderada	36	37	30	31	66	68
Alta	15	16	12	13	27	29
TOTAL	52	54	44	46	96	100

En la tabla N° 4 se presenta los resultados respecto al nivel de actividad física de los participantes voluntarios en el estudio según sexo. Se muestra que el 3% de los participantes presentan un nivel de actividad baja, no habiendo diferencia significativa entre ambos sexos, el 68% presentan un nivel de actividad física moderada donde el 37% corresponde al sexo femenino y el 31% al sexo masculino, el 29% de la población en estudio presentan un nivel de actividad física alta no habiendo diferencias considerables entre sexos.

Los resultados de Fernández M. (5) respecto a la actividad física en una población adulta de Canarias, la actividad física de intensidad ligera fue la que alcanzó mayor participación con el 46%, seguida de la moderada con el 26.8% y vigorosa con la participación del 5%, tomando en cuenta la diferenciación por sexo, presenta que el 63% son mujeres quienes ejecutaban actividades de intensidad ligera frente al 27% en varones. Por otro lado, Ticona G. (18) en su estudio local con personal administrativo de la Universidad Nacional del Altiplano- Puno, encontró que en varones el 37.5% lleva una actividad física sedentaria, el 12.5% una actividad física ligera y moderada respectivamente, el 7.5% practica una actividad física intensa. En cuanto a mujeres el

12.5% lleva una vida sedentaria, el 10% una actividad física ligera, el 5% realiza una actividad física moderada y tan solamente el 2.5% realiza una actividad física intensa. Resultados que varían considerablemente en relación a los resultados hallados en el presente estudio, puesto a que los estudios mencionados muestran resultados con mayor participación en actividad física de intensidad baja o ligera, además que estos resultados se asocian con mayor frecuencia en mujeres.

Si bien es cierto que éstos estudios muestran mayores prevalencias de actividad física ligera o baja, existe amplia variación de resultados lo que puede deberse a la diversidad de instrumentos utilizados y puntos de corte inconsistentes. Dependiendo del instrumento de evaluación puede clasificarse los niveles de actividad física en escalas dicotómicas (físicamente inactivo o sedentario y físicamente activo), ordinales (físicamente inactivo/sedentario, moderadamente activo y físicamente activo) o continuas (kilocalorías, METS). Teniendo en cuenta el estudio de Fernández M. (5), se tomaron datos de actividad física en el tiempo libre mediante entrevista personal, con el uso del cuestionario Minnesota Leisure Time Physical Activity (MLTPA) que considera la práctica de hasta 67 actividades físicas concretas, su frecuencia y duración en la última semana y año. De similar modo, en el estudio de Ticona G. (18), los datos correspondientes a actividad física fueron recogidos a través de una ficha de registro diario de actividad física incluyéndose la escala de sedentario. Estas consideraciones son las que influyen en los resultados variables respecto al presente trabajo.

Sin embargo, los resultados encontrados por Roldan E., Zapata M. y et al (13) en su estudio con empleados y docentes de una institución universitaria en Medellín y de acuerdo a la utilización del IPAQ, muestran que el 45,3% de las personas de la muestra, realizaban actividad física ligera, el 33,7%, realizaban actividad física moderada, y el 20,9% realizaban actividad física vigorosa. Asimismo, Serón P., Muñoz S. y Lanás F. (8) en su estudio en la población chilena con la utilización del IPAQ, encontraron una mayor frecuencia de actividad física baja con el 18.4% y moderada con un 66%, asociados especialmente al género femenino que correspondía en un 15.8% y 73.6% en nivel de actividad física baja y moderada respectivamente. Estos resultados guardan cierta similitud respecto a los resultados encontrados en el presente trabajo, asociándose más semejanza de frecuencia al nivel de actividad física alta y moderada y de cierto modo al género femenino en actividad física moderada.

Adicionalmente se obtuvieron estadísticos descriptivos para ayudar a detallar el comportamiento de esta variable. Así se tiene que: la media del gasto energético del nivel de actividad física en el sexo femenino es de 2447.3METs-minuto/semana y para el sexo masculino es de 2410.0 METs-minuto/semana que corresponden a la clasificación de nivel moderada de actividad física, el valor mínimo es de 247.5 METs-minuto/semana y el valor máximo es de 5196.0 METs-minuto/semana. Datos que son similares a los encontrados por Serón P., Muñoz S. y Lanas F. (8) donde las medianas del gasto energético fueron de 1.600 MET-minuto/semana para las mujeres y de 2.150 para los hombres, destacándose un gasto energético significativamente mayor en hombres que en mujeres. A comparación del presente estudio donde no hay diferencias significativas entre ambos sexos.

Tomando en cuenta los resultados encontrados se propone como elemento aclaratorio a que las personas que participaron como sujetos de estudio presentan un modo de vida esencialmente orientado a la constante realización de actividad física, puesto a que las actividades cotidianas de éstas personas incluyen diferentes dominios, ya sea actividades laborales, tareas domésticas, actividades en el tiempo libre y de transporte, los cuales alcanzan intensidades moderadas y vigorosas principalmente. Además, podría señalarse que, a pesar de los avances tecnológicos y las modificaciones ambientales, como el uso de aparatos mecanizados, la disponibilidad de tiempo, la accesibilidad a espacios libres, la modernización de las zonas urbanas y otros que ocurren a lo largo de las décadas, no se han observado cambios drásticos que afecten negativamente la realización de la actividad física de esta población.

4.2. DETERMINACIÓN DEL PERÍMETRO ABDOMINAL.

TABLA N° 5: PERÍMETRO ABDOMINAL EN ADULTOS DE LA CIUDAD DE PUNO, 2017.

PERÍMETRO ABDOMINAL	SEXO				TOTAL	
	FEMENINO		MASCULINO			
	N°	%	N°	%	N°	%
Deseable	20	21	20	21	40	42
Riesgo potencial	12	12	17	18	29	30
Elevado	20	21	7	7	27	28
TOTAL	52	54	44	46	96	100

En la tabla N° 5 se presentan los resultados con respecto al perímetro abdominal de la población participante en el estudio. El 42% de la población tiene la medida del perímetro abdominal en una clasificación deseable, no encontrándose diferencias entre sexo, el 30% de la población en estudio se encuentra en una clasificación de riesgo potencial, donde el 18% corresponde a personas del sexo masculino frente al 12% de las del sexo femenino. Además cabe resaltar que la tabla N° 5 también enseña que el 28% restante presentan medidas de perímetro abdominal elevados los cuales que equivalen a la presencia de obesidad abdominal, siendo el sexo femenino con mayor frecuencia representando el 21% en comparación al 7% del sexo masculino,

Teniendo en cuenta los estadísticos descriptivos que ayudan a enriquecer la descripción de esta variable, se muestra que la media del perímetro abdominal en el sexo femenino es 83.4cm, dato se encuentra en una clasificación de riesgo potencial. En cambio, la media del perímetro abdominal encontrada en el sexo masculino es 92.7cm que se clasifica como normal. Considerando el total de la población estudiada, se muestra el valor mínimo que es de 65.0 cm y el valor máximo es de 111.4 cm.

González J. et al (7), encontró que el 40.6% de la población adulta estudiada del Estado de Mérida en Venezuela presentaba obesidad abdominal, siendo las mujeres quienes presentaban mayor porcentaje (48,3%) frente a los varones (27,5%). Del mismo modo, estudios realizados a nivel nacional como el de Cárdenas H. et al (12) destaca la alta prevalencia de obesidad abdominal, siendo el 65.5% en la población estudiada, sin

embargo tiene una distribución en mujeres del 81,4% y 48,55 en varones. Estos resultados guardan un grado de semejanza respecto a los resultados del presente estudio, puesto a que persiste frecuencias moderadamente altas de la medida del perímetro abdominal superiores a las deseadas, encontrándose más casos en las mujeres.

Por otro lado, en el estudio a nivel nacional de Pajuelo J, et al (10) se encontró un 35,5% de obesidad abdominal la población ubicada a menor a 1000 msnm (nivel I) y un 21,1% en las poblaciones ubicada a mayor de 3000 msnm (nivel II) siendo las mujeres quienes fueron las más afectadas. Además, datos más recientes indicaron una prevalencia de obesidad en el Perú de 11,1% y 21,7%, en varones y mujeres mayores de 20 años, respectivamente(43). Datos que son semejantes a los hallados en el estudio.

Estas diferencias en relación a la altitud guardan correspondencia con la obesidad determinada por el índice de masa corporal, debido a que en la altura la prevalencia de la obesidad es relativamente menor. En 2016, un estudio en población del Perú donde se obtuvo la información disponible en forma libre del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN), durante el periodo 2009-2010. En el que el objetivo fue estudiar la asociación de obesidad y altura, en la que se demostró la presencia de una relación inversa entre la obesidad y el nivel de altitud, concluyéndose que los peruanos que viven en grandes alturas presentan una menor prevalencia de obesidad y obesidad abdominal que los residentes en alturas más bajas(44).

Un factor importante relacionado a la exposición a la altura está constituido por la disminución del apetito, hallazgo que se relaciona con un incremento en los niveles de leptina, cuya función principal es intervenir en la regulación del apetito. Los niveles de leptina en sujetos residentes en la altura muestran una relación inversa con el nivel de altitud. Algunos reportes muestran el efecto de la exposición a hipoxia hipobárica por periodos cortos, a alturas moderadas, genera inicialmente disminución del apetito, incrementa el gasto de energía, incrementa la producción del factor inducible por hipoxia (HIF); todos estos cambios generados por la hipoxia favorecen el descenso del peso, sobretodo generando pérdida del tejido graso y cuidando el tejido muscular (45)

No obstante, la obesidad se asocia con múltiples factores de riesgo como la hipertensión, la resistencia a la insulina y la diabetes. El exceso de tejido adiposo no es

exactamente el que contribuye a la aparición de éstos factores de riesgo, sino la distribución de éste, al ser la grasa visceral abdominal la que se asocia con alteraciones en el metabolismo de la glucosa y la insulina.

El tejido adiposo ubicado en la zona central posee un mayor número de adipocitos por unidad de masa, presenta una mayor circulación sanguínea y está más densamente innervado que el tejido adiposo subcutáneo. El exceso de adiposidad abdominal, particularmente la grasa visceral y el exceso de triglicéridos en el hígado, la musculatura esquelética y cardíaca se asocian con un aumento de la resistencia a la insulina en esos tejidos, alteración de la función ventricular y aumento de la enfermedad coronaria. El exceso de la grasa intraabdominal se asocia a un aumento de la liberación de ácidos grasos libres, que drenan directamente al hígado a través del sistema venoso portal dificultando el metabolismo hepático de la insulina y potenciando la hiperinsulinemia y la resistencia a la insulina. (15)

4.3. IDENTIFICACIÓN DEL NIVEL DE PRESIÓN ARTERIAL.

TABLA N° 6: NIVEL DE PRESIÓN ARTERIAL EN ADULTOS DE LA CIUDAD DE PUNO, 2017.

PRESIÓN ARTERIAL	SEXO				TOTAL	
	FEMENINO		MASCULINO			
	N°	%	N°	%	N°	%
Normal	46	48	40	41	86	89
Alterada	6	6	4	5	10	11
TOTAL	52	54	44	46	96	100

En la tabla N° 6 se presentan los resultados con respecto al nivel de presión arterial de los participantes en el estudio. Se muestra que el 89% de la población participante tienen valores de presión arterial normal, en tanto que el 11% de los participantes tienen valores de presión arterial alterada superiores a las consideradas normales, no encontrándose diferencias entre sexos. Además, según los estadísticos descriptivos del total de la población se muestra que la media del nivel de presión arterial es de 110.1/71.3 mmHg, la mediana es de 110.0/70.0 mmHg, datos que corresponden a una presión arterial normal, el valor mínimo es de 90/55 mmHg y el valor máximo es de 130/90 mmHg.

Comparando los resultados hallados en la población de Canarias, realizados por García S. Miranda R. y Quintero L. (9), encontraron datos semejantes respecto a la población con valores elevados de presión arterial, siendo un 14.3%, dato que guarda similitud frente al resultado obtenido en el presente estudio.

Por otro lado, en el estudio nacional de Pajuelo J, et al (10) encontró elevación de presión arterial en un 20,9% en la población ubicada a menos de 1000 msnm a la que consideró como nivel I y un 15,0% en la población ubicada a más de 3000 msnm: nivel II. Dato que se asemeja al resultado encontrado por Soto V. (16) en la población de Lambayeque, donde halló que el 17.8% de los sujetos presentaban hipertensión. Resultados que definitivamente muestran evidencias relativamente superiores a lo encontrado en presente estudio.

En relación a la presión arterial, estudios refieren que a mayor altitud la prevalencia de hipertensión arterial es menor, como la que se encontró en este estudio. No obstante, un estudio que no es coincidente con lo mencionado es el estudio TORNASOL donde fueron estudiadas diez ciudades de la costa, seis ciudades por debajo de 3000 msnm y seis ciudades por encima de este nivel de la sierra, además de cuatro ciudades en la selva (46), se refiere que la prevalencia de hipertensión arterial alcanza en la costa 27,3%, en la selva 22,7% y en la sierra 20,4%; de acuerdo a estas cifras se podría concluir que a mayor altura hay menor prevalencia; sin embargo, el mismo estudio refiere que en poblaciones ubicadas a más de 3 000 msnm la hipertensión arterial afectó a 22,1%, mientras que, en las situadas por debajo, a 18,8%. Lo más llamativo fue que en capitales como Huaraz y Puno la prevalencia fue mucho mayor que en Lima. Estos datos muestran diferencias significativas respecto a lo encontrado en el presente trabajo.

Los factores tradicionales que acarreen el riesgo cardiovascular son: edad, sexo, diabetes mellitus, sobrepeso, hipertensión arterial, hipercolesterolemia y hábito de fumar. Siendo la hipertensión arterial uno de los constituyentes más importantes de riesgo cardiovascular, por su alta prevalencia en la población adulta como por su peso en el aumento del riesgo. Los datos sugieren que en los nativos de altura, la eritremia compensa la disminución de la presión arterial diastólica (PAD) inducida por la vasodilatación y vascularización. A menor edad, la eritremia y consecuentemente la mayor viscosidad de la sangre, no afectaría importantemente los valores de presión arterial (PA), pero a medida que la rigidez de los vasos se incrementa, según aumenta la edad del individuo, la posibilidad de que la eritremia aumente la presión arterial diastólica sería mayor. (15)

4.4. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE TRIGLICÉRIDOS.

TABLA N° 7: NIVEL DE TRIGLICÉRIDOS EN ADULTOS DE LA CIUDAD DE PUNO, 2017.

TRIGLICÉRIDOS	SEXO				TOTAL	
	FEMENINO		MASCULINO			
	N°	%	N°	%	N°	%
Normal	23	24	12	13	35	37
Límite alto	21	22	8	8	29	30
Elevado	8	8	24	25	32	33
TOTAL	52	54	44	46	96	100

En la tabla N° 7 se muestra los resultados de los valores de triglicéridos de los participantes en el estudio. El 37% de los participantes tienen niveles normales de triglicéridos y el 63% presentan valores superiores a los considerados normales, donde el 30% tienen niveles de triglicéridos al límite alto y el 33% tienen niveles elevados de triglicéridos. Asimismo, cabe destacar que en la tabla N° 7 según diferenciación por sexo, se muestra que el 22% de la población presenta niveles de triglicéridos al límite y corresponde al sexo femenino con respecto al 8% del sexo masculino, además se puede ver que se tiene un 25% de población masculina con valores de triglicéridos elevado en relación al 8% de la población femenina con la misma clasificación.

Teniendo en cuenta los estadísticos descriptivos que ayudan a amplificar el comportamiento de esta variable se tiene que la media el total de la población estudiada es de 179.7 mg/dl, la media correspondiente a la población femenina es 163.8mg/dl y de la población masculina es de 198.4mg/dl, claramente evidenciando que están en una clasificación de límite, en caso del sexo masculino muy pronto a estar clasificado como elevado. Además, se tiene que el valor mínimo es de 83.4 mg/dl y el valor máximo es de 358.0 mg/dl.

Los resultados de García S. Miranda R. y Quintero L. (9) respecto a los niveles de triglicéridos en la población de Canarias, muestran que el 47.8% de la población estudiada presentaban hipertrigliceridemia. Por otro lado, en el estudio de Málaga G. et al (11) en pobladores alto andinos de Arequipa se halló que el 48,6% de los sujeto

presentaban niveles de triglicéridos mayores a 150 mg/dL, del cual la mitad de los individuos presentaban niveles de triglicéridos mayores a 200mg/dl.Éstas cifras son claramente diferentes respecto a la cifra encontrada en el presente estudio en la que la prevalencia es de 33%.

En el estudio Tornasol, determinaron una prevalencia de hiperlipemia en la costa en 12.6%, en la selva 9.4% y en la sierra 7.6%. de esta manera, las poblaciones de la sierra que están en las grandes alturas poseensimilares valores de prevalencia de hiperlipemia que las ubicadas por debajo de los 3 000 m.s.n.m., 7.7% y 7.5% respectivamente, demostrando que en este factor de riesgo la altura no es determinante (46).

Los valores de triglicéridos por encima de 200 mg/dl son considerados valores de riesgo potencial, debido a que en sujetos con dislipidemia familiar presentan concentraciones elevadas de triglicéridos, éstos que en un intervalo muy alto (mayores a 200 mg/dl) ponen al sujeto en riesgo elevado de enfermedades coronarias (47). Existen algunos estudios sobre lípidos que han hallado valores más bajos de triglicéridos en la altura (28), mientras otros han encontrado prevalencias altas, responsabilizando estos hallazgos a un consumo incrementado de alimentos ricos en hidratos de carbono.

4.5. DETERMINAR EL NIVEL DE HDL-COLESTEROL.

TABLA N° 8: NIVEL DE HDL-COLESTEROL EN ADULTOS LA CIUDAD DE PUNO, 2017.

HDL- COLESTEROL	SEXO				TOTAL	
	FEMENINO		MASCULINO			
	N°	%	N°	%	N°	%
Normal	24	25	32	33	56	59
Bajo	28	29	12	13	40	41
TOTAL	52	54	44	46	96	100

En la tabla N° 8 se muestran los resultados en relación al nivel de HDL-C de la población participante. El 59% presentan niveles de HDL-C normales y el 41% de la población presenta niveles bajos de HDL-C. Teniendo presente los estadísticos descriptivos, se muestra que la media del nivel de HDL-colesterol en la población femenina es de 49.3mg/dl y en la población masculina es de 47.7mg/dl, datos que no llegan a la clasificación de valores óptimos (60mg/dl), en caso de mujeres alcanza a la clasificación de valores bajos y en caso de varones en el rango de normalidad. Con respecto al valor mínimo se encontró que es de 28.5 mg/dl y como valor máximo de 81.1 mg/dl.

Es muy importante enfatizar que casi la mitad de la población en estudio presenta niveles riesgosos-bajos de HDL-C en sangre. En los resultados de Málaga G. et al (11) respecto a esta variable en habitantes altoandinos de Arequipa, encontraron HDL-C anormalmente bajo en 77% de la población, dato similar fue la que obtuvo Ticona G. (18), en su estudio local, donde el 60% de la población estudiada presentaba valores inferiores de HDL-C respecto a las consideradas normales. Estos datos evidencian cifras más altas en relación a la que se encontró en el presente estudio. Siendo el 41% la frecuencia de la población con niveles bajos de HDL-C.

Sin embargo estos datos hallados, guardan concordancia con los resultados del estudio de la población del Estado de Mérida en Venezuela de González J. et al (7) donde se encontró una prevalencia de 42,4% de la población con HDL-C bajos. Asimismo en el estudio local de Coila M. (17) encontró que el 43.3% de la población estudiada

presentaba valores bajos de HDL-C, estos resultados son muy semejantes respecto a la frecuencia que se obtuvo en este estudio.

Existe la creencia de que el poblador de altura, dadas sus diferentes ocupaciones, dieta (predominio de carbohidratos) y actividad física, está protegido de las enfermedades cardiovasculares, lo cual que está respaldado por algunos estudios preliminares que reportaron niveles relativamente bajos de colesterol total y LDL y valores altos de colesterol HDL en pobladores de la altura, en comparación con los pobladores que viven al nivel del mar.

Sin embargo, en el estudio TORNASOL realizado en el 2006, se encontró que las prevalencias de hipercolesterolemia en mayores de 18 años eran similares entre las diferentes regiones. La prevalencia de dislipidemia en la costa fue de 12,6% y en la sierra de 7,6% (48). Este estudio y otros nos sugieren que no podemos seguir afirmando que tenemos en la población andina bajas prevalencias de factores de riesgo o de enfermedad cardiovascular, pues constituyen un problema de salud pública en estas poblaciones. (11)

El HDL-C bajo y los triglicéridos elevados son predictores independientes de riesgo cardiovascular en pacientes con síndrome metabólico. La combinación de HDL bajo y glicemia basal elevada ha demostrado ser predictor de enfermedad coronaria. (49) Es conocido que el sobrepeso se asocia a niveles elevados de triglicéridos y niveles disminuidos de colesterol de HDL en sangre, este nexo se encuentra en la resistencia a la insulina: el individuo con cierta predisposición genética y expuesto a un estilo de vida que lo favorece, gana peso y adiposidad. Los adipocitos se hacen más grandes y resistentes a la insulina, liberando además mediadores locales que inducen resistencia a la insulina en otras células.

Una explicación a la alta prevalencia de hipertrigliceridemia y colesterol HDL bajo, podría deberse al gran consumo de carbohidratos que caracteriza a la población andina, ya que una dieta rica en azúcares está relacionada con hipertrigliceridemia y dietas bajas en grasas y altas en carbohidratos conllevan a bajos niveles de HDL. (11)

4.6. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE GLICEMIA.

TABLA N° 9: NIVEL DE GLICEMIA BASAL EN ADULTOS DE LA CIUDAD DE PUNO, 2017.

GLICEMIA BASAL	SEXO				TOTAL	
	FEMENINO		MASCULINO			
	N°	%	N°	%	N°	%
Normal	52	54	42	44	94	98
Alterada	0	0	2	2	2	2
TOTAL	52	54	44	46	96	100

En la tabla N° 9 se muestran los resultados del nivel de glicemia basal de los participantes en el estudio. El 98% presentan valores normales de glicemia basal y solamente el 2% presentan valores de glicemia basal elevadas, siendo específicamente 2 sujetos. Según los estadísticos descriptivos se tiene que: la media del nivel de glicemia basal es de 77.4 mg/dl, siendo la mediana 76.0 mg/dl, y finalmente el valor mínimo hallado es de 53.0 mg/dl y el valor máximo hallado es de 209.0 mg/dl.

Tomando en consideración los valores normales de glucosa en sangre que oscilan en el rango de 70 a 110 mg/dl, el presente estudio afirma que la proporción más significativa de la población posee valores de glucosa en sangre que se ubican en la clasificación de normal (media: 77.4 mg/dl)

En los estudios de Gonzáles J. et al (7) se encontró que el 27.2% de la población estudiada del Estado de Mérida en Venezuela presentaba alteraciones de glucosa en ayunas. Dato estrechamente similar fue hallado por Málaga G. et al (11) siendo la prevalencia de glucemia basal alterada de 27% y valores de glucosa >126 mg/dL de 1,3% con sospecha de diabetes. De igual manera, en un estudio local de Ticona G. (18), presentó que el 12.5% de la población estudiada tenían valores alterados de glicemia basal. Éstos datos muestran evidentemente cifras mayores a los encontrados en el estudio, cifras mayores al 10%.

Por el contrario, en el estudio de Pajuelo J, et al (10) encontró datos de hiperglicemia de 3.9% en la población ubicada a menos de 1000 msnm (nivel I) y 1.7% en la población

ubicada a más de 3000 msnm (nivel II). Resultado que en este caso guarda similitud respecto a la frecuencia encontrada en el presente estudio. Además, podría deberse a que una de las condiciones para el acceso al estudio, fue de que las personas se encuentren aparentemente sanas, razón por la cual se descartó a aquellas que sabían que tenían el problema de diabetes.

Desde hace varias décadas se sabe que los residentes permanentes y nativos de la altura tienen una menor glicemia basal comparada con la de los habitantes del nivel del mar donde en el nativo adulto de la altura se ha reportado una glicemia que oscila entre 52 y 72mg/dL, además se han reportado que sujetos nativos del nivel del mar que migran a la altura por más de dos años reducen su glicemia a niveles comparables al del sujeto nativo y residente permanente de la altura y, recientemente se ha demostrado que la menor glicemia en la altura persiste también durante los estados prandiales, esta menor glicemia prandial, Sin embargo, los procesos que determinan la regulación de la glicemia en la altura como consecuencia de la ingesta de alimentos (secreción de insulina e incretinas) es un campo inexplorado todavía(50).

No se tiene una clara explicación frente a este hallazgo. No obstante, recientemente, Castillo O. et al (51) comunicó una menor glicemia en habitantes de altura en relación a los de nivel del mar, que asume que se debe en parte a una mayor sensibilidad a la insulina así una más rápida captación de glucosa a nivel sistémico, atribuida a mecanismos a nivel del receptor e incluso del post-receptor, Estas deben ser las razones por las que se ha encontrado menos diabetes mellitus en la altura.

4.7. DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO.

TABLA N° 10: PREVALENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO EN ADULTOS DE LA CIUDAD DE PUNO, 2017.

PRESENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO	SEXO				TOTAL	
	FEMENINO		MASCULINO			
	N°	%	N°	%	N°	%
NO	38	40	34	35	72	75
SI	14	15	10	11	24	25
TOTAL	52	54	44	46	96	100

Los resultados mostrados en la tabla N° 10 indican la prevalencia de síndrome metabólico en la población participante del estudio. El 75% no presenta síndrome metabólico y el 25% si presentan síndrome metabólico donde el 15% son del sexo femenino y el 11% el sexo masculino.

En el estudio de Gonzáles J. et al (7) en la población del Estado de Mérida en Venezuela, se encontró el 26.1% de prevalencia de síndrome metabólico sin diferencias significativas por género. Dato muy similar al encontrado por Cárdenas H. et al (12) donde la prevalencia de síndrome metabólico en la población estudiada fue de 25,8% en el que hubo diferencias significativas por género, siendo mayor la prevalencia en mujeres. Estos resultados guardan un grado de semejanza respecto a los resultados del presente estudio, puesto a que la frecuencia de síndrome metabólico hallada en este estudio es de 25.4% con mayor asociación al género femenino.

Por otro lado, en el estudio de Pajuelo J. y Sánchez J. (14) en el 2007 la prevalencia nacional del síndrome metabólico fue de 16,8%. En Lima metropolitana (20,7%) y el resto de la costa (21,5%) fueron los únicos ámbitos que estuvieron por encima de la prevalencia nacional. Sin embargo, la sierra rural es la que presentó los valores más bajos, con 11,1%. Estudio que tiene relación significativa con respecto a los datos de síndrome metabólico de la población que habita en zonas de altura, con el de Pajuelo J, et al (10) quienes encontraron que la mayor prevalencia de síndrome metabólico se dio en la población ubicada a menos de 1000 msnm (nivel I) con un 19.7%, en comparación

con la población ubicada a más de 3000 msnm (nivel II), con un 10.2%, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. Estos datos evidencian cifras muy bajas respecto al dato hallado en el presente estudio.

En efecto los cálculos recientes de prevalencia de SM en distintos países varían considerablemente, según la definición que se aplica y la población estudiada. Sin embargo, la mayoría de las cifras registran prevalencias entre 15% y 30%. Siendo este caso no ajeno a los reportes en el Perú. En el presente estudio se reporta la prevalencia de síndrome metabólico de 25%; esto significa que uno de cada cuatro adultos presentaría este síndrome, hecho preocupante, ya que los índices de diabetes y enfermedades cardiovasculares podrían aumentar en la población.

Al analizar la prevalencia del SM por área geográfica, se comprueba que la sierra rural presenta la prevalencia más baja en comparación a las otras áreas del estudio. Esta situación es explicable debido a que los pobladores de zonas rurales mantienen actividad física intensa en su día a día, hecho que habría favorecido a que los habitantes de estas zonas no presenten mayores porcentajes de SM (12). Asimismo, la resistencia a la insulina debido al acúmulo de tejido adiposo principalmente a nivel abdominal, produce un aumento de la producción de glucosa en el hígado, habiendo también una disminución de la absorción de glucosa en músculo, además hay una disfunción endotelial provocando una hipertensión y también hay aumento de ácidos grasos libres.

Asimismo, cabe resaltar que del total de la población que presenta síndrome metabólico (25%) tomando en consideración los factores del síndrome metabólico, en el presente estudio se encontró que existe un alto porcentaje de sujetos con tres factores positivos de síndrome metabólico, siendo el 88% y el 13% de los sujetos presentan 4 factores positivos. De este modo, dentro de los 5 factores utilizados para el diagnóstico del síndrome metabólico, primó la alteración de los niveles de HDL-C con una frecuencia de 41%, seguido de la hipertrigliceridemia con el 33% y del perímetro abdominal con medidas elevadas en el 29%, considerándose la triada más prevalente dentro de los componentes de este síndrome.

Los resultados de Pajuelo J, et al (10) en su estudio nacional muestran que para ambos niveles de altitud en las que realizó su estudio, el C-HDL bajo (88,2 vs. 81,2%), seguido

de la obesidad abdominal (55,7% vs. 37,5%) y los valores elevados de triglicéridos (32,3 vs. 28,7%) son los factores más representativos. Éstas mismas características fueron encontradas por Gonzáles J. et al (7) quienes hallaron que la hipertrigliceridemia fue la alteración más prevalente (45%), seguido del HDL-c bajo con un 42,4% de la población y la obesidad abdominal también fue más frecuente, además resaltan que la prevalencia de síndrome metabólico se incrementó en cada categoría del IMC.

Una revisión sistematizada de otros estudios realizados en América Latina encontró que los componentes con mayor presencia para definir SM fueron los niveles bajos de HDL-C, la obesidad abdominal y la dislipidemia aterogénica, estos constituyeron la triada más prevalente dentro de los componentes del síndrome metabólico. Si bien la mayoría de estudios revisados no necesariamente fueron de altura, la tendencia independiente del nivel es esa(10). Esta versión de alguna manera confirma que la altitud no cumple rol determinante en la presencia de síndrome metabólico y sus componentes.

El Perú es un país de una geografía rica y heterogénea; en la que existe población que vive a nivel del mar y aquella que se encuentra por encima de los 5 000 metros sobre el nivel del mar. Esto de alguna manera condiciona cierto tipo de adaptaciones a los diferentes niveles de oxígeno y que puede traer aparejado patologías ya conocidas. La relación de la altitud con enfermedades como el SM y sus componentes no ha sido estudiada ampliamente. En un estudio a nivel nacional muestra que los ámbitos de Lima Metropolitana (20,7%) como el resto de la costa (21,5%) presentan mayores prevalencias que la sierra urbana (15,7%) y la sierra rural (11,1%). De acuerdo a estos resultados, se asumiría que a mayor altitud menor prevalencia. Pero si se compara la prevalencia de la selva (15,3%) con la sierra urbana, no se podría asegurar lo mismo.

La prevalencia de síndrome metabólico encontrado en este estudio respondería a que en esta población se vienen dando cambios transicionales, representados por los niveles de urbanización, educación, ingresos, accesos a los establecimientos de salud, saneamiento básico, aspectos de la tecnología, entre otros. Por otro lado, y como consecuencia de lo anterior, la modificación de los estilos de vida, como son los patrones dietarios y la actividad física, lo que explicaría de alguna manera la razón por qué a estas altitudes existe menos SM (10).

4.8. RELACIÓN DEL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y LA PREVALENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO.

TABLA N° 11:RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y PREVALENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO EN ADULTOS DE LA CIUDAD DE PUNO, 2017.

NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA	PRESENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO					
	NO		SI		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%
BAJA	0	0	3	3	3	3
MODERADA	48	49	18	19	66	68
ALTA	24	25	3	3	27	29
TOTAL	72	75	24	25	96	100

En la tabla N° 11, se muestra que del total de participantes en el estudio (96 sujetos), el 75% no presentan síndrome metabólico, de los cuales el 49% tiene un nivel de actividad física moderada y el 25% presenta un nivel de actividad física alta. Por otra parte, el 25% de la población en estudio si presenta síndrome metabólico, de los cuales el 19% realiza actividad física de nivel moderado, y el 3% realizan actividad física de nivel alta y baja, respectivamente.

Los resultados de la tabla N° 11 evidencian claramente que existe mayor frecuencia de sujetos que tienen un nivel de actividad física moderada, teniéndose que casi la mitad de la población con esta clasificación de actividad física corresponden a sujetos que no presentan síndrome metabólico. Del mismo modo, cabe resaltar que hay más sujetos sin síndrome metabólico (25%) que tienen un nivel de actividad física alta que aquellos que si presentan el síndrome (3%). Además, exclusivamente una parte de la población con síndrome metabólico tiene un nivel de actividad física baja (3%)

Según la prueba estadística de la Chi cuadrada, se encontró una significancia (Sig) de 0.019 y la p igual a 0.05; lo cual indica que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, concluyéndose de que si existe relación entre el nivel de actividad física y la prevalencia del síndrome metabólico en los adultos de la ciudad de Puno. Resultado que se corrobora con el estudio de Fernández M. (5), quien confirma que entre todas las

dimensiones de la actividad física, la intensidad tiende a mostrar la mejor asociación con el síndrome metabólico, en su caso con el síndrome metabólico premórbido. Ello debido a que en su estudio encontró que la actividad física ligera aumentó el riesgo de Síndrome metabólico premórbido y mórbido en un 6% y 9% respectivamente por cada aumento de 1 MET-h/día en actividades ligeras. Al contrario, el gasto energético moderado y vigoroso redujo el riesgo de síndrome metabólico premórbido y mórbido entre un 8-12% por cada aumento de 1 MET-h/día.

Por tanto, a más actividades físicas realizadas de intensidades moderadas y altas, menor riesgo a presentar los factores del síndrome metabólico. Ahora, a medida que se tenga más frecuencia en realizar actividades con intensidades ligeras, esta se asocia positivamente con el riesgo de padecer el síndrome metabólico. Esto sugiere que la reducción de la actividad física moderada y vigorosa, antes que el aumento de la actividad física ligera, es un factor de riesgo asociado con el síndrome metabólico.

CONCLUSIONES

PRIMERO.

Los niveles de actividad física en la población adulta de la ciudad de Puno, corresponde principalmente a categorías de moderadas y alta. Siendo el 68% que presentan un nivel de actividad física de intensidad moderada en el que las mujeres tiene mayor frecuencia en realizar éstas actividades en relación a los varones, y el 29% presentan niveles de actividad física de intensidad alta, en tanto que sólo el 3% tiene un nivel de actividad física baja. Además, la media del gasto energético del nivel de actividad física en el sexo femenino es de 2447.3METs-minuto/semana y para el sexo masculino es de 2410.0 METs-minuto/semana valores que corresponden a la clasificación de nivel moderada de actividad física. El elemento aclaratorio de ello podría deberse a que estas personas tienen un modo de vida esencialmente orientado a la constante realización de actividad física, puesto a que las actividades cotidianas en los ámbitos laborales, de casa, transporte y tiempo libre de éstas personas demandan la realización de actividad física con intensidades moderadas y vigorosas principalmente.

SEGUNDO.

Existe mayor frecuencia de valores elevados de perímetro abdominal en la población estudiada, correspondiente al 58% frente a aquellos con valores de perímetro abdominal en una clasificación deseable que corresponde al 42%, atribuyéndose más frecuencia de valores altos de perímetro abdominal a mujeres que a varones. Además, se conoce que el exceso de adiposidad abdominal, particularmente la grasa visceral se asocia con un aumento de la resistencia a la insulina en esos tejidos y aumento de la enfermedad coronaria, razón por la que es preocupante conocer que la población estudiada presente mayor prevalencia de obesidad abdominal.

TERCERO.

Se identificó que el 89% de la población participante en el estudio presentan valores de presión arterial normal, en tanto que un porcentaje menor presenta valores de presión

arterial alterada superiores a las consideradas normales, siendo el 11%. Esta cifra no es alarmante, sin embargo, es significativo conocer la prevalencia en esta población debido a que la hipertensión arterial es considerada uno de los constituyentes más importantes de riesgo cardiovascular.

CUARTO.

Existe mayor frecuencia de hipertrigliceridemia en la población en estudio, teniéndose una frecuencia del 33% de sujetos con valores elevados de triglicéridos y el 30% con valores al límite alto, el 37% restante de los participantes tienen niveles normales de triglicéridos. Siendo la población masculina quienes presentan mayor frecuencia de hipertrigliceridemia frente a la población femenina. Los valores de triglicéridos por encima de 200 mg/dl son considerados valores de riesgo potencial, debido a que ponen al sujeto en riesgo elevado de enfermedades coronarias, además que estos resultados podrían ser el resultado de un consumo incrementado de alimentos ricos en hidratos de carbono.

QUINTO.

Se identificó que el 59% de la población presentan niveles de HDL-C en la clasificación de normal y el 41% presentan niveles bajos de HDL-C, siendo la población femenina la más afectada. Es muy importante enfatizar que casi la mitad de la población en este estudio presenta niveles riesgosos de HDL-C en sangre, datos que contradicen la creencia de que el poblador de altura, dadas sus diferentes ocupaciones, con una dieta con predominio de carbohidratos y actividad física, está protegido de las enfermedades cardiovasculares, en comparación con los pobladores que viven al nivel del mar.

SEXTO.

Existe mayor frecuencia de glicemia basal normal en la población estudiada, siendo casi en la totalidad (98%), puesto a que se encontró solamente un 2% de la población con valores alterados. No se tiene una clara explicación frente a este hallazgo, sin embargo, podría haber influido también la condición exigida para poder participar en el estudio, siendo que la persona debía estar aparentemente sana.

SEPTIMO.

La prevalencia de síndrome metabólico en la población adulta de la ciudad Puno alcanzó un 25%, presentándose mayor frecuencia en el sexo femenino con el 15% frente a sexo masculino con el 11%. Los factores positivos más prevalentes fueron la alteración de los niveles de HDL-C (41%), seguido de la hipertrigliceridemia (33%) y del perímetro abdominal en medidas elevados (29%). Si bien la mayoría de estudios revisados no necesariamente fueron de altura, tienen la misma tendencia respecto a la triada más prevalente dentro de los componentes del síndrome metabólico. Esta versión y los datos encontrados, de alguna manera confirma que la altitud no cumple rol determinante en la presencia de síndrome metabólico y sus componentes.

OCTAVO.

Existe relación entre el nivel de actividad física y la prevalencia del síndrome metabólico en los adultos de la ciudad de Puno. Por tanto, a más actividades físicas realizadas de intensidades moderadas y altas, menor riesgo a presentar los factores del síndrome metabólico. Ahora, a medida que se tenga más frecuencia en realizar actividades con intensidades ligeras, esta se asocia positivamente con el riesgo de padecer el síndrome metabólico.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar trabajos de investigación considerando los componentes del síndrome metabólico y definiendo rangos de edad para conocer más ampliamente el comportamiento de cada variable.
- Se recomienda realizar investigaciones respecto a otros factores causales del síndrome metabólico, considerando hábitos alimentarios y estilos de vida.

BIBLIOGRAFÍA

1. OMS | 10 datos sobre la actividad física. WHO [Internet]. 2017 [cited 2017 Jun 20]; Available from: http://www.who.int/features/factfiles/physical_activity/es/
2. González López JR. Análisis de las conductas de salud de la población inmigrante latinoamericana adulta de la ciudad de Sevilla. Universidad de Sevilla; 2012.
3. OMS | Obesidad y sobrepeso. WHO [Internet]. 2016 [cited 2017 Jun 20]; Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
4. Flández J. Efectos del entrenamiento de fuerza con diferentes materiales sobre el metabolismo y la aptitud funcional en mujeres adultas y sedentarias con síndrome metabólico. Univesidad de Valencia de España; 2014.
5. Fernández MJ. Actividad física y síndrome metabólico en adultos de Canarias. Universidad de las Palmas de Gran Canaria.; 2014.
6. Aguirre MA, Rojas JJ, Lima MM. Actividad Física y Síndrome Metabólico: Citius-Altius-Fortius. Av en Diabetol. 2012;28(6):123–30.
7. Gonzáles Rivas JP, Nieto Martínez R, Molina de González T, García RJ, Ugel E, Osuna D, et al. Prevalencia de síndrome metabólico , obesidad y alteración de la glucemia en ayunas en adultos del páramo del Estado Mérida, Venezuela (estudio VEMSOLS). Med Interna. 2012;28(1):262–7.
8. Serón P, Muñoz S, Lanas F. Nivel de actividad física medida a través del cuestionario internacional de actividad física en población Chilena. Rev Med Chile. 2010;138:1232–9.
9. García Mora S, Miranda Morales R, Quintero Sánchez L. Síndrome metabólico y factores de riesgo cardiovascular asociados a la altitud. Enfermería en Cardiol. 2007;15–18(42–43):16–8.
10. Pajuelo J, Sánchez-Abanto J, Torres HL, Miranda M. Prevalencia del síndrome metabólico en pobladores peruanos por debajo de 1 000 y por encima de los 3 000 msnm. An Fac Med [Internet]. 2012;73(2):101–6. Available from: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/anales/v73n2/pdf/a04v73n2.pdf>
11. Málaga G, Zevallos-Palacios C, de los Ángeles Lazo M, Huayanay C. Elevada frecuencia de dislipidemia y glucemia basal alterada en una población peruana de altura. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2010;27(4):557–61.
12. Cárdenas H, Sánchez J, Roldán L, Mendoza F. Prevalencia del síndrome metabólico en personas a partir de 20 años de edad. Perú, 2005*. Rev Esp Salud Pública. 2009;83(2):257–65.
13. Roldán E, Zapata M. Análisis Descriptivo de las Variables: Nivel de Actividad Física, Depresión y Riesgos Cardiovasculares en Empleados y Docentes de un a Institución Universitaria en Medellín. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.; 2008.

14. Pajuelo J. El síndrome metabólico en adultos, en el Perú. *An Fac Med Lima*. 2007;68(1):38–46.
15. Diaz Lazo A. Sobrepeso y Síndrome Metabólico en Adultos de Altura. *Rev Peru Cardiol*. 2006;XXXII(3):173–93.
16. Soto V. Prevalencia y Factores de Riesgo de Síndrome Metabólico en Población adulta del Departamento de Lambayeque, Perú. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Chiclayo; 2004.
17. Coila Pari M. Actividad Física y Educación Alimentaria en Pacientes con Síndrome Metabólico, Usuarios del Programa Reforma de Vida Renovada del Hospital III EsSalud Puno 2015. Universidad Nacional del Altiplano Puno; 2016.
18. Ticona Tito GV. Síndrome Metabólico y Estilos de Vida del Personal Administrativo que Labora en la Universidad Nacional del Altiplano Puno. Setiembre-Diciembre 2009. Universidad Nacional del Altiplano Puno; 2010.
19. Tapia D. Balance energético y síndrome metabólico en trabajadores administrativos del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón de la ciudad de Puno febrero-mayo del 2008. Universidad Nacional del Altiplano Puno; 2008.
20. Mantilla Toloza S, Gómez Conesa A. El Cuestionario Internacional de Actividad Física . Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. *Rev Iberoam Fisioter Kinesol*. 2007;10(1):48–52.
21. Jacoby E, Bull F, Neiman A. Cambios Acelerados del Estilo de Vida Obligan a Fomentar la Actividad Física en las Reegiones de las Américas. *Rev Panam Salud Pública*. 2003;14:223–5.
22. Morencos Martínez E. Efectos de la Dieta y el Ejercicio Sobre el Síndrome Metabólico y sus Factores. Universidad Politécnica de Madrid; 2012.
23. Cocca A. Análisis del nivel de actividad física y los factores relacionados con la salud psicofísica en jóvenes granadinos. Universidad de Granada.; 2013.
24. Jorquera C. EJERCICIO, OBESIDAD Y SINDROME METABÓLICO. *Rev Med Clin Condes*. 2012;23(3):227–35.
25. Real JT, Carmena R. Importancia del síndrome metabólico y de su definición dependiendo de los criterios utilizados. *Med Clin*. 2005;124(10):376–8.
26. Alberti K, Zimmet P. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabet Med*. 1998;15(7):539–53.
27. Saely C, Koch L, Schmid F, Marte T, Aczell S, Langer P, et al. Adult Treatment Panel III 2001 but not Intrnational Diabetes Federation 2005 criteia of the metabolic syndrome predict clinical cardiovascular events in subjects who underwent coronary angiography. *Diabetes Care*. 2006;29(4):901–7.
28. Lizarzaburu JC. Síndrome metabólico : concepto y aplicación práctica. *An Fac Med*. 2013;74(4):315–20.

29. Duperly J. Sedentarismo VS Ejercicio en el Síndrome Metabólico. *Acta Médica Colomb.* 2005;30(3):133–6.
30. Olimpo C. Obesidad y Síndrome Metabólico. *Acta Médica Colomb.* 2005;30:163–7.
31. Kim J, Jo I. Grains, vegetables and fish dietary pattern is inversely associated with the risk of metabolic syndrome in South Korean adults. *J Am Diet Assoc.* 2011;111(8):1141–9.
32. Hiratsuka N, Mitsuhashi T, Inabe F, Araida N, Takahashi E. Significance of high HDL cholesterol levels in Japanese men with metabolic syndrome. *Intern Med.* 2011;50(19):2113–20.
33. World Health Organization. Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud. Geneva WHO Libr Cat [Internet]. 2010;(Completo):1–58. Available from:
http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Recomendaciones+Mundiales+sobre+actividad+F?sica+para+la+salud#4%5Cnhttp://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977_spa.pdf
34. Sossa Melo CL. Estado Protrombótico y Síndrome Metabólico. *Acta Médica Colomb.* 2005;30(3):140–3.
35. OMS | La actividad física en los adultos. WHO [Internet]. 2013 [cited 2017 Dec 14]; Available from: http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_adults/es/
36. Municipalidad Provincial de Puno. Plan Operativo Institucional. Puno; 2011. 66 p.
37. Ministerio de Salud., Oficina General de Tecnologías de la Información. Población estimada por edades simples y grupos de edad, según provincia y distrito. Departamento de Puno - 2016. MINSA. :<http://www.minsa.gob.pe/estadisticas/estadisticas/>.
38. Cuestionario Internacional de Actividad Física Versión Corta. Formato Autoadministrado - Ultimos 7 Días. 2003;(2002):3–7. Available from: www.ipaq.ki.se
39. Esenarro L, Rojas M, Canto J, Vílchez W. Guía Técnica para la Valoración Nutricional Antropométrica de la Persona Adulta. [Internet]. Vol. 1, Ministerio de Salud Perú, Instituto Nacional de Salud. 2012. 36 p. Available from: [http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/5/jer/otros_lamejo_cenan/Guía Técnica VNA Adulto.pdf](http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/5/jer/otros_lamejo_cenan/Guía_Técnica_VNA_Adulto.pdf)
40. Omron Healthcare I. Manual de instrucciones Monitor de presión arterial automático. Omron Heal Inc. :5.
41. Rodríguez Farfán M. Manual de procedimientos para toma de muestras para las unidades tomadoras de muestra. DIRESA-Callao. 2012;34. Available from: <http://www.diresacallao.gob.pe/wdiresa/documentos/laboratorio/ManualTomaMuestrasDIRESA2012.pdf>

42. Narvaez-Guerra O, Herrera-enriquez K. Criterios de Síndrome Metabólico Y Obesidad Abdominal Para Poblaciones Andinas. *Rev Perú Med Exp Salud Pública*. 2017;34(1):147–8.
43. WHO. Perú: Health profile 2011. [Internet]. 2011. Available from: <http://www.WHO.Int/WHO/GHO/COUNTRIES/PER.PD>
44. Woolcott O, Gutiérrez C, Castillo O, Elashoff R, Stefanovski D, Bergman R. Inverse association between altitude and obesity: A prevalence study among Andean and low-altitude adult individuals of Perú. *Obesity*. 2016;24(4):929–37.
45. Castillo-Sayán O, Woolcott O. Obesidad en la altura Obesity at high altitude. *An Fac Med*. 2017;78(2):186–91.
46. Segura Vega L, Agusti C R, Parodi Ramírez J, Investigadores del estudio TORNASOL. Factores de Riesgo de las Enfermedades Cardiovasculares en el Perú. (Estudio TORNASOL). *Rev Peru Cardiol*. 2006;XXXII(2):82–128.
47. Mahan LK, Escott S, Raymond J. Krause Dietoterapia. 13 edición. GEA CONSULTORÍA EDITORIAL, editor. Barcelona, España: Elsevier España S. L.; 2013. 1263 p.
48. Segura L, Regulo C, Parodi J. Factores de Riesgo de las Enfermedades Cardiovasculares en el Perú (Estudio TORNASOL). *Rev Per Cardiol*. 2006;32(2):82–128.
49. Pineda C. Síndrome Metabólico: Definición, Historia, Criterios. *Colomb Med*. 2008;39(1):96–106.
50. Woolcott OO, Castillo OA. Metabolismo de la glucosa en el habitante de la altura: Replanteando evidencias. *Arch Biol Andin*. 2008;14(1):51–62.
51. Castillo O, Woolcott O, Gonzalez E, Tello V, Tello L, Villareal C, et al. Residents at High Altitude Show a Lower Glucosa Profile Than Sea Level Residents Throughout 12 Hour Blood Continuous Monitoring. *High Alt Med Biol*. 2007;8(4):307–11.

ANEXOS

ANEXO A.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

La presente investigación es conducida por Bachiller en nutrición Humana Rosa Mirian Bellido Casas, de la Escuela Profesional de Nutrición Humana Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno quien optará el título profesional de licenciada en nutrición humana. El objetivo de este estudio es conocer la relación que tiene el nivel de actividad física y la prevalencia del síndrome metabólico en la población adulta de la ciudad de Puno.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá completar una encuesta. Esto tomará aproximadamente 15 minutos de su tiempo. La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se obtenga será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas a la encuesta serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas. Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse de ser encuestado en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma.

Desde ya agradezco su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por la bachiller en Nutrición Humana Rosa Mirian Bellido Casas.

He sido informado(a) de que el objetivo de este estudio es conocer la relación que tiene el nivel de actividad física y la prevalencia del síndrome metabólico en la población adulta de la ciudad de Puno.

Me han indicado también que tendré que responder cuestionarios y preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente 15 minutos. Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio.

He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre la encuesta en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona.

De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a la Bachiller en Nutrición Humana Rosa Mirian Bellido Casas en el Teléfono: 95080803, con dirección electrónica: osshira89@hotmail.com

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido.

Nombre del(a) participante

firma

Fecha: _____

ANEXO B.

CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ)**Versión Corta Formato Auto Administrado - Últimos 7 Días****CÓDIGO:..... SEXO..... EDAD:.....**

Sr (a) (ita): Estamos interesados en conocer el tipo de actividad física que Usted realiza como parte de su vida diaria. Las preguntas están referidas al tiempo que usted utilizó siendo físicamente activo(a) **en los últimos 7 días**. Por favor, responda cada pregunta aún si usted no se considera una persona activa. Por favor piense en aquellas actividades que usted hace como parte del trabajo, en el jardín y en la casa, para ir de un sitio a otro, y en su tiempo libre de descanso, ejercicio o deporte.

Piense acerca de todas aquellas actividades **vigorosas** que usted realizó en los últimos 7 días. **Actividades vigorosas** son las que requieren un esfuerzo físico fuerte y le hacen respirar mucho más fuerte que lo normal. Piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

1. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días realizó usted actividades físicas **vigorosas** como levantar objetos pesados, excavar, aeróbicos, o pedalear rápido en bicicleta?

_____ días por semana

 Ninguna actividad física vigorosa →Pase a la pregunta 3

2. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le tomó realizar actividades físicas vigorosas, en uno de esos días que las realizó?

_____ horas por día _____ minutos por día

 No sabe/No está seguro(a)

Piense acerca de todas aquellas actividades **moderadas** que usted realizo en los últimos 7 días. **Actividades moderadas** son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado y le hace respirar algo más fuerte que lo normal. Piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

3. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas **moderadas** tal como cargar objetos livianos, pedalear en bicicleta a paso regular? No incluya caminatas.

_____ días por semana

 Ninguna actividad física moderada →Pase a la pregunta 5

4. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas moderadas?

_____ horas por día _____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Piense acerca del tiempo que usted dedicó a caminar en los últimos 7 días. Esto incluye trabajo en la casa, caminatas para ir de un sitio a otro, o cualquier otra caminata que usted hizo únicamente por recreación, deporte, ejercicio, o placer.

5. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días caminó usted por al menos 10 minutos continuos?

_____ días por semana

No caminó

→Pase a la pregunta 7

6. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días **caminando**?

_____ horas por día _____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

La última pregunta se refiere al tiempo que usted permaneció sentado(a) en la semana en los últimos 7 días. Incluya el tiempo sentado(a) en el trabajo, la casa, estudiando, y en su tiempo libre. Esto puede incluir tiempo sentado(a) en un escritorio, visitando amigos(as), leyendo o permanecer sentado(a) o acostado(a) mirando televisión.

7. Durante los últimos 7 días, ¿Cuánto tiempo permaneció **sentado(a)** en un día en la semana?

_____ horas por día _____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Este es el final del cuestionario, gracias por su participación.

ANEXO D.

BASO DE DATOS-NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA.

SMA-BASE DE DATOS.xlsx - Excel (Error de activación de prod...											
Archivo Inicio Insertar Diseño de p Fórmulas Datos Revisar Vista Indicar... Iniciar sesión Compartir											
A1 CÓDIGO											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	CÓDIGO	ACTIVIDAD VIGOROSA			ACTIVIDAD MODERADA			CAMINATA			SENTADO
2		día	hora	minutos/día	día	hora	minutos/día	día	hora	minutos/día	hora
3	SMA01	0.00	0.00	0	1.00	1.00	60	5.00	1.00	60	0.00
4	SMA02	1.00	1.00	60	3.00	1.00	60	3.00	1.00	60	0.00
5	SMA03	0.00	0.00	0	3.00	2.30	150	3.00	2.00	120	4.00
6	SMA04	1.00	1.00	60	1.00	0.15	15	5.00	1.00	60	8.00
7	SMA05	2.00	2.00	120	2.00	1.00	60	3.00	1.00	60	7.00
8	SMA06	0.00	0.00	0	2.00	2.00	120	4.00	0.30	30	6.00
9	SMA07	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	5.00	1.00	60	8.00
10	SMA08	2.00	0.30	30	1.00	1.00	60	3.00	2.00	120	5.00
11	SMA09	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	7.00	2.00	120	5.00
12	SMA10	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	7.00	2.00	120	2.00
13	SMA11	2.00	2.00	120	3.00	0.10	10	2.00	0.10	10	6.00
14	SMA12	1.00	3.00	180	3.00	2.00	120	3.00	0.30	30	6.00
15	SMA13	2.00	0.30	30	3.00	0.30	30	2.00	0.30	18	0.00
16	SMA14	1.00	1.00	60	1.00	0.50	50	4.00	1.00	60	7.00
17	SMA15	0.00	0.00	0	2.00	1.00	60	4.00	0.50	50	9.00
18	SMA16	2.00	1.00	60	2.00	2.00	120	5.00	1.00	30	0.20
19	SMA17	1.00	0.10	10	3.00	0.30	30	3.00	1.00	60	10.00
20	SMA18	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	3.00	4.00	240	6.00
21	SMA19	2.00	1.00	60	2.00	0.15	15	3.00	0.30	30	0.15
22	SMA20	0.00	0.00	0	4.00	3.00	180	3.00	0.10	10	8.00
23	SMA21	4.00	0.30	30	2.00	2.00	120	1.00	0.40	40	2.00
24	SMA22	4.00	0.30	30	2.00	3.00	180	1.00	4.00	240	4.00
25	SMA23	2.00	2.00	120	3.00	2.00	120	2.00	1.00	60	5.00
26	SMA24	3.00	2.00	120	1.00	1.00	60	2.00	1.00	60	3.00
27	SMA25	4.00	1.00	60	2.00	1.00	60	1.00	2.00	120	3.00
28	SMA26	2.00	1.00	60	4.00	2.00	120	1.00	4.00	240	4.00
29	SMA27	3.00	0.45	45	3.00	0.20	20	2.00	0.20	20	5.00
30	SMA28	0.00	0.00	0	3.00	1.00	60	4.00	4.00	240	5.00
31	SMA29	2.00	0.30	30	1.00	0.15	15	4.00	0.30	30	7.00
32	SMA30	4.00	0.35	35	2.00	0.30	30	1.00	0.30	30	10.00
33	SMA31	4.00	1.30	90	2.00	1.50	110	1.00	0.30	30	0.00
34	SMA32	2.00	2.00	120	1.00	0.30	30	3.00	1.30	90	6.00
35	SMA33	1.00	2.00	120	1.00	0.10	10	1.00	0.30	30	2.00
36	SMA34	2.00	0.20	20	1.00	0.20	20	4.00	0.30	30	10.00
37	SMA35	5.00	1.30	90	0.00	0.00	0	2.00	0.30	30	4.00
38	SMA36	0.00	0.00	0	5.00	0.30	30	2.00	0.25	25	3.00
39	SMA37	1.00	1.00	60	1.00	0.30	30	4.00	1.00	60	0.40
40	SMA38	0.00	0.00	0	3.00	1.00	60	3.00	0.00	0	3.00
41	SMA39	1.00	2.00	120	3.00	1.00	60	3.00	1.00	60	3.00
42	SMA40	4.00	1.00	60	2.00	1.00	60	2.00	2.00	120	0.20
43	SMA41	3.00	1.40	100	3.00	1.00	60	2.00	0.30	30	4.00
44	SMA42	2.00	1.30	90	2.00	1.00	60	3.00	2.00	120	8.00
45	SMA43	3.00	2.00	180	2.00	1.00	60	2.00	1.00	60	7.00
46	SMA44	2.00	2.00	120	4.00	1.00	60	1.00	1.00	60	3.00
47	SMA45	1.00	2.00	120	1.00	1.00	60	5.00	1.00	90	6.00
48	SMA46	0.00	0.00	0	1.00	0.30	30	4.00	3.00	180	5.00
49	SMA47	2.00	1.00	60	2.00	2.00	120	3.00	2.00	120	5.00
50	SMA48	2.00	2.00	120	0.00	0.00	0	2.00	1.00	60	3.00
51	SMA49	3.00	2.00	120	2.00	0.30	30	2.00	1.50	110	5.00
52	SMA50	1.00	2.00	120	4.00	1.00	60	2.00	2.00	120	2.00
53	SMA51	4.00	0.30	30	0.00	0.00	0	3.00	0.20	20	0.00
54	SMA52	0.00	0.00	0	4.00	1.00	60	3.00	1.30	90	6.00
55	SMA53	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	7.00	2.20	140	1.00
56	SMA54	1.00	1.00	60	1.00	0.30	30	2.00	1.00	60	1.00
57	SMA55	3.00	1.00	60	1.00	2.00	120	2.00	1.00	60	2.00
58	SMA56	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	2.00	4.00	240	1.00
59	SMA57	1.00	0.10	10	4.00	2.00	120	2.00	1.00	60	10.00
60	SMA58	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	7.00	0.30	18	9.00
61	SMA59	3.00	1.00	60	0.00	0.00	0	4.00	2.00	120	1.00
62	SMA60	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	5.00	1.00	60	7.00
63	SMA61	0.00	0.00	0	4.00	1.00	60	3.00	2.00	120	0.00
64	SMA62	3.00	2.00	120	2.00	0.30	30	2.00	2.00	120	3.00
65	SMA63	4.00	1.00	60	2.00	2.00	120	1.00	1.00	60	3.00
66	SMA64	0.00	0.00	0	2.00	0.30	30	3.00	1.00	60	2.00

SMA-BASE DE DATOS.xlsx - Excel (Error de activación de prod...)

Archivo Inicio Insertar Diseño de p Fórmulas Datos Revisar Vista Indicar... Iniciar sesión Compartir

A68 SMA66

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
68	SMA66	0.00	0.00	0	2.00	0.00	0	5.00	0.15	15	0.30
69	SMA67	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	7.00	1.00	60	2.00
70	SMA68	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	6.00	2.00	120	8.00
71	SMA69	3.00	1.00	60	3.00	1.00	60	1.00	2.00	120	4.00
72	SMA70	2.00	2.00	120	3.00	1.00	60	2.00	1.00	60	4.00
73	SMA71	1.00	1.00	60	4.00	2.00	120	2.00	2.00	120	2.00
74	SMA72	1.00	1.00	60	1.00	2.00	120	5.00	1.00	60	4.00
75	SMA73	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	7.00	1.00	60	8.00
76	SMA74	4.00	1.00	60	2.00	1.00	60	1.00	1.00	60	0.00
77	SMA75	3.00	2.00	120	3.00	1.00	60	1.00	1.30	90	4.00
78	SMA76	2.00	1.00	60	1.00	2.00	120	1.00	4.00	240	2.00
79	SMA77	4.00	0.30	30	2.00	0.30	30	1.00	1.30	78	3.00
80	SMA78	1.00	0.10	10	0.00	0.00	0	3.00	0.30	18	2.00
81	SMA79	0.00	0.00	0	3.00	0.30	30	4.00	0.30	18	2.00
82	SMA80	0.00	0.00	0	1.00	2.00	120	5.00	1.00	60	1.00
83	SMA81	3.00	2.00	180	2.00	1.00	60	1.00	1.00	60	4.00
84	SMA82	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	5.00	4.00	240	2.00
85	SMA83	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	7.00	1.00	60	0.50
86	SMA84	2.00	2.00	120	2.00	1.00	60	3.00	0.30	18	0.30
87	SMA85	1.00	2.00	180	3.00	1.30	90	3.00	1.00	60	1.00
88	SMA86	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	7.00	2.00	120	5.00
89	SMA87	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	7.00	0.30	30	1.00
90	SMA88	1.00	0.30	30	1.00	0.30	30	5.00	0.20	20	2.30
91	SMA89	1.00	2.00	120	2.00	1.00	60	5.00	0.30	30	2.00
92	SMA90	3.00	1.00	60	3.00	1.00	60	1.00	2.00	120	4.00
93	SMA91	2.00	0.30	30	2.00	0.30	30	3.00	1.00	60	5.00
94	SMA92	0.00	0.00	0	1.00	2.00	120	6.00	0.30	30	0.35
95	SMA93	3.00	1.00	60	2.00	2.00	120	2.00	2.00	120	25.00
96	SMA94	3.00	2.00	120	0.00	0.00	0	4.00	1.00	60	5.00
97	SMA95	0.00	0.00	0	4.00	2.00	120	3.00	0.15	15	0.30
98	SMA96	3.00	1.00	120	2.00	2.00	120	2.00	2.00	120	5.00
99											
100											
101											
102											
103											
104											
105											
106											

Hoja1

TABLA A.1.

PRUEBA ESTADÍSTICA

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,957 ^a	2	,019
Razón de verosimilitud	7,922	2	,019
Asociación lineal por lineal	5,382	1	,020
N de casos válidos	63		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,51.