

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES**  
**FACULTAD DE MEDICINA, ENFERMERIA, NUTRICION Y TECNOLOGIA MÉDICA**  
**UNIDAD DE POSTGRADO**  
**MAESTRIA EN SALUD PÚBLICA**  
**MENCION EPIDEMIOLOGIA**



**Hábito Alimentario y Síndrome Metabólico en la  
población residente de gran altura de El Alto y  
La Paz, Bolivia. Gestión 2011 – 2013**

**MAESTRANTE: Deysi Eliza Ojeda Mejía**

**TUTORA: Dra. M.Sc. Patricia Philco Lima**

**Tesis de Grado presentada para optar al título de Magister  
Scientiarum en Salud Pública Mención Epidemiología.**

**La Paz – Bolivia**

**2015**

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar, mi agradecimiento a mi Tutor de Tesis:

Dra. M.Sc. Patricia Philco Lima, por su asesoramiento, consejo y conocimientos, durante el desarrollo de la misma que sin su apoyo este trabajo no hubiese sido posible plasmarlo

Además agradecer a la Unidad de Epidemiología Clínica IINSAD y al proyecto Factores de riesgo asociados a Síndrome Metabólico en población residente de la ciudad de El Alto y La Paz-Bolivia. Gestión 2011-2013, por permitirme participar con la base de datos de dicho proyecto, pues sin ello no hubiese sido permisible llegar a su fin.

Para el análisis de los datos se contó con el asesoramiento profesional del área de Nutrición Licenciado Erick Paye, Licenciada Jacqueline Reyes quienes brindaron su orientación para contar con los elementos necesarios para el estudio.

Gratitud perdurable hacia la Dra. Msc. María del Pilar Navia por la confianza dirigida a mi persona y al personal que lo acompaña.

A todas ellas mi más sincero agradecimiento.

## **DEDICATORIA**

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto.

A mis padres, por haberme inculcado valores para ser una persona de bien.

A mi esposo Marcos y mis hijos Joaquín y Camila, por haberme apoyado todo este tiempo con su paciencia y amor.

<b>INDICE.</b>	<b>Página</b>
Resumen	5
I. Introducción	7
II. Marco teórico	9
2.1. Definición de Síndrome Metabólico	9
2.2. Fisiopatología del Síndrome Metabólico	13
3.1 Nutrición y síndrome metabólico	16
3.2 Relación de la nutrición y síndrome metabólico	16
3.3 Definición de nutrición	17
3.4 Definición de alimentación	17
3.5 Definición de dieta	17
3.6 Conceptos de energía y nutrientes	18
3.7 Necesidades y requerimientos nutricionales	18
3.8 Alimentación del adulto sano, prevención de enfermedades	19
3.9 Recomendaciones de energía y macronutrientes	19
3.10 Dieta hipercalórica	20
3.11 Dieta hiperproteica	21
3.12 Dieta hiperlipídica	21
3.13 Dieta hiperglucídica	22
3.14 Actividad Física en el equilibrio energético	22
3.15 El índice de masa corporal es uno de los indicadores	22
3.16 Relación entre el gasto energético y peso corporal	23
3.17 Gasto energético de acuerdo con el tipo de actividad	24
3.18 Recomendaciones de energía	25
3.19 Componentes de las recomendaciones de energía	25
3.20 Unidades de energía	25
3.21 Recomendaciones energéticas	26
3.22 Recomendaciones proteicas	26
3.23 Recomendaciones lipídicas	27
3.24 Recomendaciones de hidratos de carbono	27
3.25 Sedentarismo y enfermedades crónicas	29
4.1 Epidemiología de la nutrición y síndrome metabólico	29
4.2 Ámbito clínico epidemiológico	31
III. Revisión bibliográfica	33
5.1 Nutrition, Metabolic Syndrome and morbid obesity	33
5.2 Sobrepeso y síndrome metabólico en adultos de altura	33
5.3 El síndrome metabólico en adultos en el Perú	34
5.4 Síndrome metabólico en dos consultorios de medicina Familiar	34
5.5 Influencia del estado nutricional previo sobre el desarrollo SM	34
5.6 Influencia de una dieta correcta	35
5.7 Prevalence of the metabolic síndrome and associated	36
5.8 Influencia de una dieta correcta individualizada	36
5.9 Factores asociados a síndrome metabólico	37
5.10 Conclusión sobre la bibliografía encontrada	37

<b>IV. Justificación</b>	<b>38</b>
<b>V. Diseño de investigación</b>	<b>40</b>
6.1. Pregunta de investigación	40
6.2. Objetivo general	40
6.3. Objetivos específicos	40
6.4. Hipótesis de estudio	40
6.5. Lugar y población	41
6.6. Tipos de estudio	41
6.7. Definición de caso	41
6.8. Criterios de inclusión para los casos	42
6.9. Definición de control	42
6.10. Criterios de inclusión para controles	42
6.11. Criterios de exclusión para casos y controles	42
6.12. Marco muestral	43
6.13. Mediciones e instrumentos	43
6.14. Operacionalización de variables	47
<b>VI. Consideraciones éticas</b>	<b>51</b>
<b>VII. Resultados</b>	<b>53</b>
<b>VIII. Discusión</b>	<b>62</b>
<b>IX. Implicaciones de los resultados</b>	<b>65</b>
<b>X. Audiencias interesadas de los resultados</b>	<b>65</b>
<b>XI. Conclusiones</b>	<b>66</b>
<b>XII. Recomendaciones</b>	<b>67</b>
<b>XIII. Referencias bibliográficas</b>	<b>69</b>
<b>XIV. Anexos</b>	<b>76</b>

## RESUMEN

### **Hábito Alimentario y Síndrome Metabólico en la población residente de gran altura de el Alto y La Paz, Bolivia. Gestión 2011 – 2013**

#### **I. INTRODUCCION**

El presente trabajo tiene por objeto brindar información acerca de cómo el estilo de vida de la población está relacionada con la aparición de diferentes patologías que asociadas darán origen al síndrome metabólico. Existe suficiente evidencia sobre la asociación de alteraciones en el metabolismo de la glucosa, las lipoproteínas, la acción de la insulina la hipertensión y la obesidad de distribución central. Esta asociación se denomina Síndrome Metabólico. La obesidad y el sedentarismo son factores de riesgo subyacentes en la ruta patogénica de este síndrome, por tanto la modificación de los hábitos de vida es una intervención de primera línea en la prevención y tratamiento de la resistencia insulínica, la hiperglucemia, la dislipemia aterogénica y la hipertensión arterial. La reducción ponderal y el ejercicio son las claves del plan global, pero entre los tratamientos no farmacológicos la dieta permanece como una de las estrategias de reducción del riesgo cardiovascular más importantes.

Objetivo. Determinar si el inadecuado hábito alimentario es un desencadenante para el desarrollo Síndrome Metabólico de la población residente de gran altura de las ciudades de El Alto y La Paz, Bolivia durante las gestiones 2011-2013.

#### **Material y métodos.**

Es un estudio analítico de casos y controles, se estudió 549 individuos de 27 a 83 años, de las ciudades de EL Alto y La Paz, 248 casos y 301 controles, relacionados con los macronutrientes (kilocalorías, proteínas, grasas, carbohidratos), para la recolección de datos se utilizaron instrumentos validados a través de la historia clínica y análisis bioquímico. Para el diagnóstico de síndrome metabólico se utilizó los criterios de National Cholesterol Education Program ATP III (Adult Treatment Panel III). El análisis estadístico que se utilizó es el programa STATA.

#### **Resultados.**

Las dietas hipercalórica, hiperproteica, hiperlipídica e hiperglucídica no representan un factor de riesgo para desarrollar Síndrome Metabólico, se evidencia el consumo real de los macronutrientes en la población estudiada. Encontrándose en el grupo de los casos (varones) el aporte promedio de 2612 kilocalorías y para las mujeres fue de 2496 kilocalorías. En el grupo control (varones) el aporte fue de 2662 kilocalorías y para las mujeres fue de 2444 kilocalorías.

Siendo el consumo adecuado para varones de 2500 kilocalorías y para las mujeres 2000 kilocalorías.

### **Conclusiones.**

En cuanto al objetivo general no se logro encontrar discrepancia significativa de que el hábito alimentario tenga relación con síndrome metabólico en la población residente de gran altura del El Alto y La Paz, posiblemente a que la encuesta realizada se la tomo en una sola oportunidad debiendo ser de por lo menos tres ocasiones en una semana.

## I. INTRODUCCION

Es sabido que con el avance de la ciencia y de la tecnología en el área de la salud y en la búsqueda de dar soluciones a diversas enfermedades que aquejan a la población, no se ha dado hasta el momento la debida importancia de la nutrición y alimentación la que de esta depende nuestra vida. Se sabe que las enfermedades crónicas son causantes de la mortalidad y morbilidad en la edad adulta donde presentan patologías de índole cardiovasculares, cáncer, Diabetes Mellitus tipo 2, hipertensión, obesidad.

El síndrome metabólico es reconocido desde los años 20, donde Gerald Reaven en la Conferencia de la Asociación Americana de Diabetes, celebrada en Banting en el año 1988, lo denominara "Síndrome X" donde se plantea que la insulino-resistencia y la hiperinsulinemia son fenómenos asociados al origen y curso clínico de la diabetes tipo2, la hipertensión y la enfermedad cardiovascular. (1)

Se definió a la obesidad como una enfermedad propiamente dicha, debido a que la hipertrofia y acumulación del Tejido Adiposo Visceral (TAV) ocurren durante un balance calórico positivo, las consecuencias patogénicas pueden tener un efecto desfavorable sobre otros órganos o sistemas como músculo, hígado y páncreas, lo cual puede conducir a resultados clínicamente adversos. El Tejido Adiposo Visceral es el principal depósito de grasa que va asociado a las consecuencias metabólicas de la obesidad. Se le implica como el tejido que da inicio a la resistencia a la insulina debido a que un incremento en el flujo de los Ácidos Grasos Libres (AGL), tanto en el sistema portal como en la circulación general, afectando sobre la captación de glucosa a nivel celular y en el metabolismo glucídico intracelular. (2, 3, 4)

Este síndrome está caracterizado por alteraciones metabólicas que llegan a expresarse en un mismo individuo de forma simultánea, siendo el resultado de la combinación de factores genéticos, ambientales, estilo de vida no saludable y el sedentarismo. (3)

Debido al medio en el que se vive esta a una gran altitud, como son la ciudades de La Paz y El Alto, donde la presión del oxígeno se encuentra disminuida, por ende todas las funciones del organismo deben adaptarse fisiológicamente para vivir en estas condiciones del medio ambiente, además de estar asociados al estilo de vida que tiene esta población. (4)

Uno de los factores condicionantes para la aparición del Síndrome Metabólico es la alimentación por lo que se deberá conocer los hábitos nutricionales asociados de la población, esto debido a que se tiene bastante accesibilidad de poder tomar diversos alimentos, además de estar asociado a la actividad física que realizan las personas del estudio, al existir un desequilibrio entre el consumo de nutrientes y



gasto de energía desarrolla las probabilidades de presentar incremento en la frecuencia y prevalencia para el Síndrome Metabólico <sup>(15)</sup>. Los alimentos están siendo cada vez más procesados los que van afectando la calidad de los mismos y por ende en la salud de la población. Por lo que será importante elaborar programas multidisciplinarios que repercuta en la población en general siendo un reto para la salud pública en Bolivia.

## II. MARCO TEORICO

### 2.1 Definición de Síndrome Metabólico

El síndrome metabólico (SM) a través del tiempo ha recibido diferentes denominaciones: síndrome de Reaven, síndrome de la insulino-resistencia, cuarteto de la muerte, síndrome plurimetabólico y síndrome cardio-metabólico, evolucionando a su actual denominación de síndrome metabólico que incluye los múltiples trastornos funcionales en diferentes sistemas y órganos, al que se adicionan los estados pro-coagulante y pro-inflamatorio, características ahora reconocidas como mecanismos fisiopatológicos de la aterosclerosis, que es depredadora de la salud humana. Que silenciosamente va atacando al hombre desde épocas tempranas de la vida y siendo responsable de las enfermedades cardiovasculares sobre todo si es obeso y mayor de 30 años, las que constituyen las primeras causas de muerte, en países desarrollados o en vías de desarrollo donde las enfermedades infecciosas ya no ocupan un lugar preponderante. (1) Actualmente se reconocen otros procesos patológicos que forman parte de ésta entidad como la hiperferritina, hepatitis no alcohólicas, aumento de la proteína C reactiva, hipeuricemia, aumento de la APO B. (1, 2, 3, 9, 10, 11)

Las más frecuentes comorbilidades de la obesidad son la diabetes mellitus tipo 2 (DM-2), la dislipidemia y la hipertensión arterial (HTA). El incremento en la obesidad se vincula con el aumento paralelo de la Diabetes Mellitus tipo 2(DM-2), lo que sugiere una etiopatogenia que asocia la diabetes con la obesidad. Aunque la obesidad es la principal causa de resistencia a la insulina (RI) se considera el componente patogénico fundamental, las que afectan al metabolismo de los carbohidratos (resistencia a la insulina, hiperinsulinemia e hiperglicemia y diabetes mellitus tipo 2, el metabolismo de los lípidos (disminución de las HDLc y elevación de los triglicéridos, las apolipoproteínas B, LDLc y VLDLc en suero )y del metabolismo de las proteínas (hiperuricemia, hiperhomocesteinemia) las que están muy vinculadas a una elevada morbimortalidad cardiovascular relacionadas a la obesidad, la hipertensión arterial y la diabetes mellitus no insulino-dependiente, también existen evidencias de su papel central en la patología de otros trastornos del SM, como la tendencia a la formación de coágulos sanguíneos (trombosis). (4, 5, 19, 20, 21)

La Organización Mundial de la Salud (OMS), ha postulado diferentes criterios para diagnosticar el síndrome metabólico. Las más aceptadas fueron elaboradas por el European Group for the Study of inslin Resistance EGIR, por el Adult Treatment Panel III (ATP III) del National Cholesterol Educación Program (NCP) y la Federación Internacional de Diabetes (IDF).

La definición propuesta por la OMS presenta varias limitaciones como la técnica de pinzamiento euglucémico para determinar la sensibilidad frente a la insulina lo que imposibilita su uso tanto clínico y epidemiológico.

El European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR) modifica el concepto y se basa en las concentraciones de insulina en ayunas en lugar de la técnica de pinzamiento. Siendo excluidos los pacientes con Diabetes dado la alteración funcional de las células beta que es característica de la diabetes tipo 2. Además de introducir el perímetro de la cintura (PC) tanto en varones como en mujeres, representando un riesgo de complicaciones metabólicas. (23, 24, 25, 26)

**Cuadro Nº1 Definiciones de Síndrome Metabólico propuestas por:**

OMS, 1999	EGIR 1999
Alteración de tolerancia a la glucosa o resistencia frente a la insulina. Dos o más factores de los siguientes:	Resistencia a la insulina o hiperinsulinemia (únicamente a las personas no diabéticas). Dos o más de los factores siguientes:
Obesidad: IMC >30	Obesidad: PC > = 102 cm en los varones, >= 88 cm en las mujeres
Dislipidemia: triglicéridos > 1.7nmol/l o c-HDL < 0.9 en los varones, < 1.0 en las mujeres.	Dislipidemia: triglicéridos > 2.1nmol/l o cHDL < 1.0
Hipertensión: presión arterial >140/90mmHg o tratamiento medicamentoso	Hipertensión: presión arterial >=140/90mmHg o tratamiento medicamentoso
Microalbuminuria excreción de albúmina a >20 ug/ min	Glucemia en ayunas: >= 6.1nmol/l

Fuente: OMS.

La ATP-III no incorpora variables pro-inflamatorias ni protrombóticas, pese a esto sus componentes se pueden obtener fácilmente en los contextos clínicos. ATP-III Identificación clínica del Síndrome Metabólico, está dado como un conglomerado de factores de riesgo, requiriendo de tres factores para el diagnóstico del síndrome metabólico (hecho que ahora ha variado a 100 mg/dl, recomendación de American Diabetes Association (ADA 2004) (4).

## Cuadro Nº 2 Definiciones propuestas para Síndrome Metabólico por:

ATP III	IDF
Se considera Síndrome Metabólico cuando se encuentran 3 o más de los siguientes factores	Se considera Síndrome Metabólico Si presenta obesidad abdominal de acuerdo a los siguientes valores
Circunferencia de la cintura: Hombres: > 102 cm Mujeres: > 88 cm	circunferencia de la cintura: Hombres: > 94 cm Mujeres: > 80 cm sumada a 2 de los siguientes factores:
Triglicéridos: $\geq 150$ mg/dl	Triglicéridos: $\geq 150$ mg/dl (o medicación)
Colesterol HDL: Hombres: < 40 mg/dl Mujeres: < 50 mg/dl	Colesterol HDL: Hombres: < 40 mg/dl Mujeres: < 50 mg/dl
Glucemia $\geq 100$ mg/dl o medicación para Diabetes	Glucemia $\geq 100$ mg/dl o diagnostico previo de Diabetes tipo 2
Presión arterial: $\geq 130/85$ mmHg o medicación para la Hipertensión	Presión arterial: $\geq 130/85$ mmHg o medicación para la Hipertensión

Fuente: Adult Treatment Panel III (ATP III). International Diabetes Federación (IDF).

La definición de la IDF (Internacional Diabetes Federación) presenta valores para definir la obesidad que son distintos en los grupos étnicos, en las personas con alteración del metabolismo de la glucosa, diabetes tipo 2 ya que indica la necesidad de aplicar medidas activas para disminuir el riesgo cardiovascular. (4)

## Cuadro Nº 3 Definición mundial del Síndrome Metabólico propuesta por Federación Internacional de Diabetes

Obesidad central: PC* con especificidad respecto a los distintos grupos étnicos.	
Aumento de los triglicéridos	$\geq 1.7$ mmol/l (150mg/dl) tratamiento específico para esta.
Disminución del cHDL	< 1.03mmol/l (40mg/dl) en varones < 1.29mmol/l (50mg/dl) en mujeres Tratamiento para la alteración lipídica.
Aumento de la presión arterial	Sistólica $\geq 130$ mmHg Diastólica $\geq 85$ mmHg Hipertensión diagnosticada se da tratamiento
Aumento de la glicemia	Glucemia en ayunas $\geq 5.6$ mmol/l (100mg/dl) o diabetes tipo 2 Si la glucemia en ayunas es $\geq 5.6$ mmol/l o 100mg/dl se recomienda realizar PGTO.

\*PC: perímetro de cintura

No obstante, la International Diabetes Federation (2005) toma los criterios en los que la obesidad central constituye un requisito indispensable para el diagnóstico de

Síndrome Metabólico, sustentado en que este tipo de obesidad es común para cada uno de los componentes de dicho síndrome.

La AACE realiza una modificación de la definición que presento la ATP-III, en la que reconoce cuatro factores para este síndrome: la concentración de triglicéridos es elevada, disminución de cHDL, incremento de la presión arterial, aumento de la concentración de glucosa. Debido a que la American Association of Clinical Endocrinologists (AACE) excluye a la obesidad, recibe numerosas críticas, ya que la obesidad es un factor de riesgo para la aparición de diabetes tipo 2 y enfermedad cardiovascular. (4)

**Cuadro Nº 4 AACE Criterios para el diagnóstico de Síndrome de resistencia a la insulina**

Factor de riesgo	Puntos de corte para anormalidad
Sobrepeso / obesidad	IMC $\geq$ 25Kg/m <sup>2</sup>
Triglicéridos elevados	$\geq$ 150mg/dl
Bajo HDL colesterol Hombres Mujeres	Tenemos <40mg/dl <50mg/dl
Presión arterial elevada	$\geq$ 130/85mmHg
Cambio a las dos horas post-glucosa	> 140mg/dl
Otros factores de riesgo	Historia familiar de diabetes tipo 2, HTA, enfermedad cardiovascular, síndrome de ovario poliquístico, estilo de vida sedentaria, edad avanzada, grupos étnicos con alto riesgo de enfermedad cardiovascular y Diabetes tipo2.

En cuanto a los valores de la presión arterial sistémica y glucemia en la altura, no se conocen los datos oficiales, sin embargo se tienen aproximaciones de estudios que se realizaron en poblaciones rurales de altura de la ciudad de La Paz. (4)

**Cuadro Nº 5 valores de la presión arterial y glicemia.**

Edad	PAS en varones	PAS en mujeres
40 años	108/72 mmHg	109/73 mmHg
50 años	115/79 mmHg	114/79 mmHg
60 años	113/79 mmHg	110/73 mmHg
	Glucemia en ayunas 100 mg/dl <sup>(82,83)</sup>	Glucemia en ayunas 100 mg/dl <sup>(82,83)</sup>

Fuente: Rev. Científica, Ciend Med 2010; 13 (1):19-21

## 2.2 FISIOPATOLOGÍA DEL SÍNDROME METABÓLICO.

La obesidad es considerada como un problema de salud pública, al que se enfrentan muchos países actualmente dada su gran prevalencia, sus consecuencias y su asociación con las principales causas de mortalidad.

Hasta el momento no se han encontrado los mecanismos fisiopatológicos del síndrome metabólico que pudieran presentarlo como una enfermedad única. Los resultados del estudio de Framingham, arrojaron que la obesidad se asocia con el riesgo de insuficiencia cardíaca congestiva, de accidente cerebro-vascular, la hipertensión arterial y la diabetes mellitus tipo2, disfunción endotelial. (22, 23, 24, 27, 28)

**Figura Nº 1 Relación entre la obesidad y síndrome metabólico**



Fuente: Rev. Cubana de Investigaciones Biomédicas 2009, 28(4)

**Cuadro Nº 6 Factores de riesgo asociados a Síndrome Metabólico.**

<b>ADIPOSIDAD Y TENSION ARTERIAL</b>	<b>ADIPOSIDAD Y LIPIDOS SERICOS</b>	<b>ACCION DE LA ADIPOSIDAD</b>
<p>Relación de índice de masa corporal y riesgo de hipertensión arterial. Varios factores relacionados a una resistencia a la insulina:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimula el sistema nervioso simpático</li> <li>• Aumento del gasto cardiaco</li> <li>• Reabsorción de agua, sodio renal</li> <li>• Aumenta la respuesta a la angiotensina II</li> <li>• Alteración del mecanismo de Calibre</li> <li>• Aumento de la contracción de la fibra vascular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobrepeso asociado a niveles altos de triglicéridos</li> <li>• Bajos niveles de colesterol en sangre</li> <li>• Predisposición genética</li> <li>• Estilo de vida</li> <li>• Hiperproteínemia produce hormonas inductoras para la resistencia a la insulina</li> </ul>	<p>Los adipositos al almacenar tejido graso producen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Factor de necrosis tumoral alfa</li> <li>• Interleucina-6</li> <li>• Proteína C reactiva</li> <li>• Angiotensina II causante de disfunción renal</li> </ul>

<b>DIABETES MELLITUS 2</b>	<b>HTA</b>	<b>DISLIPIDEMIA</b>	<b>OBESIDAD VISCERAL</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración para los receptores de la insulina</li> <li>• Hiperinsulinemia</li> <li>• Diabetes mellitus tipo 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de la resorción de agua y sodio en los túbulos renales</li> <li>• Incrementa la volemia</li> <li>• Estimula sistema nervioso simpático</li> <li>• Aumento de la resistencia periférica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hiperinsulinemia</li> <li>• Liberación hepática de VLDLc</li> <li>• Proceso de aterosclerosis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genéticamente predispuestos</li> <li>• Alta lipolisis</li> <li>• Hiperinsulinemia</li> <li>• Lipogénesis</li> </ul>

Fuente: Unidad de Epidemiología IINSAD-UMSA 2010

Figura 2.

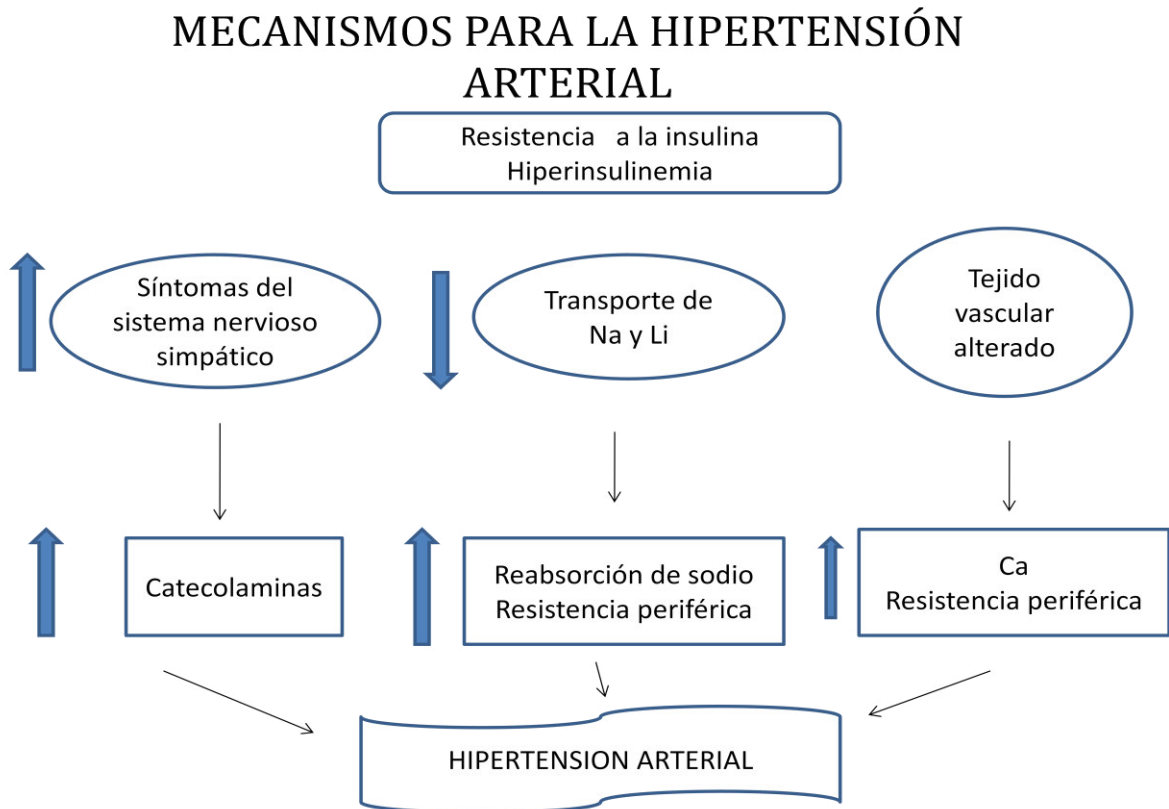
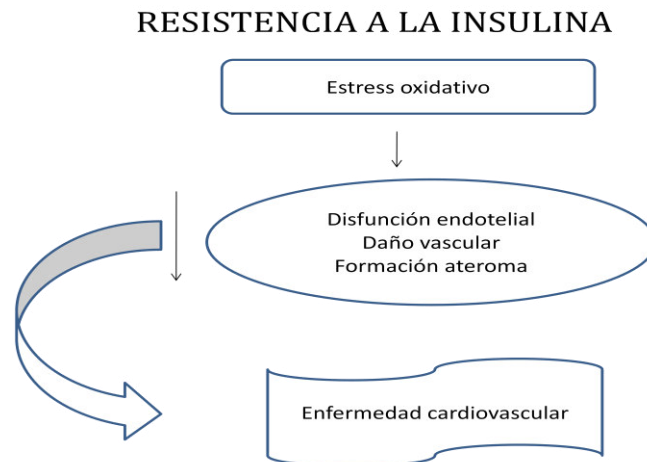


Figura 3.



Fuente: Centro Estatal de Información en Salud, 2006. Darwin D. Metabolic Syndrome: TIMB for action. American Family Physician 2004; 69.



### 3.1. NUTRICIÓN Y SINDROME METABOLICO

**RELACION DE LA NUTRICION Y SINDROME METABOLICO.-** Una vez que los alimentos ingresan al organismo se obtienen los nutrientes y energía necesarios para el funcionamiento y vida del individuo, cualquier alteración del metabolismo está en directa relación con los hábitos alimenticios. (28,29, 30).

Una alimentación inadecuada en cuanto a cantidad, calidad y asociado al estilo de vida llega a ocasionar alteración nutricional lo que dará lugar a la aparición de enfermedades como la Diabetes Mellitus, hipertensión, dislipidemias, obesidad. (11)

Diffícilmente se puede cambiar las costumbres alimentarias sin que racionalice el beneficio para su calidad de vida. Aun no se ha establecido el plan de alimentación ideal, pero se cuenta con estudios que indican que las dietas con bajo contenido en carbohidratos mejoran la sensibilidad a la insulina, bajas en grasa con restricción energética. (30, 31, 32)

Contrariamente a esta dieta la elevada ingesta de carbohidratos con alto índice glucémico, afectara la función pancreática con excesiva secreción insulínica o por glucotoxicidad de las células beta, donde el consumo excesivo de ácidos grasos saturados, ácidos grasos trans elevan LDL (colesterol malo) que está relacionada con el metabolismo hidrocarbonado y síndrome metabólico.

Una dieta con grasas no saturadas dentro de ellas los monoinsaturados disminuyen el LDL, las poliinsaturadas mejoran la control de la presión arterial, resistencia a la insulina, coagulación. El consumo de cereales no purificados por su contenido de fibra tiene relación contraria con la insulinoresistencia con una menor prevalencia de Diabetes Mellitus y Síndrome Metabólico. (33)

Debe tomarse en cuenta en Índice Glucémico (IG) que es una medida cuantitativa de un alimento sobre el incremento de respuesta de la glucemia y la demanda de insulina por una cierta cantidad de carbohidratos.

$$\text{IG día} = \frac{\text{HC contenidos en el alimento} * \text{IG del alimento}}{\text{Cantidad total de carbohidratos}}$$

$$\text{Carga Glucémica} = \frac{\text{Carbohidratos del alimento} * \text{IG}}{100}$$

El síndrome metabólico (SM) resulta de la combinación de alteraciones metabólicas originando la diabetes mellitus tipo 2, obesidad, hipertensión arterial, enfermedad

cardiovascular. Para lo que se emplean varios criterios de diagnóstico en adultos y más recientemente en niños y adolescentes. (34, 35, 36)

Sin embargo, el interés por este síndrome surge debido a su elevada prevalencia, además de estar asociado a la disminución de la esperanza de vida, al incremento en la mortalidad por causas cardiovasculares así como también de ataques cardíacos, enfermedad cerebro vascular y el riesgo de diabetes. (36)

### **3.2. DEFINICIONES DE NUTRICION, ALIMENTACION, DIETA**

Los sistemas alimentarios y nutrición de la especie humana desde nuestros antepasados hasta la actualidad, se podría dividir en cuatro etapas:

- a. Sociedad de cazadores y recolectores
- b. Sociedad de agricultores y ganaderos
- c. Sociedad urbana
- d. Sociedad de consumo

Fuente: Rev. Chilena Nutrición, Vol. 38, Nº 32, Mayo 2011

**3.3. NUTRICION.-** Es la ciencia que comprende todos aquellos procesos mediante los cuales el organismo incorpora, transforma y utiliza, los nutrientes contenidos en los alimentos. El cuerpo humano necesita los nutrientes, vitaminas, minerales, hidratos de carbono, azúcares que son esenciales para llevar a cabo distintas funciones de los órganos, obtener la energía y crecimiento en las diferentes etapas de la vida. Por lo que la nutrición óptima va más allá de satisfacer las necesidades nutricionales, ya que modifica aspectos genéticos y fisiológicos de la vida humana y a la prevención de un número creciente de enfermedades. (29, 30, 31)

**3.4 ALIMENTACION.-** Es el conjunto de acciones mediante las cuales se proporcionan alimentos al organismo, los que son masticados, deglutidos de modo voluntario. Abarca la selección de alimentos que aportaran nutrientes para el mantenimiento de la salud y la prevención de enfermedades del ser humano. Dependiendo de las necesidades individuales, disponibilidad de alimentos, religión, situación socioeconómica, aspectos psicológicos, publicidad, moda, por lo que engloba tres factores determinantes de la conducta alimentaria como son la salud, la cultura y el placer. (30, 32)

**3.5. DIETA.-** Es el conjunto de alimentos que conforman un régimen alimentario por tiempo de comida y estos son el resultado del comportamiento que conduce a seleccionar preparar, consumir un determinado alimento como una parte de los hábitos alimentarios culturales, religiosos. (32,33)

### **3.6 CONCEPTOS DE ENERGIA Y NUTRIENTES**

El Comité de Expertos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Organización Mundial de la Salud, Universidad Naciones Unidas FAO/OMS/UNU, han definido las necesidades energéticas de un individuo como "El nivel de ingesta calórica suficiente para compensar su gasto energético", siempre y cuando el tamaño y la composición corporal del organismo de ese individuo sean compatibles con un buen estado de salud y permita el mantenimiento de la actividad física que sea económicamente necesaria y socialmente deseable. (32, 34, 35)

El peso del cuerpo se mantiene estable cuando existe un equilibrio, en el tiempo, entre consumo energético y el gasto energético. (35)

El aporte de energía y nutrientes para cubrir estas funciones del organismo deben ser adecuados. La edad es una variable que refleja características del hombre. En cuanto al peso corporal esta dado por la suma de los tejidos óseo, muscular, adiposo, órganos del cuerpo. (34,35)

### **3.7 NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES**

Se refiere a la cantidad de nutrientes y energía para cubrir las funciones fisiológicas normales de una persona para prevenir los síntomas de deficiencia. En cuanto al balance energético es recomendable que el adulto mantenga un balance cero de energía, para lograrlo existen mecanismos de ajuste relacionados con la ingestión y el gasto de energía. Siendo mayores para el varón que para la mujer debido a que estas tienen mayor depósito de grasa corporal por lo que su gasto energético en reposo es del 10%.

Las recomendaciones de energía disminuyen con la edad debido a la disminución de la masa magra, actividad física a medida que avanzan los años.

La unidad de medida de la energía está dada por las Kilocalorías (Kcal) y de los macronutrientes son los gramos (g). (36, 37, 38)

### 3.8 LA ALIMENTACION DEL ADULTO SANO PREVENCION DE ENFERMEDADES.

La nutrición del adulto debe estar orientada a mantener la salud y a prevenir el desarrollo de trastornos crónicos.

En esta etapa de la vida la alimentación debe ser completa, equilibrada, suficiente, variada, adecuada de acuerdo a la edad y sexo y actividad física de la persona. Donde en cada tiempo de comida se debe incluir las cantidades suficientes, nutrimentos necesarios, proporciones óptimas.

De acuerdo al tipo de alimentación y estilo de vida que se tiene los efectos se presentan en décadas posteriores, por tanto la alimentación y la actividad física constante desempeñan un rol importante ya sea para prevenir o retardar la aparición de enfermedades crónicas.

### 3.9 RECOMENDACIONES DE ENERGIA Y MACRONUTRIENTES.

Debido al ritmo tan acelerado en el que estamos viviendo el consumo de alimentos como frituras, soda, es más evidente por los horarios del trabajo, universidad. Donde el costo varia, sal, por el costo es accesible. (38)

#### Cuadro N° 7 Recomendaciones diarias de energía, macro nutrientes en mujeres.

Mujeres de	Kg	Kcal/día	Proteínas (g)	Grasas (g)	Hidratos de C (g)
30 a 60 años	50	1800	60	53	299
	60	1900	65	56	310
	65	2000	50	44	225
	50	1600	55	53	251

Fuente FAO/OMS/UNU, *Human requirements*, Roma, 2005

#### Cuadro N° 8 Recomendaciones diarias de energía y macro nutrientes varones.

Varones de	Kg	Kcal/día	Proteínas (g)	Grasas (g)	Hidratos de C (g)
30 a 60 año	55	2200	55	61	356
	65	2350	65	65	376
	75	2500	75	69	394
	55	1800	55	56	269

Fuente FAO/OMS/UNU, *Human requirements*, Roma, 2005.

### Cuadro N° 9 Arco de la Alimentación saludable para adultos

Consumo ocasional	grasas: margarina, mantequilla
	dulces: caramelos, pasteles
	gaseosas azucaradas, helados
	carnes grasas, embutidos

<	Porciones (consumo diario adecuado)	>	
Déficit	Pescados y mariscos	3-4 raciones por semana	Exceso
	Carnes magras	3-4 raciones por semana	
	Huevos	3-4 unidades por semana	
	legumbres	2-4 raciones por semana	
	Frutos secos	3-7 raciones por semana	
	Leche, yogurt, queso	2-4 raciones por semana	
	Aceite de oliva	3-6 raciones por día	
	Verduras, hortalizas	>=2 raciones por día	
	Frutas	>= 3 raciones por día	
	Pan, cereales, arroz	>= 4-6 raciones por día	
	Agua	4-8 raciones por día	
Vino, cerveza	opcional		

Fuente: Arco de la Alimentación. Guía práctica de preparación de Alimentos. La Paz Bolivia

### 3.10. DIETA HIPERCALORICA.

Los carbohidratos son utilizados como fuente de energía utilizadas por el cerebro y tejidos nerviosos. El hígado y los músculos almacenan los carbohidratos en forma de cadenas largas llamada glicógeno, el cual es transformado en glucosa para la producción que es necesario para vivir, trabajar, pensar, dormir, comer, caminar, etc. Los carbohidratos son una de las fuentes primarias más abundante, disponible y económica para el hombre como el azúcar morena, miel de abejas, jarabe de maíz (miel de maíz) jarabe de maple (arce), melaza, leche y jugos de frutas.

El arroz, azúcar blanca, harina de trigo, cereal, galletas, pasas, pan blanco, bombones, membrillo, pastas, helados, pizzas, poseen calorías vacías que conllevan a un desequilibrio nutricional de alta densidad calórica darán lugar a enfermedades de tipo degenerativo, las llamadas “enfermedades dulces”, como la diabetes Hipoglicemia, obesidad, caries dentales, aumento de triglicéridos, pérdida de la memoria, conducta hiperactiva, agudización de las enfermedades coronarias.

Las personas con obesidad tienen mayor ingesta de carbohidratos donde la respuesta glucémica continua progresando, presentando irregularidades en la nutrición las que causan daño a su salud debido a la asociación directa en la génesis del cáncer por su alto índice y carga glucémica, debido al posible papel de la hiperinsulinemia y la resistencia insulínica.

El aporte de hidratos de carbono deberá ser entre el 55-65% del aporte calórico diario ideal, equilibrada y saludable no debe sobrepasar el 5% de la ración energética a partir del consumo de azúcar refinado. (39, 40, 41)

### 3.11. DIETA HIPERPROTEICA.

En la dieta hiperproteica predominan los alimentos ricos en proteínas. En ellas se consume carne, pescado y huevos, prescindiendo casi totalmente del pan y demás alimentos ricos en hidratos de carbono, que ayudan a controlar este tipo de carbohidratos lo cual es muy beneficioso para nuestra salud. No hay evidencia clara para fijar unos porcentajes máximos de proteínas. Pero debido al importante aumento de la prevalencia de la obesidad durante las últimas décadas en el mundo occidental impulsa la creación de estrategias terapéuticas que ayuden a su control.

Actualmente se acepta que el consumo de 0,8 g/kg/día de proteínas es suficiente para cubrir los requerimientos nutricionales del adulto.

El consumo excesivo de proteínas da lugar a la excreción neta de ácidos, lo cual a su vez aumenta la excreción urinaria de calcio, no sólo dependen de la cantidad de proteínas, sino que también pueden ser modificados por otros constituyentes de la alimentación, tales como el potasio y los equivalentes alcalinos de bicarbonato contenidos en las frutas y hortalizas. (42)

Proteínas 60% cocidos por agua	Proteínas 4%
Carnes magras, pescado, 3 huevos	Legumbres, cereales, vegetales

### 3.12. DIETA HIPERLIPÍDICA

Los estudios muestran que la grasa corporal se duplica entre los 20 años, a los 60-70 años va disminuyendo su capacidad de metabolizar el exceso de energía consumida. La ración lipídica no debe sobrepasar el 35% de la ración energética total. Se procurará aportar un 8% de ácidos grasos saturados, 16-18% a partir de ácidos grasos monoinsaturados y en torno al 8% a partir de ácidos grasos poliinsaturados (aceites de semillas y pescado). Se evitará en lo posible el uso excesivo de frituras y salsas.

El tipo de ácidos grasos de la dieta influye en la actividad de las células NK; una ingesta alta de ácidos grasos N-6 poliinsaturados, puede disminuir la respuesta celular inmune de los mismos. (43,44, 45)

Quizá lo más importante en este sentido sea insistir en modificar el perfil lipídico. El valor superior a 200 mg/dl implica riesgo coronario. Está integrada por tres lipoproteínas VLDL 13% de densidad, LDL 70% de densidad, HDL 17%.<sup>(45)</sup>

### **3.13. DIETA HIPERGLUCÍDICA**

Asociación de Nutrición Alemana reconoce que no hay evidencia científica para fijar un porcentaje mínimo de carbohidratos. Deberá darse una dieta equilibrada con una adecuada proporción de vitaminas E, B6, D, zinc y calcio; y con un buen programa de nutrición, que ha de llevarse a cabo junto a ejercicios físicos moderados. La principal función de los glúcidos o hidratos de carbono es aportar energía al organismo. Es un nutriente cuya combustión deja menos residuos en el organismo, por eso el cerebro y el sistema nervioso solamente utilizan glucosa para obtener energía, de este modo se evita la presencia de residuos tóxicos (como el amoníaco, resultante del metabolismo proteico), en las células nerviosas. <sup>(46, 47, 48)</sup>

### **3.14. ACTIVIDAD FISICA EN EL EQUILIBRIO ENERGETICO**

Una dieta equilibrada y un buen nivel de actividad física tienen efectos sinérgicos favorables en el mantenimiento de la salud, este binomio logra prevenir el sobrepeso y la obesidad en algunas poblaciones con gran susceptibilidad.

Reservas corporales = ingreso de energía – gasto de energía.

Para el cálculo de los requerimientos energéticos se debe tener en cuenta que es necesario mantener un balance energético equilibrado en función de la actividad física y del gasto energético basal. <sup>(46)</sup>

### **3.15. EL INDICE DE MASA CORPORAL ES UNO DE LOS INDICADORES UTILES Y PRACTICOS PARA MEDIR EL SOBREPESO Y LA OBESIDAD.**

Siendo valioso para la prevalencia de sobrepeso y prever los riesgos asociados, nos permite cuantificar y evaluar la distribución de grasa corporal total. Su utilidad se sustenta en la relación epidemiológica que tiene tanto que ver con la mortalidad como con la morbilidad.

El índice de masa corporal y el riesgo de comorbilidad pueden estar influidos por una serie de factores tales como la naturaleza de la dieta, estilo de vida, actividad física, grupos étnicos. Cuando el índice de masa corporal (IMC) está por encima de 25 se relaciona con el riesgo de enfermedades crónicas que puede variar y son independientes de la edad y el sexo, no corresponden al mismo grado de adiposidad entre individuos.

Un índice de masa corporal de 31,6 puede ser el mismo para dos individuos de 100 kg de peso, con una estatura de 1.78 m. donde uno de ellos tenga 19.5% de grasa corporal y el otro 39% y esto puede deberse a que el primero es fisiculturista, el segundo es sedentario con escasa actividad física (46, 47).

**Cuadro N° 10 Clasificación del Índice de Masa Corporal en adultos IMC**

CLASIFICACION	IMC (KG/M <sup>2</sup> )	RIESGO DE COMORBILIDADES
Bajo peso	Menor de 18.5	Bajo
Normal	18.5 a 24.5	Promedio
Sobrepeso	>= a 25	
Pre obesidad	25 a 29.9	Aumentado
Obesidad clase I	30 a 34.9	Moderado
Obesidad clase II	35 a 39.9	Importante
Obesidad clase III	>= a 40	Muy importante

Fuente: WHO 5 (World Health Organization)

### 3.16. RELACION ENTRE EL GASTO ENERGETICO Y EL PESO CORPORAL.

El comité de la FAO/OMS/UNU (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Organización Mundial de la Salud, Universidad Naciones Unidas) sugiere que el gasto energético se exprese como múltiplos del metabolismo basal, a esta forma de expresión se llama Nivel de Actividad Física (NAF), dado que el gasto basal se sustenta en el peso corporal. Si el gasto total de energía de un individuo es de tres mil kilocalorías al día (3000 kcal/día) y su metabolismo basal es de dos mil kilocalorías diarias su NAF será de 1.5. (NAF nivel de actividad física) (48, 49)

$$\text{NAF} = \frac{\text{Gasto energético total diario}}{\text{Metabolismo basal}} = \frac{3000 \text{ kilocalorías /día}}{2000 \text{ kilocalorías /día}} = 1.5$$

En el ámbito clínico o epidemiológico se tiene que recurrir a la estimación diario de energía mediante una encuesta dietética para conocer el consumo, la determinación del gasto basal por medio del peso corporal en relación con la edad y el sexo con el apoyo de ecuaciones predictoras.

El Requerimiento Energético de Mantenimiento (REM) se considera como un Nivel de Actividad Física de 1.4 en condiciones sedentarias. La FAO/OMS/UNU (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Organización Mundial de la Salud, Universidad Naciones Unidas) sugieren que los reconocimientos de energía sean medidos a partir del gasto energético empleado en el mantenimiento y la actividad física. (50)



### 3.17. GASTO ENERGETICO DE ACUERDO CON EL TIPO DE ACTIVIDAD

La cantidad de energía que se requiere depende del tipo de actividad física que se realiza. Para lo que se necesita de una medición precisa de las magnitudes del gasto que representan las diferentes actividades recreativas, laborales.

La unidad que expresa esta magnitud es el MET (equivalente metabólico) que es un múltiplo del gasto en reposo y nivel de actividad física (NAF) es múltiplo del gasto basal.

Edad.- En nutrición debido a las particularidades de las diferentes etapas del ciclo de la vida, siendo una variable que refleja las características fisiológicas de las mujeres y hombres, suficiente, variada, adecuada a las circunstancias del adulto, debido a los continuos cambios en la composición del organismo, actividad física.  
(51)

Sexo.- Es la diferencia física constitutiva entre la mujer y el hombre relacionado con la composición anatómica de ambos. (51)

Peso corporal.- Es la suma de los tejidos óseo, muscular, adiposo, órganos, líquidos del cuerpo. (50, 51)

Talla.- Determina la estatura de la persona de pie, teniendo en cuenta las extremidades inferiores, tronco, cuello y cabeza de las personas. (51)

Índice de masa corporal (IMC).- Se recomienda el empleo del (IMC) o de Quetelect que por su facilidad es el indicador del peso adecuado con relación a la talla, que se calcula dividiendo el peso (Kg) entre la talla al cuadrado (m<sup>2</sup>). Se utiliza en estudios epidemiológicos y clínicos, debe combinarse con otros indicadores relacionados con el depósito de la grasa corporal y su distribución, para así distinguir los riesgos de obesidad.

$$\text{IMC} = \frac{\text{Masa (Kg)}}{\text{Altura (m}^2\text{)}}$$

Es una relación entre variables y no tiene una unidad de medida sino límites de valores. El rango aceptable de estado nutricional normal para los adultos es de 18.5 a 24.5. No es necesario disponer de tablas de referencia para su comparación. (51, 52)

### 3.18. RECOMENDACIONES DE ENERGIA

Se consideraron las normas establecidas para las recomendaciones de energía, del reporte del Comité de expertos FAO/OMS/UNU (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Organización Mundial de la Salud, Universidad Naciones Unidas) y la revisión de necesidades humanas de energía realizada por la FAO.

A partir de la bibliografía consultada de parámetros internacionalmente utilizados y de los datos que se obtuvo de la población que acudió al estudio, permitirá dar las recomendaciones de energía y de macro nutrientes. La recomendación energética es la cantidad de energía proveniente de los alimentos que se requiere para tener un balance energético de gasto, así como un nivel aceptable de actividad física que sea consistente y otorgue un buen estado de salud. (50,52)

### 3.19. COMPONENTES DE LAS RECOMENDACIONES DE ENERGÍA

Tasa de Metabolismo Basal (TMB): Se utiliza la fórmula de Harris Benedict, es la actividad mínima compatible con la vida, conjunto de procesos metabólicos que dan lugar al intercambio de energía en reposo, luego de ocho horas de sueño.

La TMB es de 45% y 70% del gasto energético total, que está determinada por la composición el tamaño corporal, sexo, edad de la persona. (53)

Actividad física: Es el factor energético más variable y el segundo componente importante después de la TMB, en el gasto energético diario de las personas las que realizan tareas obligatorias como ir al colegio, atender la casa, construcción, oficina.

Las personas que tienen una dieta mixta la respuesta metabólica a los nutrientes incrementan el gasto energético en un 10% de la Tasa de Metabolismo Basal. (53,54)

### 3.20. UNIDADES DE ENERGIA

La unidad de medida de la energía reconocida por el sistema internacional de unidades es el joule o julio (j), sin embargo el contenido de energía de los alimentos se expresa en Kilocalorías. (53)

Los nutrientes son proteínas, grasas, hidratos de carbono cuyos valores son:

<b>1 gramo (g) de proteína</b>	<b>= 4 Kcal</b>
<b>1 gramo (g) de carbohidratos</b>	<b>= 4 Kcal</b>
<b>1 gramo (g) de grasa</b>	<b>= 9 Kcal</b>
<b>1 gramo (g) de alcohol</b>	<b>= 7 kcal</b>

### 3.20 RECOMENDACIONES ENERGÉTICAS

El metabolismo basal comprende una serie de funciones, reemplazo, síntesis, secreción, metabolismo de enzimas y hormonas, transporte de proteínas. El cálculo de la Tasa de Metabolismo Basal a partir del peso corporal, utilizando la ecuación de regresión por sexo y edad.

Segundo paso. Identificación del Nivel de Actividad Física (NAF) se refiere a un múltiplo de la tasa de metabolismo basal (TMB) y se pueden definir como el total de energía requerida en 24 horas, dividida entre la TMB en el mismo periodo de tiempo. Se establecieron tres niveles de actividad. <sup>(54)</sup>

La siguiente tabla permite el cálculo de la ingesta diaria de calorías recomendada de una persona para mantener su peso actual.

Ejercicio ligero (1-3 días a la semana)	Calorías diarias necesarias = TMB x 1,375
Ejercicio moderado (3-5 días a la semana)	Calorías diarias necesarias = TMB x 1,55
Ejercicio fuerte (6-7 días a la semana)	Calorías diarias necesarias = TMB x 1,725

En el cálculo de las recomendaciones de energía para la población boliviana, con la finalidad de prevenir enfermedades crónicas como la obesidad, diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares, dislipidemias, se utilizó la categoría ligera o sedentaria en adultos a partir de los 18 años, se aplicaran Niveles de Actividad Física (NAF) acordes con la edad, peso según los estudios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y de los National Council Health Survey (NCHS).

El aporte calórico no deberá ser menor de 1000-1200 Kcal/día en mujeres, ni de 1200-1600 kcal/día en hombres. En la restricción energética se deberán considerar los hábitos alimentarios, actividad física, comorbilidades presentes, tratamientos dietéticos anteriores, edad, índice de masa corporal, sexo.

Los porcentajes de grasa, proteínas y carbohidratos podrán ser modificados (siempre dentro de los rangos aceptables de distribución de macro nutrientes indicados en las Recomendaciones Nutricionales, como una opción a corto plazo, según lo requiera la evolución del paciente en el curso del tratamiento) <sup>(55, 56)</sup>

### 3.22. RECOMENDACIONES PROTEÍCAS

Los requerimientos de proteínas en el adulto disminuyen y se mantienen en alrededor de 0.8 gramos de proteínas por kilogramo de peso día. Las proteínas

suministran al organismo aminoácidos para la formación de tejidos y la producción de diversas sustancias importantes para el funcionamiento del cuerpo.

La ingesta de más proteínas de las necesarias el excedente se metaboliza y se excreta en los productos terminales como la orina, heces, sudor. La calidad de las proteínas tiene dos componentes. (55, 56)

### **3.23. RECOMENDACIONES LIPIDICAS**

Las grasas o lípidos son sustancias insolubles en agua, son fuente de energía y de ácidos grasos esenciales tanto para la estructura celular, síntesis de prostaglandinas.

Diferentes estudios nacionales revelan que la práctica alimentaria en Bolivia es semilíquida con baja densidad energética. La grasa total de la alimentación de los adultos debe proveer como máximo 30% de la energía alimentaria, además se recomienda que los ácidos grasos saturados no sobrepasen el 10% de la energía total debido a su relación con enfermedades cardiovasculares. De acuerdo a las estimaciones de las recomendaciones de grasa total calculado para Bolivia, los adultos consumen 27% de la energía total como grasa y los adultos mayores 25%. (55, 56)

La ración de lípidos no debe sobrepasar el 35% de la ración energética total. Se procurará aportar un 8% en forma de ácidos grasos saturados, un 16-18% a partir de ácidos grasos monoinsaturados y en torno al 8% a partir de ácidos grasos poliinsaturados (aceites de semillas y pescado), evitándose en lo posible el consumo excesivo de frituras y salsas. (45) Quizá lo más importante en este sentido sea insistir en modificar el perfil lipídico. Su nivel aumenta con la edad el valor normal es de 150 a 210mg/dl. (55,56)

### **3.24. RECOMENDACIONES DE HIDRATOS DE CARBONO**

Los carbohidratos son esenciales para nuestra salud y poder cumplir con las diferentes actividades diarias, se clasifican en simples y complejos (oligosacáridos, polisacáridos) conocidos como almidones o carbohidratos complejos. Su consumo está determinado por factores culturales, económicos, cuyo aporte oscila entre 50% y 70 %.

La ingestión de los carbohidratos es de tres maneras: Vegetales, frutas, cereales naturales o procesados. Cuando la alimentación no contiene carbohidratos da lugar al aumento en la lipólisis, oxidación de ácidos grasos provocando el cúmulo de cuerpos cetónicos en el organismo, aumentando la degradación de las proteínas tisulares y alimentarias. (55,

El consenso internacional indica que los carbohidratos son la base de la pirámide alimenticia de una dieta saludable, las dietas cetogénicas son desde un punto de vista fisiológico, bioquímico y práctico, preservar la masa muscular, reducir el apetito, tener una eficiencia metabólica más baja, producir una activación de la termogénesis y favorecer una mayor pérdida de grasa incluso en presencia de una mayor cantidad de calorías. Una dieta alta en hidratos de carbono simple o refinado, tiende a incrementar el riesgo de obesidad y diabetes. (55)

**Cuadro N° 11 Peso, talla, IMC para grupo de varones de 18 a 60 años.**

Edad años	Peso Kg	Talla( m)	IMC
30 a 60	55	1.62	21
	65	1.76	21
	75	1.89	21

Fuente: FAO, 2003:41-43

**Cuadro N° 12 Peso, talla, IMC de mujeres de 18 a 60 años.**

Edad años	Peso Kg	Talla( m)	IMC
30 a 60	50	1.54	21
	60	1.69	21
	65	1.76	21

Fuente: FAO, 2003:41-43

El gasto energético de nuestros antepasados para obtener alimento se estima en 20 Kcal/kg. Hoy en día debido a las facilidades para obtener los alimentos el gasto energético es de 8-9 kcal/kg, de modo que para obtener la misma cantidad de alimento gastamos menos de la mitad de la energía. Además de estar relacionado con cambios en los estilos de vida que incluyen las dietas hipercalóricas, actividad física, su genética ya está determinada, se había consolidado la insulinoresistencia y probablemente una leptino resistencia. (24 33)

Con los años el proceso de digestión, absorción, utilización y excreción de los nutrientes ha sufrido cambios desfavorables además de estar asociado a una actividad física que disminuye con el tiempo convirtiéndose en sedentario, lo que facilita la aparición de enfermedades crónicas.

A mayor edad se detectan alteraciones del gusto, por una disminución en el número de papilas gustativas, disminución de sensibilidad a los sabores salado y dulce. Dando lugar al consumo de alimentos fuertemente sazonadas con sal y azúcar.

Se está recomendando la dieta Mediterránea incluye: cantidades importantes de alimentos de origen vegetal (frutas, verduras, granos enteros, semillas y frutas secas), mínimo consumo de carnes rojas y lácteas, cantidades moderadas a bajas de vino. Investigaciones sostienen que el aceite de oliva provee beneficios terapéuticos, cuyos ácidos grasos monoinsaturados presentes en este aceite mejorarían la sensibilidad a la insulina, además contiene foto químicos (fenoles, flavonoides, lignanos) con importante actividad antioxidante. (57,58)

El ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexanoico (DHA) constituyen las formas activas de omega- 3. Están presentes en los pescados de mar de aguas profundas (salmón, caballa, arenque).El consumo de pescado, y el suplemento la con ácidos grasos omega 3 (4g/día). (56,58)

### **3.25. SEDENTARISMO Y ENFERMEDADES CRONICAS**

Una de las enfermedades más graves es la Diabetes Mellitus tipo 2 cuyo número de casos sobrepasara los 220 millones para el 2012, donde la actividad física puede tener un efecto protector actuando ya sea sobre la obesidad y la distribución de la grasa corporal.

Las enfermedades cardiacas ocupan el primer lugar de causas de mortalidad tanto en países en desarrollo como en naciones en vías de desarrollo. Por lo tanto la dieta y la actividad física son beneficiosas para disminuir los riesgos cardiovasculares.

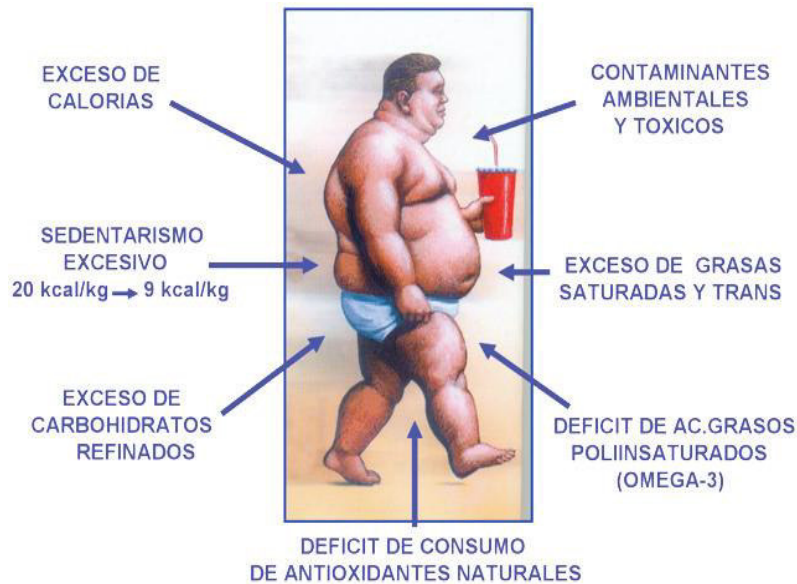
### **4.1 EPIDEMIOLOGIA DE LA NUTRICION Y SÍNDROME METABÓLICO**

El síndrome metabólico está alcanzando proporciones epidémicas, la prevalencia en adultos en México fue de 45.2%, en España la prevalencia según los criterios de NCEP-ATP III 63,2%, según OMS 81%, Chile fue del 23%, Colombia de 49,5% utilizando los criterios de IDF, 20,2 % con el ATP III.

En Bolivia no se cuenta con datos específicos, pero se tienen datos de Diabetes Mellitus tipo 2 con 13% de la población, pacientes con obesidad 18.7%, circunferencia abdominal mayor de 16.17%, hipertensión arterial 6%, glicemia mayor 126 mg/dl con 12.9%, tabaquismo 12.5%.

La epidemia de obesidad ha invadido los países desarrollados y ahora a los del tercer mundo desplazando a aquellas enfermedades transmisibles. La siguiente figura ejemplifica los factores nutricionales y ambientales que afectan al hombre moderno volviéndolo un obeso en potencia. (59,60, 61).

## Figura Nº 4 IMPACTO DE LA MODERNIDAD EN EL FENOTIPO DEL HOMO SAPIENS



Fuente: Rev. Chilena Nutrición, Vol. 38, Nº 32, Mayo 2011

La obesidad es el resultado de la interacción de muchos factores como ser los genéticos, metabólicos, endocrinológicos, psicológicos, socioculturales, ambientales y nutricionales.

Se atribuye, como responsable mayor de esta pandemia, al cambio del ambiente en que vivimos, que se ha vuelto “obesógeno”, destacándose la sobrealimentación, el sedentarismo y el estrés crónico y/o depresión (62).

Además de un alto índice de morbilidad, mortalidad, aumento de su prevalencia, costos económicos que genera, la obesidad mórbida enfermedad crónica constituye un factor de riesgo desencadenante del síndrome metabólico y patología cardiovascular. (63,64)

Debido al nivel de industrialización alcanzado, el hombre cuenta con electrodomésticos que hacen de su vida más confortable, empujándolo al sedentarismo además de tener una alimentación poco saludable debido a que tiene a su alcance los alimentos ya preparados, en cantidades y variedades con alto valor calórico, glucémico, lipídico, y al no tener que recorrer grandes distancias para obtenerlos la actividad física se reduce drásticamente. (65)

El ser humano ha modificado dramáticamente la ecología y el medio ambiente en el cual se va desarrollando, con lo cual de alguna manera se ha “forzado” la expresión del genotipo ahorrador, dando lugar al desarrollo de estados

nutricionales alterados o simplemente el desarrollo de enfermedades nutricionales, como el sobrepeso, la obesidad, la diabetes. Condicionado por factores externos como el ámbito político, económico, social, cultural, dependiendo del lugar donde se desenvuelve la población. Los factores internos relacionadas con las características biológicas de las personas como ser el sexo, peso, talla, estado fisiológico en las diferentes etapas de la vida. (66)

En un estudio realizado en los adultos se los dividió en dos grupos: obesos y no obesos. No encontraron diferencias entre ambos grupos en cuanto a la ingesta calórica, aunque observaron que los obesos obtuvieron más energía de las proteínas y menos de los carbohidratos. Los estudios epidemiológicos realizados en varios países durante los últimos 30 años. Las cifras alcanzadas representan un incremento de hasta 4 veces la prevalencia de hace 20 años (65).

Estudios recientes afirman que una de cada tres o cuatro personas mayores de 20 años cumple con los criterios para Síndrome Metabólico.

En estudios nacionales el índice de masa corporal en las mujeres es de 22.45, para los varones 21.75, lo que muestra una tendencia de los adultos hacia el sobrepeso.

Las recomendaciones de la ingesta de energía se calculan con el índice de masa corporal de 21, además conocer la actividad física de la población Boliviana, con el fin prevenir enfermedades crónicas como la obesidad, diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares, dislipidemias. (66, 67)

## **4.2 AMBITO CLINICO EPIDEMIOLOGICO**

Se tiene que recurrir a la estimación del gasto energético mediante una encuesta dietética para conocer su consumo. Por lo que se deberá moderarse el consumo de alimentos de origen animal por su contenido de lípidos (ácidos grasos saturados, colesterol, chicharrón, tocino, azúcar, sal, alimentos ahumados por contener carbohidratos, nitratos y nitritos). Preferir el consumo de pescados por su contenido de ácidos grasos n-3, leguminosos, aceites vegetales, verduras y frutas. (68,69)

La Organización Mundial de la Salud ha ordenado los factores ambientales que inciden sobre el peso como sigue:



**Cuadro N° 13 Factores ambientales que llevan al sobrepeso:**

<b>OBESIDAD</b>	<b>Factores de Riesgo</b>	<b>Factores que Reducen Riesgo de Obesidad</b>
<b>RELACION CONVINCENTE</b>	Sedentarismo. Consumo de alimentos de alta densidad calórica y bajos en micronutrientes.	Actividad Física. Alto consumo de fibras (verduras y frutas)
<b>RELACION PROBABLE</b>	Fuerte oferta de alimentos de alta densidad calórica y comida rápida. Alto consumo de refrescos y Jugos con azúcar. Condiciones socioeconómicas	Hábitos en el hogar y la escuela que promueven alimentación saludable en el niño. Lactancia materna.
<b>RELACION POSIBLE</b>	Porciones de gran tamaño. Alta proporción de comidas Fuera de casa. Alterado dieta-sobre consumo	Alimentos de bajo índice glucémico DATOS

Fuente: (National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion -2005)

El cuadro muestra los factores de riesgo y de prevención jerarquizados según las evidencias científicas. Como puede observarse, el ejercicio físico es considerado muy importante, y no se refiere exclusivamente a la realización de deportes, sino a la actividad física cotidiana. (70)

### **III. REVISION BIBLIOGRAFICA**

Se realizó una revisión en bases de datos en internet, de los estudios identificados se seleccionaron los siguientes por sus características metodológicas:

#### **5.1. NUTRITION, METABOLIC SYNDROME AND MORBID OBESITY**

Diseño: Cohorte retrospectivo

Año : 2011

Se valoro 497 pacientes, 369 mujeres y 128 hombres diagnosticados de OM. La edad media de los pacientes fue de 40,07 (rango: 16- 62). Se realizan exámenes que recogen medidas antropométricas, tensión arterial (TA) y niveles plasmáticos de: glucosa, lípidos, insulina, macronutrientes y micronutrientes. El índice de masa corporal (IMC) superior en las mujeres y la circunferencia de la cintura (CC) de ambos sexos nos demuestra la existencia de obesidad visceral abdominal. Un 55,1% de los hombres y el 42,3% de las mujeres fueron portadores de tres o más criterios diagnósticos que definen el SM. Encontramos glucemia e insulinemia y dislipemia. No existe mal nutrición proteica, pero si valores elevados de proteína C-reactiva. No estaban alterados los niveles plasmáticos de los indicadores bioquímicos de macro y micronutrientes.

No encontramos alteraciones en los niveles plasmáticos de marcadores bioquímicos de nutrientes. (31)

#### **5.2. SOBREPESO Y SINDROME METABOLICO EN ADULTOS DE ALTURA**

Diseño: Observacional prospectivo, analítico, comparativo y longitudinal.

La investigación se desarrollo el 2005-2006. Se recogieron los datos mediante la observación directa y de la entrevista interrogatorio. La población está ubicada a 3,270 m.s.n.m. Se utilizaron los criterios de ATP III Considerándose a Personas nativas de altura con sobrepeso, obesidad o normo peso, edad de más de 18 de ambos sexos, además de un estudio de Hematocrito, colesterol total, colesterol LDL, colesterol HDL, glicemia, triglicéridos.

La frecuencia de síndrome metabólico fue 40.1%(55), se reporta 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% los portadores de sobrepeso-obesidad en relación a quienes presentan peso normal.(59)

### **5.3. EL SINDROME METABOLICO EN ADULTOS EN EL PERU.**

Diseño: Corte transversal

Año: 2007

El estudio intenta conocer la prevalencia de Síndrome Metabólico en adultos de diferentes áreas, se toma peso, talla, circunferencia de cintura, presión arterial, triglicéridos, colesterol, glucosa, utilizando los criterios del ATP III. De los resultados encontrados el género femenino (26,4%) y masculino (7,2%) el Síndrome Metabólico fue más prevalente en personas con sobrepeso, género femenino, mayor edad. Siendo la mayor causa de la enfermedad el sobrepeso y la obesidad, debiendo realizar programas dirigidos a un mejor hábito alimenticio además de la actividad física. (60)

### **5.4. SINDROME METABOLICO EN DOS CONSULTORIOS DE MEDICINA FAMILIAR, POLICLINICO 32 CAJA NACIONAL DE SALUD, COCHABAMBA.**

Diseño: Corte transversal

Año: 2007

Se realiza tamizaje de pacientes portadores de síndrome metabólico encontrándose 174 pacientes con predominio del sexo femenino, cuyo grupo oscila en los 45 años, para su clasificación se utilizan los criterios del Adult Treatment Panel ATP III, de cada paciente se registra peso, circunferencia de la cintura, presión arterial, glicemia, perfil lipídico, insulina basal. Los resultados de laboratorio muestran hiperinsulinismo, cHDL bajo, el riesgo cardiovascular según el score Framingham está presente en casi todos los pacientes. El manejo que se da es a través de medicamentos, durante un año de seguimiento se aprecia una disminución del peso, insulinemia, presión sistólica.

Los antecedentes muestran relación de sedentarismo y familiares con obesidad, por lo que se deberá manejar en el primer nivel para el manejo integral haciendo énfasis en el estilo de vida. (63)

### **5.5. INFLUENCIA DEL ESTADO NUTRICIONAL PREVIO SOBRE EL DESARROLLO DEL SINDROME METABOLICO EN ADULTOS**

Diseño: Prevalencia

Año: 2009

El aumento de la prevalencia del sobrepeso, obesidad en grupos de edad cada vez más jóvenes, lo que puede conducir al desarrollo precoz de factores de riesgo

cardiovasculares. Se evaluaron cien individuos, en tres fases de la vida, se registraron peso, altura y circunferencia de la cintura. A partir de los registros del mismo banco, se buscaron informaciones sobre las condiciones de los adultos. Se evalúan la antropometría y bioquímica. La clasificación del síndrome metabólico (SM) se realizó de acuerdo con la propuesta del NCEP-ATP III. El porcentaje de gordura corporal se determinó por bioimpedancia eléctrica. La presión arterial se midió con aparato automático.

El análisis estadístico se realizó usando el software Sigma Stat 2.0,  $p < 0,05$ . Se encontró prevalencia de SM en el 13% de los evaluados. Aquellos diagnosticados con SM presentaban, en la adolescencia valores superiores de peso (11 kg;  $p = < 0,001$ ), circunferencia de la cintura (8 cm;  $p < 0,001$ ) e índice de masa corporal ( $2,5 \text{ kg/m}^2$ ;  $p = 0,002$ ). Gran parte de los factores de riesgo cardiovasculares tiene inicio en la infancia y adolescencia y tiende a persistir a lo largo de la vida, de esta forma, medidas de prevención primaria son de gran importancia en el escenario de las enfermedades cardiovasculares. (62)

## **5.6 INFLUENCIA DE UNA DIETA CORRECTA, INDIVIDUALIZADA SOBRE PARAMETROS ANTROPOMETRICOS Y BIOQUIMICOS EN PACIENTES ADULTOS CON SINDROME METABOLICO QUE ACUDEN AL SERVICIO DE CONSULTA EXTERNA DE MEDICINA FAMILIAR DEL IMSS PACHUCA HGO.**

Diseño: Cuasi-experimental

Año: 2007

El objetivo del estudio es determinar el efecto de una dieta saludable a sus requerimientos nutricionales. Se trabajo con 47 pacientes con síndrome metabólico de 20 a 69 años, para su clasificación se utilizaron los criterios NCEP ATP III (peso, talla, IMC, triglicéridos, colesterol, glucosa) las mediciones se efectuaron cada mes, donde la información del cumplimiento de la dieta se obtuvo a través de un registro que contenía información de los alimentos que se consumían diariamente. Se llega a la conclusión que de los 47 pacientes, 34 son mujeres y 13 varones hubo disminución del peso, y una disminución significativo en cuanto a los parámetros bioquímicos. Se concluye que existe influencia de la dieta para un buen control antropométrico y bioquímico en pacientes con síndrome metabólico.

Ana Torrez Ugalde 2007. (55)

## **5.7. PREVALENCE OF THE METABOLIC SYNDROME AND ASSOCIATED LIFESTYLES IN ADULT MALES FROM OAXACA, MEXICO.**

Diseño: Corte transversal

Año: 2007

El estudio intenta determinar la asociación entre el Síndrome Metabólico, estilo de vida, área residencial. Utilizando la definición de la IDF (Federación Internacional de Diabetes), la prevalencia de que fue mayor en población del área residencial, donde los cambios en el estilo de vida aceleran la aparición del síndrome metabólico, donde la actividad física es un factor protector independiente. En el estudio participaron 325 adultos de diferente nivel socioeconómico (pobre, medio y rico) que documentaron la actividad física realizada y la dieta que siguen cada uno.

A través del recordatorio de 24 horas, se construye un índice de calidad nutricional (ICN) que utiliza ocho recomendaciones de la OMS para la prevención de enfermedades crónicas. La prevalencia general del SM fue de 41.2%, y doblemente mayor en urbanos ricos (45.4%) que en rurales (27.6%). Un riesgo significativamente más elevado de SM se asoció con un ICN bajo en urbanos pobres y en sujetos ricos (OR 3.2; IC: 1.5-8.6). La actividad física fue un factor protector independiente. El SM es altamente prevalente en hombres aparentemente sanos en áreas urbanas, lo cual refleja el papel de la transición nutricional y del estilo de vida. (64)

## **5.8. INFLUENCIA DE UNA DIETA CORRECTA INDIVIDUALIZADA EN PACIENTES ADULTOS CON SINDROME METABOLICO QUE ACUDEN A CONSULTA EXTERNA EN MEDICINA FAMILIAR.**

Diseño: cuasi experimental

Año: 2007

Se trata de un estudio cuyo objetivo es determinar el efecto de una dieta individualizada en pacientes con síndrome metabólico que para cuya clasificación se utilizaron los criterios de NCEP ATP III, peso, talla, IMC, glucosa, colesterol, triglicéridos, presión arterial. De los datos obtenidos al inicio del estudio y al finalizar el mismo se comprobó que una dieta correcta e individual da como resultado una disminución de los parámetros bioquímicos además del peso. (63)

## **5.9. FACTORES ASOCIADOS A SÍNDROME METABÓLICO EN LA COMUNA DE TEMUCO, CHILE.**

Diseño: Estudio observacional analítico

Año: 2012

El objetivo del estudio fue identificar los factores asociados a síndrome metabólico en una población con elevada prevalencia de síndrome metabólico del que participaron 200 personas de 35 a 70 años, utilizando criterios de síndrome metabólico según NECEP- ATP III donde las variables estudiadas fueron el grupo étnico, nivel educacional, historia familiar de diabetes, historia familiar de enfermedad coronaria, nivel de actividad física, consumo de alimentos. Se utilizó un cuestionario de recordatorio de 24 horas, para calcular su contenido en lípidos, proteínas, carbohidratos y calorías. De los resultados encontrados se concluye que de acuerdo al tipo de dieta hiperproteica tiene un OR= 0,42 con un IC 95% (0,23-0,94), en la dieta hiperglucídica OR= 34,89 y un IC 95%(1,73-702,34) existe asociación con síndrome metabólico. (70)

## **5.10. CONCLUSION SOBRE LA BIBLIOGRAFÍA ENCONTRADA.**

De acuerdo a la bibliografía encontrada existe evidencia de que la dieta es un factor que se puede modificar y es determinante para la aparición del síndrome metabólico y su tratamiento, lo que se demuestra en varios ensayos clínicos, por todo esto se puede concluir que es un tema para estudiar, más aún en población residente de altura.

A pesar de que existen diversas recomendaciones nutricionales para prevenir el síndrome metabólico, ya que si se consume más del 30% de grasas, o más del 20% de proteínas, el riesgo de tener enfermedades metabólicas se incrementa.

Por lo que deberá trabajarse de manera continua buscando un equilibrio con diferentes aportes alimenticios y de acuerdo al medio ambiente. Por lo tanto, los profesionales de la salud deben orientar a la población a entender las ventajas de adoptar un estilo de vida saludable además de actividad física continua para implementarlos en su vida cotidiana.

#### **IV. JUSTIFICACIÓN**

La proporción de la población que presenta síndrome metabólico es urbana y periurbana con un nivel de actividad física disminuida, asociado a cambios en los hábitos alimenticios por el ritmo en el que se mueve el mundo en general.

La combinación de alteraciones metabólicas y fisiológicas precipitará la aparición del Síndrome Metabólico.

Por lo que será importante contar con información real sobre el efecto que tiene el hábito alimentario para el desarrollo de enfermedades crónicas.

De acuerdo a los datos del Censo del 2012 obtenidos del INE (Instituto Nacional de Estadística), el departamento de La Paz cuenta con una población total de 2.719.344 habitantes, las edades comprendidas entre los 20 a los 60 años y mas cuenta con una población de 799.412 en hombres y 846.429 son mujeres.

En Bolivia no se conocen datos concretos sobre la prevalencia de síndrome metabólico, pero se cuenta con los datos proporcionados por el SEDES (Servicio Departamental de Salud) de la gestión 2014 de la ciudad de La Paz de las siguientes enfermedades cardiovasculares el 39.51% en varones, 60.49 % en mujeres, Diabetes tipo II 12%.

De igual manera el SERES (Servicio Regional de salud) de El Alto presenta los siguientes datos de enfermedades cardiovasculares 49.31% en varones, 50.69% en mujeres, diabetes tipo II 9.5%. Además de los factores de riesgo como la circunferencia abdominal superior a 88 cm, obesidad en 18.7%.

Será importante que las familias tengan conocimiento sobre el hábito alimentario adecuado cuyo exceso o déficit conducirá a la aparición de diferentes patologías crónicas.

Logrando identificar e intervenir de manera oportuna en los hábitos alimentarios implementando programas educativos sobre una dieta balanceada que deben seguir y una actividad física y de esta manera disminuir, controlar o evitar la aparición o el avance de las diferentes patologías como el sobrepeso, la obesidad, hipertensión, diabetes que aumentan la probabilidad del Síndrome Metabólico mismo que se ha convertido en un problema de salud pública de los países en desarrollo, siendo la segunda causa de mortalidad en el mundo detrás del tabaquismo.

Debido a los malos hábitos alimenticios, la aparición de la obesidad, diabetes, hipertensión se presenta después de muchos años, por lo que las complicaciones

repercuten en el ámbito económico, personal, familiar y por ende al país. Convirtiéndose en un problema de salud pública que afecta a una población.

En estas dos últimas décadas se ha prestado atención al estado nutricional de los adultos y se pudo constatar que para prevenir problemas de salud deberá actuarse en etapas tempranas enseñando desde la selección, preparación de los alimentos en cantidad, calidad adecuada.



## V. DISEÑO DE INVESTIGACION

### 6.1. PREGUNTA DE INVESTIGACION.

¿El inadecuado hábito alimentario por exceso será un factor asociado a síndrome Metabólico en la población residente de gran altura de las ciudades de El Alto y de La Paz Bolivia, gestión 2011-2013?

### 6.2. OBJETIVO GENERAL:

- Identificar si el inadecuado hábito alimentario por exceso es un factor asociado a Síndrome Metabólico de la población residente de gran altura de El Alto y La Paz Bolivia gestión 2011 – 2013.

### 6.3. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Identificar si el inadecuado hábito alimentario es un factor asociado a Síndrome Metabólico y analizar su relación con el aporte ideal según sexo de la población residente de gran altura de las ciudades de El Alto y La Paz.
- Determinar si la dieta hiperproteica es un factor asociado a Síndrome Metabólico y analizar la relación con el aporte ideal según sexo de la población residente de gran altura de las ciudades de El Alto y La Paz.
- Discriminar si la dieta hiperlipídica es un factor asociado a Síndrome Metabólico y la relación con el aporte ideal según sexo de la población residente de gran altura de las ciudades de El Alto y La Paz.
- Comprobar la asociación del aporte calórico por carbohidratos con Síndrome Metabólico y su relación con el aporte ideal según sexo de la población residente de gran altura de las ciudades de El Alto y La Paz.

### 6.4. HIPOTESIS DE ESTUDIO.

#### **Hipótesis Alternativa 1**

La diferencia de promedios de kilocalorías totales entre casos y controles según sexo es diferente de 0.

#### Hipótesis Nula 1

La diferencia de promedios de kilocalorías totales entre casos y controles según sexo es igual a 0.

**Hipótesis Alternativa 2**

La diferencia de promedios de kilocalorías totales y las kilocalorías requeridas entre casos y controles según sexo es diferente de 0.

**Hipótesis Nula 2**

La diferencia de promedios de kilocalorías totales y las kilocalorías requeridas entre casos y controles según sexo es igual a 0.

**Hipótesis Alternativa 3**

La dieta hipercalórica, hiperprotéica, la hiperlipídica, la hiperglucídica por lo menos una es un factor asociado para tener síndrome metabólico en las ciudades de El Alto y La Paz.

**Hipótesis Nula 3**

La dieta hipercalórica, hiperprotéica, la hiperlipídica, la hiperglucídica no representan un factor asociado para tener síndrome metabólico en las ciudades de El Alto y La Paz.

**6.5 LUGAR Y POBLACION.**

El estudio se realizó en personas de 27 a 83 años que habitan la ciudad de La Paz o El Alto que acudieron al Instituto de Investigación en Salud y Desarrollo IINSAD a la Unidad de Epidemiología Clínica ubicado en el complejo hospitalario de Miraflores de la ciudad de La Paz. Se atendieron a 549 pacientes, de los que se eliminaron 47 valores extremos cuyos resultados fueron 227 casos y 263 controles trabajando con los últimos datos. (12)

**6.6 TIPO DE ESTUDIO.**

Observacional analítico de casos y controles.

**6.7 DEFINICION DE CASO**

Un grupo de personas con la enfermedad u otro resultado final, donde se van eligiendo aleatoriamente entre los miembros sin la enfermedad de la misma población base. Se debe tener criterios precisos para conseguir un grupo lo más homogéneo utilizando métodos objetivos que aseguren que los casos realmente presenten la enfermedad, evitando sesgos. Asegurando la detección de la relación etiológica con la patología estudiada. La selección de los casos puede ser

prevalente donde son los casos existentes en una población, en tiempo breve, pueden ser incluidos cuando no se cuenta con casos nuevos porque la enfermedad es rara o cuando la exposición no modifica el curso de la enfermedad. Los incidentes que son los casos nuevos que aparecen en una población dentro de un periodo establecido. (46)

En el presente estudio son casos todos los pacientes que cumplan con por lo menos 3 criterios para síndrome metabólico.

#### **6.8. CRITERIOS DE INCLUSION PARA LOS CASOS:**

- Con tres criterios para Síndrome Metabólico según la NCEP- ATP III (2005).
- Que acepten participar del estudio.

#### **6.9 DEFINICION DE CONTROL.**

Grupo de controles adecuados, (grupo de comparación o referencia) que no tiene la enfermedad.

Se compara la frecuencia con la que una causa se da entre los casos y controles. La selección de los casos debe ser representativa de una población determinada, siendo difícil seleccionar los controles de manera que en cuanto a la prevalencia de exposición sean una muestra de la población que generó los casos, la selección debe ser proporcional al tiempo que el sujeto permaneció elegible para el desarrollo de la enfermedad en estudio. (38, 46)

En el presente estudio son controles todos los pacientes que no cumplan con por lo menos 3 criterios para síndrome metabólico.

#### **6.10 CRITERIOS DE INCLUSION PARA LOS CONTROLES:**

Menos de tres criterios para Síndrome Metabólico según la NCEP- ATP III.

- Que acepten participar del estudio.

#### **6.11. CRITERIOS DE EXCLUSION PARA CASOS Y CONTROLES**

- Personas con alguna incapacidad física o mental que no les permita la participación en el estudio.
- Mujeres embarazadas.
- Personas con cáncer.

## **6.12. MARCO MUESTRAL**

Este trabajo está sustentado en datos recogidos en el estudio Factores de Riesgo Asociados a Síndrome Metabólico en la Población Residente de la ciudad de El Alto y La Paz-Bolivia, donde los casos fueron incidentes y los controles de base poblacional.

El tamaño de muestra fue calculado con el programa Epi Info con un nivel de confianza del 95%, poder estadístico del 80%, relación caso control de 1 a 2 y OR estimado de 2, obteniendo un total de 375 pacientes, 125 casos y 250 controles.

## **6.13 MEDICIONES E INSTRUMENTOS**

Se entregó a cada paciente un tríptico que informa del procedimiento que se llevó a cabo, entregando la hoja de información, consentimiento informado. Para determinar los hábitos alimenticios se utilizó la encuesta de consumo del recordatorio de 24 horas identificando el porcentaje de adecuación mayor a 110% con exceso de consumo de macronutrientes de la dieta (régimen de alimentación por tipo de comida), ajustado al tipo de actividad física referida.

Se utilizó una historia clínica, mediciones físicas como la presión arterial, frecuencia cardiaca, pruebas de laboratorio como ser de colesterol, HDL, LDL, triglicéridos, glicemia con todas las medidas de bioseguridad. <sup>(11)</sup>

En relación al análisis del cuestionario de consumo de alimentos, se realizaron los siguientes pasos.

1. Se determinó el aporte energético y de macronutrientes utilizando la Tabla Boliviana de Composición de Alimentos, Ministerio de Salud y Deportes 2005 4ta Edición como se muestra en el Cuadro N° 16.
2. Las calorías y macronutrientes de la semana se procedió a dividir por día (7 días de la semana) obteniendo el aporte calórico diario de energía y macronutrientes de las personas que participaron del proyecto.

**Cuadro Nº 14 Tabla Boliviana de composición de alimentos, Ministerio de Salud y Deportes 2005 4ta Edición**

<b>NOMBRE DE LOS ALIMENTOS</b>	<b>Kcal</b>	<b>Proteínas(g)</b>	<b>Lípidos(g)</b>	<b>Glúcidos(g)</b>
Leche entera (1 taza ó 200 ml)	493	25.23	24.33	43.35
Leche descremada (1 taza ó 200 ml)	57	2.99	2.88	4.75
Yogurt (1 taza ó 200 ml)	95	3.67	2.47	14.47
Queso (1 tazada ó 25 gr)	254	15.9	18.2	6.6
Huevo (1 unidad ó 50 gr)	132	13.52	7.5	2.49
Carne roja (Trozo de 6x6x1cm ó 50 gr)	182	15.41	10.66	0.07
Pollo (Trozo de 6x6x1cm ó 50 gr)	393	19.66	31.40	7.96
Pescado ispi (80 gr)	193	21.71	11.58	0.46
Cordero (Trozo de 6x6x1cm ó 50 gr)	144	20.36	6.59	0.77
Vísceras (hígado, 100 gr)	174	20.99	6.44	8.03
Chirimoya (90 gr)	120	1.56	0.22	27.95
Durazno (1 unidad 100g)	76	0.39	0.19	17.86
Frutilla ( 1 unidad)	40	0.82	1.42	8.22
Kiwi (2 unidades)(50gr)	46	0.2	0.7	12
Manzana (1 unidad 100 gr)	70	0.30	0.21	16.61
Melón (180 gr)	30	0.65	0.12	5.08
Naranja (1 unidad ó 100 gr)	58	0.46	0.19	13.66
Pera (1 unidad ó 100gr)	72	0.33	0.20	17.11
Piña (3/4 tazas ó 120 gr)	48	0.62	0.17	11.10
Plátano (1 unidad ó 75 gr)	113	1.44	0.20	26.18
Sandía (1 ½ taza ó 300 gr)	37	0.52	0.10	8.55
Tuna (2 unidades ó 150 gr)	70	1.06	0.15	6.32
Uva (15 unidades ó 90 gr)	70	0.69	0.47	15.84
Palta (2 cucharas ó 40 gr)	146	1.60	11.90	8.10
Aceituna (10 unidades ó 50 gr)	23	0.1	0.3	6
Pasas (20 unidades ó 20 gr)	333	2.90	0.32	79.71
Almendras (Fruta seca) (2 a 3 un ó 25 gr)	637	21.40	52.43	19.77
Brócoli (1 taza ó 100 gr)	45	3.55	0.72	5.14
Coliflor (1 taza ó 110 gr)	43	2.60	0.30	7.55
Tomate (1 unidad ó 100 gr)	26	0.94	0.36	4.88
Lechuga (1 taza ó 50 gr)	26	1.15	0.19	4.86
Espinaca (1/2 taza ó 50 gr)	20	2.46	0.53	1.44
Pepino (1 taza ó 100 gr)	18	0.85	0.20	3.13

Zanahoria (1/2 taza ó 50 gr)	31	1.12	0.20	6.23
Zapallo (1/2 taza ó 70 gr)	37	1.12	0.30	7.35
Cebolla (1/2 taza ó 60 gr)	40	0.96	0.21	8.49
Pimentón (1 taza ó 60 gr)	37	1.25	0.20	7.46
Arveja cocida ( 1 taza ó 200 gr)	74	6.44	0.37	11.23
Habas (1 taza ó 140 gr)	99	11.38	0.46	12.23
Beterraga (1/2 taza ó 90 gr)	62	1.75	0.12	13.60
Champiñones (3/4 taza ó 100 gr)	45	0.3	3.2	8.9
Camote (1/2 taza ó 120 gr)	123	1.56	0.33	25.29
Choclo (1/2 choclo ó 120 gr)	114	4.10	1.21	21.57
Yuca (1 unidad mediana ó 150 gr)	299	2.12	0.60	71.33
Papa cocida (1 unidad mediana ó 150 gr)	97	2.14	0.10	18.91
Arroz cocido (3/4 taza ó 100gr)	355	8.20	0.48	79.55
Fideos cocidos(3/4 taza ó 120gr)	348	11.21	0.86	73.80
Marraqueta (1 unidad ó 100 gr)	293	8.84	0.61	62.96
Galletas de agua (7 a 8 unidades ó 40 gr)	431	8.50	8.83	79.26
Cornflakes (1 ½ taza ó 50 gr)	188	3.6	6.7	28.4
Pan integral (1 ¼ unidad ó 60 gr)	337	8.88	5.97	61.82
Aceite de maíz (4 cucharillas ó 20 gr) VEGETAL	894	0	99.29	0
Aceite de oliva (4 cucharillas ó 20 gr)	894	0	99.3	0
Mantequilla (4 cucharillas ó 24 gr)	713	1.46	77.56	3.48
Mayonesa (1 cuchara ó 28 gr)	655	4.7	70.2	1.1
Margarina (4 cucharillas ó 24 gr)	724	0.89	80.09	0

1. Se traduce los valores de cada macronutriente a kilocalorías, utilizando el siguiente procedimiento para calcular según Atwater.

Proteínas	1g x 4 kcal / g = kcal
Grasa	1g x 9 kcal / g = kcal
Carbohidratos	1g x 4 kcal / g = kcal

2. Se realizó la sumatoria de las kilocalorías y macronutrientes para obtener el total de las mismas.
3. Se calculó el porcentaje de cada macronutriente.

4. Para calcular los requerimientos ideales se calculó el gasto energético basal o (TMB) utilizando las ecuaciones de Harris-Benedict revisadas por Mifflin y St Jeor en 1990, utilizadas en la actualidad para la ingesta diaria de calorías:

Hombres	$TMB = (10 \times \text{peso en kg}) + (6,25 \times \text{altura en cm}) - (5 \times \text{edad en años}) + 5$
Mujeres	$TMB = (10 \times \text{peso en kg}) + (6,25 \times \text{altura en cm}) - (5 \times \text{edad en años}) - 161$

5. Se calculó la necesidad energética basal (NED) multiplicando la TMB por los factores para cada nivel de actividad física.

Ejercicio ligero (1-3 días a la semana)	Calorías diarias necesarias = TMB x 1,375
Ejercicio moderado (3-5 días a la semana)	Calorías diarias necesarias = TMB x 1,55
Ejercicio fuerte (6-7 días a la semana)	Calorías diarias necesarias = TMB x 1,725

6. Con los valores reales e ideales se buscó diferencia de promedios de ambos en casos y controles según sexo.
7. Para la elaboración de las tablas de 2x2 se dicotomizó cada macronutriente tomando como referencia la tabla de recomendaciones de FAO/OMS/UNU, Human requirements, 2005 para definir los puntos de corte de cada macronutriente que al sobrepasar dicho valor se definirán las dietas Hiperproteica, Hiperlipídica e hiperglucídica.

## 6.15. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**Cuadro Nº 15 VARIABLE RESULTADO**

Variable	Definición Operativa	Tipo de Variable	Análisis Estadístico
<p style="text-align: center;"><b>SÍNDROME METABÓLICO</b></p>	<p>Si: Si cumple 3 o más criterios según ATP III 2005, perímetro de cintura &gt; 80cm en hombres, &gt; 90cm en mujeres, triglicéridos &gt; 150mg, presión arterial &gt; 130/85mmHg Glucemia =100mg/dl o diagnóstico ya definido de diabetes.</p> <p>No: Si presenta de 0 a 2 Criterios según ATP III 2005, perímetro de cintura, triglicéridos, presión arterial y glucemia</p>	<p style="text-align: center;">Cualitativa Dicotómica</p>	<p style="text-align: center;">Porcentajes O.R. Intervalo de Confianza</p>



## VARIABLE EXPOSICION

**Cuadro Nº 16 Hábito alimentario**

Variable	Definición Operativa	Tipo de variable	Análisis Estadístico
HÁBITO ALIMENTARIO	<p>Adecuado: si las kilocalorías son menores o iguales a 2500 en varones y 2000 en mujeres de su requerimiento diario ó si los gramos de lípidos son menores o iguales de 69 en varones y 44 en mujeres ó si los gramos de proteínas son menores de 75 en varones y 56 en mujeres ó si los gramos de glúcidos son menores o iguales a 394 en varones y 225 en mujeres.</p> <p>Inadecuado: si las kilocalorías totales son más a 2500 en varones y 2000 en mujeres ó si los gramos de lípidos son más de 69 en varones y 44 en mujeres o si los gramos de proteínas son más o igual de 75 en varones y 56 en mujeres ó si los gramos de glúcidos son más de 394 en varones y 225 en mujeres.</p>	Cualitativa Dicotómica	Porcentajes OR Intervalo de confianza de

<b>Variable</b>	<b>Definición Operativa</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Análisis Estadístico</b>
DIETA HIPERCALÓRICA	Sí: si las kilocalorías totales son más a 2500 en varones y 2000 en mujeres.  No: si las kilocalorías son menores o iguales a 2500 en varones y 2000 en mujeres de su requerimiento diario.	Cualitativa Dicotómica	Porcentajes O.R. Intervalo de Confianza
DIETA HIPERLIPÍDICA	Sí: si los gramos de lípidos son más de 69 en varones y 44 en mujeres.  No: si los gramos de lípidos son menores o iguales de 69 en varones y 44 en mujeres.	Cualitativa Dicotómica	Porcentajes O.R. Intervalo de Confianza
DIETA HIPERPROTEICA	Sí: si los gramos de proteínas son más o igual de 75 en varones y 56 en mujeres.  No: si los gramos de proteínas son menores de 75 en varones y 56 en mujeres.	Cualitativa Dicotómica	Porcentajes O.R. Intervalo de Confianza
DIETA HIPERGLUSIDA	Sí: si los gramos de glúcidos son más de 394 en varones y 225 en mujeres.  No: si los gramos de glúcidos son menores o iguales a 394 en varones y 225 en mujeres.	Cualitativa Dicotómica	Porcentajes Intervalo de confianza

**Cuadro Nº 17 VARIABLES DE CONTROL**

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN OPERATIVA</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>ANÁLISIS ESTADÍSTICO</b>
Edad	Edad en años	Cuantitativa continua	Promedio, Moda, D.E.
Sexo	Hombre, Mujer	Cualitativa dicotómica	O.R., IC
Actividad Física	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ligera: oficinista, profesionales, empleados, amas de casa.</li> <li>• Moderada: industria ligera amas de casa sin útiles de aseo mecánico, estudiantes obreros de construcción, trabajadores agrícolas, pescadores.</li> <li>• Intensa: trabajadores forestales, leñadores, atletas, bailarinas, mineros, herreros</li> </ul>	Cualitativa Ordinal	Porcentajes

**ANÁLISIS DE DATOS.**

Se analiza todo en el programa STATA 9.

Se realizó un análisis descriptivo considerando todas las variables de exposición como cuantitativas continuas, obteniéndose promedios, desvíos estándar, intervalos de confianza valores mínimos, máximos y cuartiles, todo en casos y controles.

Para el análisis inferencial se aplicó la prueba de T de Student para diferencia de promedios.

Una vez dicotomizadas las variables de exposición se construyeron tablas de 2 x 2 y se aplicó la prueba de de X<sup>2</sup> y la determinación del valor “p” de significancia estadística y el posterior cálculo de OR con sus intervalos de confianza.

## **VI. CONSIDERACIONES ETICAS.**

### **ASPECTOS ETICOS Y NORMAS DE BIOSEGURIDAD.**

Toda investigación en seres humanos debiera realizarse de acuerdo con tres principios éticos básicos: respeto por las personas, beneficencia y justicia. En forma general, se concuerda en que estos principios –que en teoría tienen igual fuerza moral– guían la preparación responsable de protocolos de investigación (71).

El respeto por las personas incluye, a lo menos, dos consideraciones éticas fundamentales:

- a) Respeto por la autonomía, que implica que las personas capaces de deliberar sobre sus decisiones sean tratadas con respeto por su capacidad de autodeterminación; y
- b) Protección de las personas con autonomía disminuida o deteriorada, que implica que se debe proporcionar seguridad contra daño o abuso a todas las personas dependientes o vulnerables.

La beneficencia se refiere a la obligación ética de maximizar el beneficio y minimizar el daño. Este principio da lugar a pautas que establecen que los riesgos de la investigación sean razonables a la luz de los beneficios esperados, que el diseño de la investigación sea válido y que los investigadores sean competentes para conducir la investigación y para proteger el bienestar de los sujetos de investigación. Además, la beneficencia prohíbe causar daño deliberado a las personas; este aspecto de la beneficencia a veces se expresa como un principio separado, no maleficencia (no causar daño).

La justicia se refiere a la obligación ética de tratar a cada persona de acuerdo con lo que se considera moralmente correcto y apropiado, dar a cada uno lo debido. En la ética de la investigación en seres humanos el principio se refiere, especialmente, a la justicia distributiva, que establece la distribución equitativa de cargas y beneficios al participar en investigación. Diferencias en la distribución de cargas y beneficios se justifican sólo si se basan en distinciones moralmente relevantes entre las personas; una de estas distinciones es la vulnerabilidad. El término "vulnerabilidad" alude a una incapacidad sustancial para proteger intereses propios, debido a impedimentos como falta de capacidad para dar consentimiento informado, falta de medios alternativos para conseguir atención médica u otras necesidades de alto costo, o ser un miembro subordinado de un grupo jerárquico. Por tanto, se debiera hacer especial referencia a la protección de los derechos y bienestar de las personas vulnerables. (71)

El presente estudio cuenta con un aval ético de la Comisión de Ética de la Facultad de Medicina, Enfermería, Nutrición y Tecnología Médica, que fue requisito para obtención de financiamiento IDH.

Se respetó la autonomía de las personas, maximizando los beneficios posibles, disminuyendo el perjuicio posible.

Se cuidó la información de los participantes con confidencialidad, protegiendo los datos obtenidos identificándolos con códigos.

Cada una de las personas fue tratada de acuerdo con lo que se considera apropiado respetando el pilar de justicia, respondiendo en forma honesta, oportuna y completa.

El desarrollo del proyecto en su aspecto de determinaciones laboratoriales se realizó bajo estrictas normas de bioseguridad, siguiendo protocolos establecidos y validados; así como las mediciones antropométricas y examen clínico.

Se entregó a cada participante junto con los instrumentos de recolección de información la hoja de información y consentimiento informado (ANEXO 1).

## VII. RESULTADOS.

Se eliminaron 47 valores extremos por lo tanto los resultados fueron 263 controles y 227 casos. Trabajando con estos últimos datos obtenidos.

Análisis descriptivo de variables de exposición y control.

La distribución de variables de exposición tanto en casos como en controles se presenta en el siguiente cuadro:

**Cuadro Nº 18**  
**Distribución de Macronutrientes en kilocalorías totales y gramos consumidos por día en casos**

Variable	Promedio	DE	IC	Valor Min	Valor Max
Kcal totales	2534.05	940.88	2411-2657	927.5	5275.9
Gramos de proteínas	91.57	29.60	88 - 95	24.8	179.4
gramos de lípidos	125.11	72.50	116 -135	15.3	342.4
Gramos de glucidos	293.01	95.08	280 - 305	64.3	577.4

**Cuadro Nº 19**  
**Cuartiles de kilocalorías y macronutrientes consumidas por día en casos**

NUTRIENTE	PERCENTIL 25	MEDIANA	PERCENTIL 75
Kilocalorías totales	1821.1	2395	3118.8
Gramos de proteínas	71.5	86.9	108.6
Gramos de lípidos	67.6	109.1	170.6
Gramos de carbohidratos	219.8	282.7	351.9

**Cuadro Nº 20**  
**Distribución de kilocalorías y macronutrientes en gramos consumidos por día en controles.**

Variable	Promedio	DE	IC	Valor Min	Valor Max
Kilocalorías totales	2511.75	916.34	2400-2623	681.3	5416.2
Gramos proteínas	93.28	32.26	89-97	25.7	178.61
Gramos lípidos	127.75	70.49	119-136	16.0	333.5
Gramos de carbohidratos	290.60	96.35	279-302	64.3	556.0

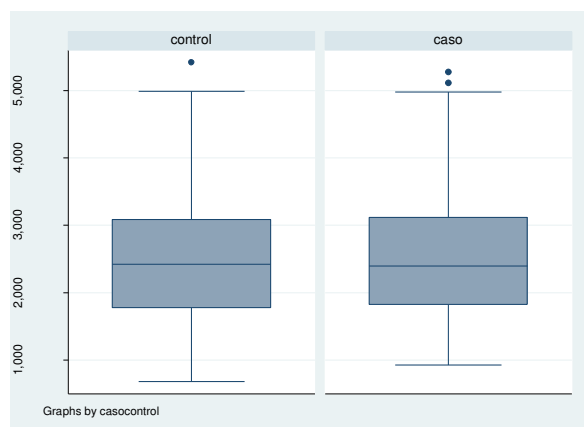
**Cuadro N° 21**  
**Cuartiles de kilocalorías y macronutrientes consumidas por día en controles**

<b>Nutriente</b>	<b>Percentil 25</b>	<b>Mediana</b>	<b>Percentil 75</b>
Kilocalorías totales	1774.8	2421.5	3085.7
Gramos de proteínas	79.99	90.8	112.8
Gramos de lípidos	73.8	114.17	163.4
Gramos de carbohidratos	217.3	390.2	352.9

En relación a la variable edad se tuvo que el promedio de edad en casos fue de 53.92 años y en controles de 49.58 años.

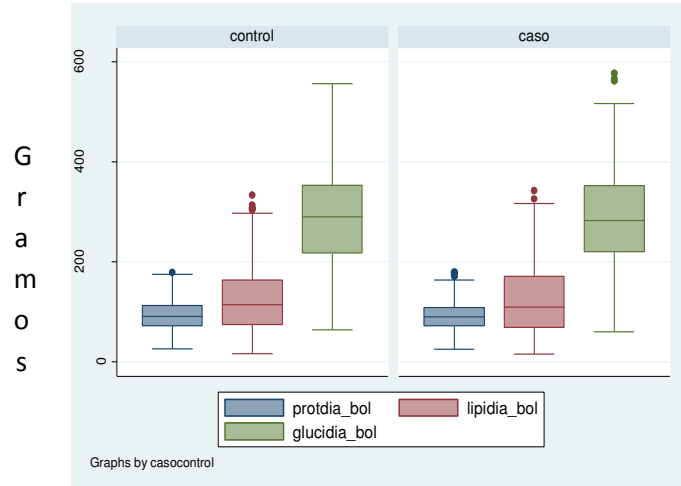
En relación a la variable sexo se tuvo que el sexo femenino fue predominante entre casos y controles, siendo en los casos de 67.40% y en controles 30.80.

**Figura N° 5**  
**Distribución de kilocalorías totales consumidas en casos y controles**



El consumo de calorías totales es similar en ambos grupos, se tienen muchos valores extremos en ambos.

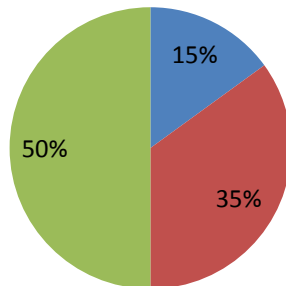
**Figura N° 6**  
**Distribución de proteínas, lípidos y glúcidos en gramos consumidos por día entre casos y controles**



Los valores obtenidos en el grupo de los casos de cada uno de los macronutrientes no muestra diferencia significativa con el grupo control, lo que indica que el consumo es similar en ambos.

**Figura N°7**  
**Distribución en porcentaje del consumo normal de Proteínas, Lípidos y Glúcidos**

■ Proteínas ■ Lípidos ■ glúcidos

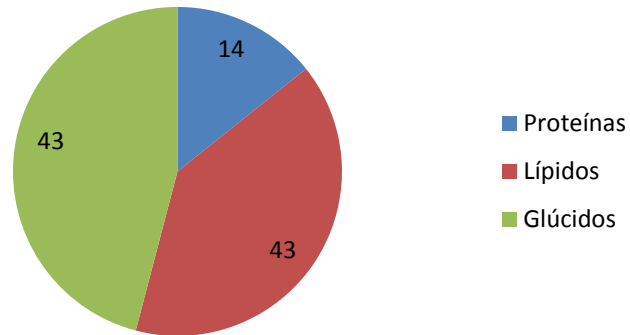


Fuente: Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids

Se muestra la proporción de los macronutrientes que cubre las necesidades estándar.

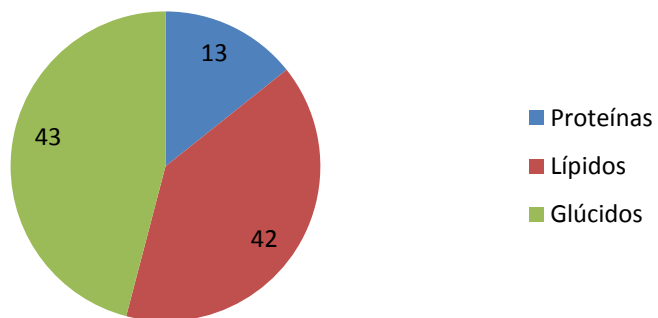


**Figura N°8**  
**Distribución en porcentaje del consumo de Proteínas, Lípidos y Glúcidos en casos**



Se observa la distribución de los macronutrientes en casos donde se observa que el porcentaje de lípidos es mayor al requerido.

**Figura N° 9**  
**Distribución en porcentaje del consumo de macronutrientes en controles.**



En los controles existe un porcentaje mayor al requerido de lípidos, situación similar a los casos.

**Cuadro Nº 22**  
**Necesidad energética diaria en casos**

	<b>Promedio</b>	<b>D.E.</b>	<b>IC<sub>95%</sub></b>	<b>Val. Mínimo</b>	<b>Val. Máximo</b>
Varón	2264.91	302.11	2198.11-2331.72	1530.89	3116.28
Mujer	1644.95	215.03	1613.41-1676.49	1041.22	2250.79

**Cuadro Nº 23**  
**Necesidad energética diaria en controles**

	<b>Promedio</b>	<b>D.E.</b>	<b>IC<sub>95%</sub></b>	<b>Val. Mínimo</b>	<b>Val. Máximo</b>
Varón	2324.07	269.18	2261.71-2386.44	1545.27	3056.05
Mujer	1718.37	228.46	1681.88 – 1754.86	1169.95	2331.55

**Cuadro Nº 24**  
**Distribución de variables de exposición y control en casos y controles**

Variable	Casos n=248	Controles n=301
Edad	54.92	49.58
Sexo		
Mujer	153(67.40%)	182(69.20%)
Varón	227(32.60%)	263(30.80%)
Dieta hipercalórica		
Si	73(32.10%)	85(32.70%)
No	154(67.84%)	177(67.30%)
Dieta hiperproteica		
Si	37(16.30%)	46(17.49%)
No	190(83.90%)	217(82.51%)
Dieta hiperlipídica		
Si	35(15.42%)	34(12.93%)
No	192(84.58%)	263(100%)
Dieta hiperglucídica		
Si	107(47.14%)	117(44.49%)
No	120(52.86%)	146(55.51%)

## **Análisis Inferencial de Variables de Exposición y Control.**

### **Hipótesis Alternativa 1**

La diferencia de promedios de kilocalorías totales entre casos y controles según sexo es diferente de 0.

### **Hipótesis Nula 1**

La diferencia de promedios de kilocalorías totales entre casos y controles según sexo es igual a 0.

Se aplicó la prueba de homogeneidad de varianzas donde se obtuvo que las varianzas fueron iguales ( $p= 0.82$ ), posteriormente la prueba de diferencia de promedios de kilocalorías totales entre hombres casos de 2612 kilocaloría, DE +/- 940 y hombres controles de 2662 kilocalorías, DE +/- 916 se obtuvo que no hay diferencia estadísticamente significativa ( $p= 0.73$ ), aceptando la hipótesis nula.

No se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk ya que en cada grupo se tienen muestras con un valor "n" mayor a 100.

De igual forma se procedió con las mujeres, con la prueba de homogeneidad de varianzas se obtuvo que fueron iguales ( $p= 0.45$ ), posteriormente la prueba de diferencia de promedios de kilocalorías totales entre mujeres casos de 2496 kilocalorías DE +/- 952 y mujeres controles de 2444 kilocalorías, DE +/- 899 se obtuvo que no hay diferencia estadísticamente significativa ( $p= 0.60$ ), se admite la hipótesis nula.

### **Hipótesis Alternativa 2**

La diferencia de promedios de kilocalorías totales y las kilocalorías requeridas entre casos y controles según sexo es diferente de 0.

### **Hipótesis Nula 2**

La diferencia de promedios de kilocalorías totales y las kilocalorías requeridas entre casos y controles según sexo es igual a 0.

Para varones casos se empleó la prueba de homogeneidad de varianzas donde se obtuvo que las varianzas fueron desiguales ( $p= 0.001$ ) a continuación la prueba de diferencia de promedios de kilocalorías totales reales de 2662, DE +/- 104 y kilocalorías requeridas de 2185, DE +/- 220 para grupos con varianzas desiguales, como resultado se tuvo que hay diferencia estadísticamente significativa ( $p= 0.001$ )

Para varones controles con la prueba de homogeneidad de varianzas se obtuvo que fueron desiguales ( $p= 0.001$ ) y con la prueba de diferencia de promedios de kilocalorías totales reales de 2661, DE +/- 440 y kilocalorías requeridas de 2264, DE +/- 302 para grupos con varianzas desiguales, como resultado se tuvo que hay diferencia estadísticamente significativa ( $p= 0.0005$ )

Para mujeres casos se empleó la prueba de homogeneidad de varianzas donde se obtuvo que las varianzas fueron desiguales ( $p= 0.001$ ) a continuación la prueba de diferencia de promedios de kilocalorías totales reales de 2496, DE +/- 953 y kilocalorías requeridas de 1718, DE +/- 228 para grupos con varianzas desiguales, como resultado se tuvo que hay diferencia estadísticamente significativa ( $p= 0.001$ )

Para mujeres controles con la prueba de homogeneidad de varianzas se obtuvo que fueron desiguales ( $p= 0.001$ ) y con la prueba de diferencia de promedios de kilocalorías totales reales de 2444, DE +/- 899 y kilocalorías requeridas de 1644, DE +/- 215 para grupos con varianzas desiguales, como resultado se tuvo que hay diferencia estadísticamente significativa ( $p= 0.001$ )

### **Hipótesis Alternativa 3**

La dieta hipercalórica, hiperprotéica, la hiperlipídica, la hiperglucídica por lo menos una es un factor asociado para tener síndrome metabólico en las ciudades de El Alto y La Paz.

### **Hipótesis Nula 3**

La dieta hipercalórica, hiperprotéica, la hiperlipídica, la hiperglucídica no representan un factor asociado para tener síndrome metabólico en las ciudades de El Alto y La Paz.

Se construyó una tabla de 2x2 donde y se aplicó la prueba  $\chi^2$  para verificar la asociación de la dieta hipercalórica y síndrome metabólico, obteniendo que no hay asociación, se obtuvo también un OR= 0.96 con un intervalo de confianza no significativo, es decir que se acepta la hipótesis nula.

**Cuadro N° 25**  
**Asociación entre el consumo de una Dieta Hipercalórica y Síndrome Metabólico.**

	Con SM	Sin SM
Sí	73	86
No	154	177

Chi2 = 0.02, p= 0.89  
 OR= 0.98 (IC 95% 0.61-1.43)

Se construyó otra tabla de 2x2 donde y se aplicó la prueba chi2 para verificar la asociación de la dieta hiperproteica y síndrome metabólico, obteniendo que tampoco hay asociación, se obtuvo un OR= 0.98 con un intervalo de confianza no significativo.

**Cuadro N° 26**  
**Asociación entre el consumo de una Dieta Hiperproteica y Síndrome Metabólico**

	Con SM	Sin SM
SI	37	46
NO	190	217

Chi2 = 0.12, p= 0.73  
 OR= 0.92 (IC 95% 0.57- 1.48)

Se construyó otra tabla de 2x2 donde y se aplicó la prueba chi2 para verificar la asociación de la dieta hiperlipídica y síndrome metabólico, obteniendo que tampoco hay asociación, se obtuvo un OR= 0.77 con un intervalo de confianza no significativo.

**Cuadro N° 27**  
**Asociación entre el consumo de una Dieta Hiperlipidica y**  
**Síndrome Metabólico**

	Con SM	Sin SM
SI	35	34
NO	192	263

Chi2 = 0.77, p= 0.18  
 OR=1.41 (IC<sub>95%</sub> 0.85-2.34)

Se construyó la tabla de 2x2 para analizar verificar la asociación de la dieta hiperlipídica y síndrome metabólico, donde se aplicó la prueba chi2, obteniendo que tampoco hay asociación, se obtuvo un OR= 0.83 con un intervalo de confianza no significativo.

**Cuadro N° 28**  
**Asociación entre el consumo de una Dieta Hiperglucidica y**  
**Síndrome Metabólico**

	Con SM	Sin SM
SI	107	117
NO	120	146

Chi2 = 0.34, p= 0.56  
 OR=1.11 (IC<sub>95%</sub> 0.78-1.59)

El test de Wilk-Shapiro, si bien es utilizado para comprobar la normalidad de un conjunto de datos, sobre todo esta adecuado para muestras pequeñas (n< 30 a 50). Por lo que no fue utilizado en el presente trabajo ya que cuenta con una población de 549.

## VIII. DISCUSION

Los datos obtenidos en cuanto a la valoración nutricional de las kilocalorías y macronutrientes en casos fueron de 2612 kilocalorías en varones y 2496 kilocalorías en mujeres y en el grupo de controles mostraron valores de 2662 para varones y 2444 kilocalorías para mujeres. Siendo la recomendación diaria adecuada de 2500 kilocalorías para varones y 2000 kilocalorías para mujeres.

Si bien los resultados encontrados tanto en los casos y controles no difieren mucho, esto puede deberse a que el cuestionario de frecuencia de consumo utilizado debería ser aplicado con mayor frecuencia y no sólo una vez o bien que la persona no dio información completa de los alimentos que consume en cantidad, calidad y frecuencia, sin mencionar aquellos alimentos que consumió entre horarios.

Los resultados obtenidos por Caja Nacional de Salud de Cochabamba (2007) muestra que los patrones culturales y hábitos alimentarios afectan no solo al individuo también al grupo familiar. (69)

El Ensayo clínico realizado (2009) trabajó con 150 personas, donde la dieta hipocalórica asociada a ejercicios físicos, reducen el nivel del colesterol, triglicéridos y de la hipertensión arterial. Lo que confirma los efectos beneficiosos de una dieta balanceada más la actividad física. (50)

En otro Ensayo clínico aleatorizado (2012) los resultados obtenidos permiten confirmar que la adopción de un plan alimentario destinado a lograr la reducción de los niveles de colesterol total y LDL- colesterol resulta efectivo, constituyéndose en un pilar fundamental para la prevención y tratamiento de las enfermedades cardiovasculares.(74)

Otro estudio realizado por J. Pajuelo (2007) menciona que la ingesta hiperlipídica dio como resultados un incremento de CHDL (86,8%), lo que representa un factor de riesgo. En un estudio realizado en 2005 con una población mayor a 4000 pacientes se mostró que una dieta hipertriglicémica e hiperglucémica son un componente principal para síndrome metabólico. (68)

En el estudio realizado por J. Pérez (2006) en cuanto a las dietas hiperglucídicas se indica que son menores en relación al consumo diario y que no difieren con el aporte ideal. Se ha comprobado que una dieta alta en hidratos de carbono (un 72% del aporte energético) tiene una mayor capacidad en la estimulación de la síntesis de IGF-1 que una dieta alta en grasas (un 80% del aporte energético) y que la insulina tiene capacidad para estimular los receptores del IGF-18.

Hay estudios en los que se pone de manifiesto que a mayor ingesta de proteínas, lípidos y carbohidratos, el interés de estos hallazgos reside en que el consumo exagerado o déficit de uno o varios de los macronutrientes, esta asociación juega un papel importante en la aparición gradual de diferentes enfermedades, las que desembocarían en síndrome metabólico, que el aporte de estos macronutrientes es superior al aporte ideal y la causa de aquello, podría explicarse por la costumbre que tiene la población para consumir estos alimentos.

Además de tener la costumbre de ingerir alimentos en horarios intermedios, por parte de la población también podría influir en los resultados anteriores, el aporte ideal de los macronutrientes podría verse desplazados por la ingesta de alimentos que solo sacian el hambre y no así que sean nutritivas<sup>(60)</sup>; sin embargo un suplemento de proteínas, lípidos y carbohidratos en la dieta tiene efecto variado si las cantidades, y el número de veces que se las consume en un mismo día sobrepasan lo requerido.

En el estudio de Gómez Aracena et al, (1997), el resultado de la dieta por exceso de calorías es similar al encontrado por este autor quien afirma que el inadecuado hábito alimenticio es un factor para el desarrollo de síndrome metabólico. En el caso de mayor consumo de lípidos, la correlación es negativa, sin embargo la alimentación en demasía por carbohidratos presenta una correlación positiva. Y concluye que los hábitos alimenticios presentan valores calóricos menores en comparación con los que padecen síndrome metabólico.

Al realizar comparaciones entre las dietas hipercalóricas y la dieta mediterránea se observa que existe diferencias significativas entre el aporte de proteínas, lípidos, carbohidratos, a pesar de que el aporte calórico es igual o mayor al que se consume debido a que el aporte nutricional que proporciona un pan es diferente al frutas o verduras que deben consumirse diariamente.

En el presente estudio (Aníbal Díaz Lazo) considerara que se trata de alimentos con un índice glucémico diferente al ser cultivados a gran altura, además que el metabolismo de los alimentos es diferente en sujetos habitantes de gran altura.

La prevalencia del Síndrome Metabólico en la población aumenta con la edad y disminuye a medida que se acentúa la pobreza, la edad, el desequilibrio hormonal, y la predisposición genética o étnica juegan un rol importante. <sup>(67)</sup>

Conceptualmente la obesidad se define como una enfermedad, caracterizada por un exceso de grasa corporal. Por lo general, se acompaña de aumento de peso aunque no todo aumento de peso es igual a obesidad, por lo que, esta simple definición requiere conocer la composición corporal, que se produce por un desequilibrio entre la ingesta calórica y el gasto energético, o lo que es lo mismo,



un mayor consumo de alimentos hipercalóricos (con alto contenido en grasas y azúcares) y una menor actividad física. Debe tenerse en cuenta que aquellos afectan a pobladores andinos, muchas veces el comportamiento de estas patologías es diferente en el poblador que habita en la altura en comparación al habitante a nivel del mar.

Por esta razón es importante el conocimiento del riesgo de presentar síndrome metabólico en los pobladores de altura con sobrepeso considerando que tal vez la disminución de la presión barométrica asociado a una falta de saturación de oxígeno en sangre arterial, la eritrocitosis excesiva y otras condiciones concurrentes podrían explicar una mayor prevalencia del síndrome metabólico en altura.

Se debe tomar en cuenta que no es lo mismo un aporte de carbohidratos que provengan de papas fritas, azúcar, pastelería que aquellos carbohidratos provenientes de hortalizas, frutas y legumbres. De igual manera no es igual un porcentaje de las grasas trans y grasas provenientes del pescado, nueces y del aceite de oliva.

Se considera importante hacer notar que el cuestionario que se aplicó fue un recordatorio de 24 horas, es conveniente buscar alternativas que permitan corroborar cuando refieran su ingesta alimenticia o aumentar la frecuencia de su aplicación para buscar confiabilidad en los datos.

En base a los tiempos y frecuencias del consumo de alimentos en nuestro medio varía de acuerdo al estilo de vida de cada persona.

De acuerdo a los datos encontrados del presente trabajo de investigación, no se pudo hallar diferencias significativas que lograsen mostrar cual de las dietas es la responsable o aumenta el riesgo para la aparición del síndrome metabólico. Está claro que la dieta juega un rol importante sobre la población expuesta, que debido a la diversidad cultural más ahora que está influenciada por la globalización, se ha convertido en un país en desarrollo con cambios no solo económicos también en su área laboral, estudiantil, familiar, donde el consumo de alimentos saludables se ha reducido a aquellos que se pueden encontrar al paso buscando solamente satisfacer el hambre y no que sean nutritivos.

No existe una rutina diaria por parte de aquellos pacientes con obesidad central, hipertensos, o síndrome metabólico. Debido a que se marcha contra reloj no se da el tiempo necesario para realizar la actividad física requerida de acuerdo al estilo de vida que lleva.

Se debe trabajar a través de programas de promoción y prevención, llamando la atención del paciente, la familia y la sociedad, al parecer la aparición del síndrome metabólico es tan lenta que el ser humano no se da cuenta que va aumentando de peso y que su dieta es completamente perjudicial hasta que los datos de laboratorio y la presencia de enfermedades ya esta instaurada.

Uno de los retos más importantes esta en lograr cambios en los hábitos alimenticios, actividad física diaria donde la combinación de ambos factores será determinante para lograr un resultado favorable a corto y largo plazo y que pueda ser replicado en su familia para de esta forma evitar la aparición a temprana edad de nuevos casos de síndrome metabólico.

#### **IX. Implicaciones de los resultados.**

Los resultados darán un aporte importante para continuar con las investigaciones, no solo en el área clínica, epidemiológica, con el objetivo de encontrar soluciones óptimas para evitar llegar a síndrome metabólico cuya prevalencia e incidencia que se ha convertido en un problema de salud pública, para lograr la disminución de la morbimortalidad, será prioritario contar con políticas y estrategias para promover el cambio del estilo de vida no solo en las personas con síndrome metabólico también en toda la población, donde esté involucrada la familia, sociedad y organismos estatales.

#### **X. Audiencias interesadas en los resultados.**

De la información obtenida se podrá transformar los hábitos alimenticios de la población, a través de la promoción, prevención, tratamiento. Evitando llegar a complicaciones que son más complejas de tratar debido que están afectados el paciente, su entorno, y la sociedad como tal. La restauración de la salud de un paciente con síndrome metabólico se ha convertido en un problema de salud pública, donde el diagnostico temprano y tratamiento evitara gastos elevados que le costara al país.

## **XI. CONCLUSIONES**

- El hábito alimentario inadecuado por exceso no es un factor asociado a síndrome metabólico en población residente de gran altura.
- No hay diferencia entre el aporte calórico total entre personas con síndrome metabólico y sin síndrome metabólico.
- El aporte calórico total en varones y mujeres casos y controles, es mayor al requerido, a predominio de lípidos.
- No se pudo comprobar que la dieta hipercalórica, hiperproteica, hiperlipídica e hiperglucídica estén asociados a síndrome metabólico.

En cuanto a el objetivo general no se pudo encontrar diferencia significativa probablemente a que la encuesta realizada se la tomo en una sola oportunidad debiendo ser de por lo menos tres ocasiones en una semana.

## **XII. RECOMENDACIONES.**

- Implementar programas de vigilancia epidemiológica de enfermedades no transmisibles con la implementación y seguimiento efectivo de normas y procedimientos para la prevención y control de las enfermedades no transmisibles y sus factores de riesgo para servicios de salud de primer y segundo nivel. Publicado 2008 MSD.
- Mejorar los instrumentos de medición para hábito alimentario para encontrar diferencias significativas en ambos grupos del estudio.
- Una de las medidas preventivas a través de una dieta balanceada que sea capaz de cubrir el aporte calórico total en varones y mujeres, regulando el consumo de lípidos.
- Se recomienda elaborar para futuras investigaciones otros métodos para consulta de consumo de alimentos, que pueda ayudar a comprobar la confiabilidad de los datos y aclarar el patrón real de consumo de la población.
- Se sugiere realizar estudios para obtener puntos de corte de valores normales de la presión arterial sistémica y glucemia para la población residente en gran altura, ambos criterios para la definición de síndrome metabólico, por lo que se identifica la necesidad de tener una definición para síndrome metabólico acorde a esta realidad.

Se recomienda elaborar un cuestionario adecuado y validado para medir los hábitos alimentarios dentro del contexto y altura, como ser diario dietético, recordatorio de 24 horas, cuestionario de frecuencia de consumo, contando con la participación de todo un equipo multidisciplinario para un adecuado y exitoso manejo del paciente.

Elaborar estrategias a través de programas educativos nutricionales que sean capaces de llamar la atención de la población en general que está propensa a desarrollar signos y síntomas para Síndrome Metabólico. La implementación de estos programas deberá tener características que hagan sentir al paciente parte importante del mismo donde su opinión de cómo podría ser más fácil cumplir con el tratamiento, evitando restringirle de manera radical a aquellos alimentos a los que está bastante acostumbrado a consumir, por lo tanto se podrá evitar la aparición y por ende el riesgo de presentar enfermedades asociadas a síndrome metabólico.

De manera preventiva el médico deberá identificar tempranamente a los pacientes con sobrepeso, obesidad, diabetes, hipertensión, con la finalidad de implementar medidas que eviten el avance de la enfermedad y complicaciones.

Realizar intervención educativa nutricional que proporcione los conocimientos necesarios para poder realizar una alimentación equilibrada y saludable como base del tratamiento del síndrome metabólico.

### **XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.**

1. Anderson PJ, Critchley JA. Factor analysis of the metabolic syndrome: obesity vs. insulin resistance as the central abnormality. *Int J Obes Relat Metabolic Disord.* 2001; 25 (12).
2. Bays H, Gonzalez J, Bray G, Kitabchi A, Bergman D, Schorr A, et al. Pathogenic potential of adipose tissue and metabolic consequences of adipocyte hypertrophy and increased visceral adiposity. *Rev ExpetCardiovasc Ther* 2008; 6 (3): 343-68.
3. Valenzuela A. Ampillo, J. E. Milton K. Ácidos grasos con isomería trans I. Su origen y los efectos en la salud. *Rev Chil Nutr* 2008; 35: 162-71.
4. Del Pilar N. M, Philco P., Yaksic N., Chambi E., Farah J. Factores Asociados a síndrome metabólico en la población residente de EL Alto y La Paz. *Gestión 2009 - 2010*, pag. 15- 31 Instituto de Investigación en Salud y Desarrollo IISAD unidad de epidemiología clínica
5. Jarret RJ. Type diabetes mellitus and coronary heart disease-chicken, egg or neither?. *Diabetologia. Part JAMA* 2001; 285:2486-97
6. Alonso A. Síndrome Metabólico Fistera on line 2005: URL Disponible en Fistera. Com/quicas 2/metabólico. Asp. Diaz Syndrome "X" salud actual. Diciembre 2006.
7. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, Asociación Mexicana de Bioquímica Clínica, A.C. Epidemiología del Síndrome Metabólico. *Bioquímica Vol, 34, Num 1, Marzo 2009.*
8. Groop L, Orho-Melan, Crepaldi G, Maggi. Salas-Salvadó. El Síndrome Metabólico. *Diabetes.* 2006. Cap. 23: 156 - 169
9. George K, Alberti M, Zimmet P, Shaw J. The metabolic syndrome-a new worldwide definition. *The Lancet.* 2005; 366: 1059-62.
10. Macaulay VM., Oku K, Tanaka A, Yamanishi H, Nishizawa Y, Matsumoto K, Shiozaki H Insulin-like growth factors and cancer. *Br J Cancer.* 1992; 65:311-20.
11. Le Roith D, Baserga R, Helman L, Roberts CT Jr. Insulin-like growth factors and cancer. *Ann Intern Med.* 1995; 122: 54-9.
12. Disminuir riesgo de enfermedades crónicas: (National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion -2005)

13. Pisabarro R. Insulina resistencia y aterosclerosis. Nuevo enfoque clínico 20 años después de la Banting Lecture por Gerald Reaven (1988). Arch Med Interna 2008; XXX (1): 33-43
14. Reaven G., Rodríguez Porto A. L., Sánchez L. M., Martínez V. L. Síndrome metabólico. Rev Cubana Endocrinol. 2002
15. Molins O. A. Presidente de Amedpro (Asociación Médica Española de la Dieta Proteinada). Evidencias científicas de un método para el tratamiento de la obesidad y del síndrome metabólico. Junio 2007, pag 298-304
16. Johnson LW, Weinstock RS. The Metabolic Syndrome: concepts and controversy. Mayo 2006; 81: 1615-1620.
17. Alberti KG, Zimmet P, Sbow J. The metabolic syndrome – a new worldwide definition. Lancet 2005; 366: 1059-1062. 2001 – Vol 285, Nº 19.
18. Ugarte Lens G. J., MPH, Bioestadística Aplicada, Organización Iberoamericana de Seguridad Social; pag. 50-56.
19. Mc Graw Hall, Teoría y Problemas de estadística, 1970 Interamericana de Mexico, pag. 167
20. Beaglehole R., Bonita R. Departamento de salud comunitaria y de medicina. Universidad de Auckland, Nueva Zelandia. Epidemiología Básica pag 39-41. 1994
21. Carrillo R., Sánchez M., Elizondo S., Síndrome Metabólico, Academia Nacional de Medicina, Asociación Mexicana de Medicina Critica y Terapia Intensiva)
22. Serranoa G. A., Montserrat L. L. y Ordóñez R. B. El síndrome metabólico como factor de riesgo cardiovascular. Cardiología Laboral. Asepeyo. Valencia. España. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud. Zaragoza. España. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza. España. Rev Esp Cardiol Supl. 2005; 5: 16-20
23. Dra. Rodríguez O. S. Estudio Comparativo Sobre el Síndrome Metabólico entre los pacientes del EBAIS N. 1 San Rafael, del Área de Salud de San Rafael de Heredia, durante el primer trimestre del 2010.
24. Rev. méd. Chile vol.140 no.3 Santiago mar. 2012.
25. Montero J.C, Reaven G., La epidemiología de la obesidad en siete países de América latina. Form. Cont. Nutr. 2002; 5: 550 – 615

26. Pjose A., Castillo H. El síndrome metabólico y una epidemia silente revista cubana de investigaciones biomédicas 2009, 28, 4. Facultad de Ciencias Medicas habana Cuba
27. Lascano E. y colab. Estudios Epidemiológicos y controles. Fundamento teórico y variante. Salud Pública Mexico 2001. 43 (2), 135 – 150.
28. Dr. Guzmán R. G., Dr. Gonzales Ch. A, Dr. Aschner P. Epidemiología, diagnostico, control, prevención y tratamiento del Síndrome Metabólico en adultos. Consenso Latinoamericano de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD). Vol. XVIII, N° 1, año 2010, pág. 25- 39
29. Jordi Salas-Salvadó. Nutrición y dietética clínica Role of inusline resistance in human disease. 1988. Mayo. 2008. Cap. 16:156-169
30. White, Ellen G., Thrash, Agatha M; Calvin L., Consejos sobre el Régimen Alimenticio. Buenos Aires, Argentina. Casa Editorial Suramericana. Nutrition for Vegetarians. Seale, Alabama. Thrash Publications. 1982. Pg.41
31. Martín P., Lecumberri E. Calle P. Grundy SM, Cleeman JK, Daniels RD. Nutrición y síndrome metabólico. Rev Esp Salud Pública 2007; 81: 489-505 N.º 5
32. Trasancos M., Casanova M. Prevenir sobrepeso en sanos u obesidad en sobrepeso: 45-60 minutos diarios de ejercicio moderado (revisión 16 de estudios, sub-serie con medida gasto energético de Erlichman, IASO 2002).
33. Lic. Abila M.C. y Villegas R. Recomendaciones de energía y nutrientes para la población Boliviana. Movilizados por el derecho a la Salud y la Vida- 2007. Pag. 15-34; 104-182; 176-182.
34. Schnell M., Dominguez Z.A. y Carrera C. Anales Venezolanos de Nutrición Aspectos genéticos, clínicos y fisiopatológicos del Síndrome Metabólico. 2007; Vol 20 (2): 92-98.
35. Pérez-Guisado J. Fundamentos y eficacia para la pérdida de peso. Departamento de Medicina, Facultad de Medicina, Universidad de Córdoba. Córdoba. España archivos latinoamericanos de nutrición Órgano Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Las dietas cetogénicas: Nutrición Vol. 58 N° 25-05-2008
36. Navas-Carretero S. and Martínez J.A. Department of Nutrition, Food Sciences, Physiology & Toxicology. University of Navarra. Pamplona. Spain. Department of endocrinology. Hospital of Navarra Pamplona. Spain. Nutr Hosp. 2011; 26.



37. Soca P.E., Peñall A.Máster, en Bioenergética y Medicina Natural Consecuencias de la obesidad Consequences of obesity. Departamento de Ciencias Fisiológicas. Universidad Médica «Mariana Grajales Coello», Holguín, Cuba. II Especialista en Estomatología General Integral. Clínica Estomatológica «Manuel Angulo» Holguin, 2009, 20(4) pag 84-85)
38. M.<sup>a</sup> A. Zulet<sup>1</sup>, I. Bondia-Pons<sup>1</sup>, I. Abete<sup>1</sup>, R. de la Iglesia<sup>1</sup>, P. López-Legarrea<sup>1</sup>, L. Forga<sup>2</sup>, The reduction of the metabolyc syndrome in Navarra-Spain (RESMENA-S) study; a multidisciplinary strategy based on chrononutrition and nutritional education, together with dietetic and psychological control.
39. García A. E. 1 Msc. en Nutrición. Vigencia del Síndrome Metabólico. Profesor Agregado e Investigador Asociado al Instituto de Investigaciones en Nutrición (INVESNUT-UC), Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo. Acta Bioquím Clín Latinoam 2011; 45 (3): 423-30
40. Ruano M. G., Silvestre T. V., E. Aguirregoicoa G., Gómez L., Y. Duque López y G. García-Blanch<sup>2</sup> S.V.R. Departamento de Bioquímica Nutr Hosp. Nutrición, síndrome metabólico y obesidad mórbida • CODEN NUHOEQ Original. Departamento de Cirugía General y Gastrointestinal. Hospital Universitario de Móstoles. Madrid España.2011
41. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). JAMA, May. 2001, 285: 2486- 2497
42. Minich DM, Bland JS. Dietary management of the metabolic syndrome beyond macronutrients. Nutrition Reviews utilizados en el tratamiento del Síndrome Metabólico. ). Am J Med 2009; 122: S26-S37.
43. Mantener pérdida de peso: 60-90 minutos diarios de ejercicio moderado=1500-2000 Kcal/ semana (National Weight Registry, Fogelholm, IASO 2003).
44. Guía de Alimentación y Salud Alimentación en las etapas de la vida: Tercera edad Necesidades de nutrientes: Requerimientos 2013 · UNED. Facultad de Ciencias. Nutrición y Dietética.2013.
45. Guía de orientación nutricional para personas mayores de Carmen Cuadrado Vives y colaboradores 2003.
46. Nutrición Hospitalaria versión impresa ISSN 0212-1611 Nutr. Hosp. v.18 n.3 Madrid mayo-jun. 2003.

47. Arbonés G., Carbajal A., Gonzalvo B., González M., Joyane M., Marques-Lopez, M<sup>a</sup>. L. Martín, Martínez A., Montero P., C. Núñez, I. Puigdueta, J. Quer, River M. Nutrición y recomendaciones dietéticas para personas mayores. Grupo de trabajo "Salud pública" de la Sociedad Española de Nutrición.
47. Nutrición Humana y Dietética en la Universidad de Alicante. Campus de San Vicente del Raspeig. (Spain). 2011.
48. La dieta Atkins es mejor que otras dietas para la pérdida de peso (Comparison of the Atkins, Zone, Ornish, and Learn diets for change in weight and related risk factors among overweight premenopausal).
49. Artículo: Dietas de moda: lo que usted necesita saber. Página Nutrición.pro artículo: Dieta cetogénica. Relacionados con dietas equilibradas.
50. Nutrición Hospitalaria versión impresa ISS NutrHosp. Nutrient intakes: concepts and international recommendations. Ingesta de Nutrientes: Conceptos y Recomendaciones Internacionales (2<sup>a</sup> Parte). 2006
51. Rev. Cubana Invest Bioméd v.27 n.2 Ciudad de la Habana abr.-jun. 2008. Recomendaciones nutricionales para adultos con sobrepeso corporal
52. Hernández M., Nutrition recommendations for adults presenting with excess weight Triana Departamento de Bioquímica y Fisiología, Instituto de Nutrición, Ciudad de la Habana, Cuba.
53. Consultor en regulación alimentaria. Miembro de la Junta Directiva de AFEPADI. Representante de AFEPADI en asociaciones europeas (European Botanical Forum, EHPM, IDACE) e internacionales (IADSA, ISDI).
54. Salvà C. y colaboradores A UNED. Facultad de Ciencias. Nutrición y Dietética. Nutrición en el anciano. Salud Rural. 2000, (7): 103-112 Guía de orientación nutricional para personas mayores de 2003.
55. American Diabetes Association. Clinical practice recommendations. Diabetes Care. 2004.
56. J. Riumallo, Requerimientos y recomendaciones de energía y proteínas.
57. Libro blanco de la Nutrición en España FEN (Fundación Española de la Nutrición). Ministerio de Sanidad de Servicios Sociales e igualdad. Pag. 31, 2013 DIETA
58. Consejos para una alimentación saludable SENC Sociedad Española Nutrición Comunitaria y semFYC la sociedad española de medicina y familia comunitaria

59. Dr. Díaz A., Sobrepeso y Síndrome metabólico en adultos de altura Docente Ordinario Principal. Universidad Peruana "Los Andes". Facultad de Medicina Humana. Instituto de Investigación. Huancayo, Enero 2007. Revista Peruana de Cardiología.
60. Pajuelo J., El síndrome metabólico en adultos, en el Perú. Anales de la Facultad de Medicina Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
61. Guzmán D. H., Grageda R.J. Síndrome Metabólico en dos consultorios de medicina familiar, policlínico 32. Caja Nacional de Salud Cochabamba. Gaceta médica boliviana 2007.
62. Souza R., Castro S., Paixão G., Priore E., Influencia del estado nutricional previo sobre el desarrollo del síndrome metabólico en adultos Arq. Bras. Cardiol. vol.92 no. 2009
63. Ugalde. T. A. Influencia de una dieta correcta, individualizada sobre parámetros antropométricos y bioquímicos en pacientes adultos con síndrome metabólico que acuden al servicio de consulta externa de medicina familiar del imss pachuca hgo 2007.
64. Ramírez-Vargas E, Arnaud-Viñas MR, Delisle H. Prevalencia del síndrome metabólico y su asociación con estilo de vida en hombres adultos de Oaxaca, México. Salud Publica Mex 2007; 49:94-102.2 Prevalence of the metabolic syndrome and associated lifestyles in adult males from Oaxaca, Mexico
65. Dalto P., Takeana N., Ensayo clínico aleatorizado. Efecto de los probióticos sobre el colesterol plasmático. Dieta Vol. 30 N° 139, Ciudad autónoma de Buenos Aires. Marzo/Junio 2012
66. Cleeman J., Daniels S., Donato K. Diagnosis and lung Blood Institute Scientific Statement Cardiol. Rev. 2005, Nov-Dec; 13(6):322-7
67. Ramírez E., Vargas, PhD Candidate, (1,2) Arnaud-Viñas M.R., PhD,(3)Delisle H., PhD.(4)Ramírez-Ramírez-Vargas E, Arnaud-Viñas MR, Prevalence of the metabolic syndromeand associated lifestyles in adult malesfrom Oaxaca, Mexico. Salud Pública Mex 2007; 49: 94-102.
68. Aranceta D. Kiens.Executive Summary of The Third Report of The Nacional Colesterol Education Program (NCEP), Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (ATP III). JAMA. 2001, 285: 2486-2497.

69. Martínez M., Baluja R. Síndrome Metabólico. Servicio de Análisis Clínicos. Complejo Hospitalario de Pontevedra. Ed Cont Lab Clín 2009; 12:36-46

70. Philco P.1, a, Serón P. s.1,b, Muñoz S.n.1,c, Navia P. b.2,b, Lanas F. z.1,3,b Factores asociados a síndrome metabólico en la comuna de Temuco, Chile Rev. Med Chile 2012; 140: 334-339

71. Pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos Preparadas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración con la Organización Mundial de la Salud Ginebra 2002. Nota sobre la edición en lengua española

## **XIV. ANEXOS**

### **HOJA DE INFORMACION.**

Estimado señor(a):

Se está realizando un estudio en las personas que están asistiendo a la consulta externa o estén internadas en las diferentes especialidades médicas de distintos hospitales de la ciudad de La Paz y El Alto sobre la identificación de algunos hábitos o antecedentes que hacen a las personas pre disponentes a lo que se llama síndrome metabólico, que es un estado previo a cualquier enfermedad del corazón, diabetes e incluso cáncer.

La identificación de estos factores es importante para prevenir esté síndrome en la población de grandes alturas como es la nuestra.

La presente investigación es conducida por la Dra. María del Pilar Navia Bueno, del instituto de investigación en salud y desarrollo de la Facultad de Medicina, dependiente de la Universidad Mayor de San Andrés.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista para llenar una encuesta, esto tomara aproximadamente 30 minutos de su tiempo. Además se le realizara un examen clínico y mediciones físicas como ser presión arterial, frecuencia cardiaca, peso, talla, perímetro de cintura y cadera, así como pruebas laboratoriales tales como determinación de colesterol, HDL, LDL y total, triglicéridos, glicemia, homocisteina, hemoglobina glicosilada, hemograma para lo cual se le extraerá aproximadamente 10ml de sangre lo que equivale a dos cucharas. Los riesgos de una punción venosa son posible hematoma o moretón en el lugar de la punción (acumulación de sangre debajo la piel) desmayo o sensación de mareo o tener que realizar otras punciones para localizar las venas que son infrecuentes. Los procedimientos serán realizados por personal profesional y capacitado del instituto de Investigación en Salud y Desarrollo, Instituto perteneciente a la Facultad de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés de forma completamente gratuita.

La información que se recoja será confidencial, todo será codificado usando un número de identificación. Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso le perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya l agradecemos su participación seria y responsable.

Atentamente:

Dra. María del Pilar Navia Bueno.  
RESPONSABLE DEL PROYECTO  
Unidad de epidemiología clínica IINSAD

## **CONSENTIMIENTO INFORMADO.**

Acepto participar voluntariamente en la investigación conducida por la Dra. María del Pilar Navia Bueno. He sido informado de la meta del estudio y de todos los procedimientos que incluye la participación en el mismo.

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 este estudio sin mi consentimiento.

He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona, en ese momento todas mis muestras serán desechadas.

De tener preguntas sobre mi participación en este estudio puedo contactar con la Dra. María del Pilar Navia Bueno al teléfono 2246550 o a la Dra. Patricia Philco al 74056696.

Entiendo que una copia de este consentimiento me será entregada, así como información sobre los resultados a la brevedad posible. Para esto puedo contactar a cualquiera de las dos doctoras al teléfono anteriormente mencionado.

Nombre del participante  
Fecha

Firma del participante

En letra imprenta.

En caso de que el participante sea analfabeto:

Firma del testigo.

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:**  
**DATOS GENERALES**

FECHA ENCUESTA: Día..... Mes..... Año.....  
Nombres y Apellidos:.....  
Edad..... años                      sexo M.....F..... teléfonos (fijo y/o celular).....  
Dirección.....  
.....  
Fecha de nacimiento día.....mes.....año.....  
Procedencia.....  
Lugar de residencia anterior.....  
Ciudad de residencia actual    La Paz..... El Alto..... Otro.....  
Tiempo de residencia actual.....  
Lengua materna.....  
Ocupación.....  
Referido de.....

---

**CUESTIONARIO DE FRECUENCIA ALIMENTARIA**

Tomar en cuenta la actividad física para determinar las necesidades energéticas diarias.

Ligera: oficinistas, profesionales, empleados, amas de casa.

Moderada: industria ligera, amas de casa sin útiles de aseo mecánico, dependientes de almacén, soldados sin servicio activo, obreros de construcción, trabajadores agrícolas, pescadores.

Intensa: trabajadores forestales, leñadores, soldados en servicio activo, atletas, bailarinas, mineros, herreros, obreros de construcción pesada.

Preguntar a la persona cuantas porciones consume de los siguientes alimentos en 7 días (1 semana)

**LACTEOS:**

Leche entera                      1 taza (200gr).....

Leche descremada              1 taza (200gr).....

Yogurt                              ¾ taza (150gr).....

Queso                                1/2 tajada (25gr).....

Huevo                                1 unidad (50gr).....

**CARNES:**

Roja                                  Trozo de 6x6x1cm (50gr).....

Pollo                                 Trozo 6x6x1(50gr).....

Pescado                            Trozo 10x6x1cm (80gr).....

Cordero                            Trozo 6x6x1cm (50gr) .....

Vísceras                            ½ Taza (100gr).....

**FRUTAS:**

Chirimoya                        ¼ unidad (100gr).....

Durazno                            1 unidad (80gr).....

Frutilla                              1 unidad (40gr).....

Kiwi                                 2 unidades (100gr) .....

Manzana                         1 unidad (100gr).....

Melón	1 taza (180gr).....
Naranja	1 unidad (120gr).....
Pera	1 unidad (100gr).....
Piña	1 rodaja ¡120gr).....
Plátano	1 unidad (75gr).....
Sandía	1 ½ taza (300gr).....
Tuna	2 unidades (150gr).....
Uva	15 unidades (90gr).....
Palta	2 cucharas (40gr).....
Aceituna	10 unidades (50gr).....
Pasas	20 unidades (20gr).....
Frutas secas	2-3unidades (25gr).....

#### VERDURAS Y LEGUMINOSAS:

Brócoli	1 taza (100gr).....
Coliflor	1 taza (110gr).....
Tomate	1 unidad (120gr).....
Lechuga	1 taza (50gr).....
Espinaca	½ taza (130gr).....
Pepino	1 taza (100gr).....
Zanahoria	½ taza (50gr).....
Zapallo	½ taza (70gr).....
Cebolla	½ taza (70gr).....
Pimentón	1 taza (60gr).....
Arveja cocida	1 taza (200gr).....
Habas	1 taza (140gr).....
Beterraga	½ taza (90gr).....
Champiñones	¾ taza (100gr).....
Camote	½ taza (120gr).....
Choclo	½ choclo (120gr).....
Yuca	1 unidad mediana (150gr).....
Papa o chuño cocido	1 unidad mediana (150gr).....

#### CEREALES Y PASTAS COCIDA:

Arroz	¾ taza (100gr).....
Fideos	¾ taza (120gr).....
Pan de batalla	1 unidad 100gr.....
Galletas de agua	7-8 unidades (40gr).....
Cornflakes	1 ½ taza (40gr).....
Pan integral	1 ¼ rebanadas (60gr).....

#### ACEITES Y GRASAS:

Aceite de girasol	4 cucharillas (20gr).....
Aceite de oliva	4 cucharillas (20gr).....
Mantequilla	4 cucharillas (24gr).....
Mayonesa	1 cuchara (28gr).....
Margarina	4 cucharillas (24gr).....



Cuadros:	pag.
Cuadro Nº1 Definición de Síndrome Metabólico por OMS, EGIR	.....12
Cuadro Nº2 Definición de síndrome metabólico por ATP III, IDF	.....12
Cuadro Nº 3 Definición de Síndrome metabólico por IDF	.....13
Cuadro Nº4 Criterios para síndrome metabólico AACE	.....13
Cuadro Nº 5 Valores de la PAS en aéreas rural	..... 14
Cuadro Nº 6 Factores de riesgo asociados a Síndrome Metabólico.	..... 15
Cuadro Nº 7 Recomendaciones diarias de energía, macro nutrientes en mujeres.	..... 20
Cuadro Nº 8 Recomendaciones diarias de energía y macro nutrientes varones.	.....20
Cuadro Nº 9 Arco de la Alimentación saludable para adultos	..... 21
Cuadro Nº 10 Clasificación del Índice de Masa Corporal en adultos IMC	..... 24
Cuadro Nº 11 Peso, talla, IMC para grupo de varones de 18 a 60 años.	.....29
Cuadro Nº 12 Peso, talla, IMC de mujeres de 18 a 60 años.	..... 29
Cuadro Nº 13 Factores ambientales que llevan al sobrepeso.	..... 33
Cuadro Nº 14 Tabla Boliviana de composición de alimentos.	..... 45
Cuadro Nº 15variable resultado	..... 48
Cuadro Nº 16 Hábito alimentario	..... 49
Cuadro Nº 17 variables de control	.....51
Cuadro Nº 18 Distribución de Macronutrientes en kilocalorías totales	..... 54
Cuadro Nº 19Cuartiles de kilocalorías y macronutrientes	..... 54
Cuadro Nº 20 Distribución de kilocalorías y macronutrientes en gramos.	.....54
Cuadro Nº 21 Cuartiles de kilocalorías y macronutrientes consumidas.	.....55
Cuadro Nº 22 Necesidad energética diaria en casos	.....58
Cuadro Nº 23 Necesidad energética diaria en controle	.....58
Cuadro Nº 24 Distribución de variables de exposición y control en casos	.....58
Cuadro Nº 25 Asociación entre el consumo de una Dieta Hipercalórica	.....61
Cuadro Nº 26 Asociación entre el consumo de una Dieta Hiperproteica	.....61
Cuadro Nº 27 Asociación entre el consumo de una Dieta Hiperlipidica	.....62
Cuadro Nº 28 Asociación entre el consumo de una Dieta Hiperglucidica	..... 62

### **Figuras:**

Figura Nº 1 Relación entre la obesidad y síndrome metabólico	.....14
Figura Nº 2 Mecanismos para la hipertensión arterial	.....16
Figura Nº 3 Resistencia Insulinica	.....16
Figura Nº 4 impacto de la modernidad en el fenotipo	..... 31
Figura Nº 5 Distribución de kilocalorías totales	..... 55
Figura Nº 6 Distribución de proteínas, lípidos y glúcidos	.....56
Figura Nº7 Distribución en porcentaje del consumo normal de	..... 56
Figura Nº8 Distribución en porcentaje del consumo de Proteínas	..... 57
Figura Nº 9 Distribución en porcentaje del consumo de macronutrientes	.....57

