

UACM

**Universidad Autónoma
de la Ciudad de México**

Nada humano me es ajeno

LICENCIATURA EN PROMOCIÓN DE LA SALUD

**EVALUACIÓN DIETÉTICA Y DEL ESTADO NUTRICIONAL
DE LOSESTUDIANTES DEL PLANTEL CENTRO
HISTÓRICO, UACM.**

TRABAJO RECEPCIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN PROMOCIÓN DE LA SALUD

PRESENTA:

GUADALUPE NAVARRO RODRÍGUEZ

RITA GABRIELA RAMOS HIDALGO

DIRECTORA DE TRABAJO RECEPCIONAL

Lic. Nutr. MARÍA GORETHY ROSAS ESPINOSA

MÉXICO, D.F. ABRIL DE 2012

SISTEMA BIBLIOTECARIO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LA CIUDAD DE MÉXICO COORDINACIÓN ACADÉMICA

RESTRICCIONES DE USO PARA LAS TESIS DIGITALES

DERECHOS RESERVADOS[©]

La presente obra y cada uno de sus elementos está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor; por la Ley de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, así como lo dispuesto por el Estatuto General Orgánico de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México; del mismo modo por lo establecido en el Acuerdo por el cual se aprueba la Norma mediante la que se Modifican, Adicionan y Derogan Diversas Disposiciones del Estatuto Orgánico de la Universidad de la Ciudad de México, aprobado por el Consejo de Gobierno el 29 de enero de 2002, con el objeto de definir las atribuciones de las diferentes unidades que forman la estructura de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México como organismo público autónomo y lo establecido en el Reglamento de Titulación de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

Por lo que el uso de su contenido, así como cada una de las partes que lo integran y que están bajo la tutela de la Ley Federal de Derecho de Autor, obliga a quien haga uso de la presente obra a considerar que solo lo realizará si es para fines educativos, académicos, de investigación o informativos y se compromete a citar esta fuente, así como a su autor ó autores. Por lo tanto, queda prohibida su reproducción total o parcial y cualquier uso diferente a los ya mencionados, los cuales serán reclamados por el titular de los derechos y sancionados conforme a la legislación aplicable.

Agradecimientos institucionales

Al Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal (ICyTDF) por el apoyo otorgado para la elaboración de la presente tesis.

A la Universidad Autónoma de la Ciudad de México por el apoyo para el empastado de la tesis.

Agradecimientos académicos

La presente *Tesis* es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente, participaron varias personas leyendo, opinando, corrigiendo, teniéndonos paciencia y dándonos ánimos y en muchos instantes sus palabras nos motivaron a seguir adelante sobre todo en los momentos difíciles que se presentaron durante la realización de este trabajo.

Agradecemos a nuestra directora de tesis Nutr. María Gorethy Rosas Espinosa por el tiempo, la dedicación y la dirección de este trabajo. Al Dr. Pablo Claudio Rojas Lara por la enseñanza, la paciencia y la dirección de la misma. A nuestros lectores: la Dra. Sara Dolores Aguilar Rodríguez; Mtra. Silvia Aurora Montalvo González y al Dr. Arturo Barrón González por el tiempo otorgado para la revisión de la tesis, por tan certeras correcciones y por su atenta lectura.

Dedicatorias

A nuestros padres por el apoyo otorgado durante toda la carrera y a lo largo de nuestras vidas por la comprensión y el amor que nos profesan, así como la ayuda brindada para el cuidado y educación de nuestros hijos, ya que de lo contrario no habiéramos podido concluir este sueño.

A nuestros hijos que son el motivo de inspiración para poder concluir nuestra licenciatura y siguen siendo nuestro motor para seguir en busca de nuevos retos para una mejor calidad de vida.

A nuestras parejas por el apoyo incondicional para seguir adelante, tanto en lo sentimental como en lo económico.

Así mismo, agradecemos a los compañeros de la carrera de Promoción de la Salud generación 2006-I, con quienes compartimos seis años de nuestras vidas y nos permitieron intercambiar conocimientos y en algunos casos, cultivar buenas amistades.

Por último agradecemos a Dios por la vida y la salud que nos da para la conclusión de esta licenciatura.

Lupita y Gaby.

Yo Gaby agradezco la oportunidad de haber sido madre de una niña especial a quién Dios llamo antes de tiempo y por quién sigo y seguiré luchando.

ÍNDICE

	PÁGINA
I.- INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. Conceptos generales	5
1.1 Nutrición	5
1.2 Balance energético	5
1.2.1 Requerimientos de energía	6
1.2.1.1 Gasto energético en reposo o basal	7
1.2.1.2 Efecto térmico de los alimentos	8
1.2.1.3 Energía gastada en la actividad física	8
1.3 Ingesta energética	9
1.3.1 Dieta	9
1.3.1.1 Características de la dieta correcta	10
CAPÍTULO 2. Valoración nutricional	12
2.1 Evaluación del estado nutricional	12
2.1.1 Evaluación antropométrica	13
2.1.2 Evaluación bioquímica	13
2.1.3 Evaluación clínica nutricional	14
2.1.4 Evaluación dietética	14
CAPÍTULO 3. Determinantes de la obesidad como factor de riesgo	16
3.1 Sedentarismo	16
3.2 Hábitos alimenticios	17
3.2.1 Aporte de energía y nutrimentos	19
3.3 Factores psicológicos	19
3.4 Factores biológicos	20
3.5 Factores genéticos	21
CAPÍTULO 4. Indicadores antropométricos nutricionales para la detección de sobrepeso y obesidad	22
4.1 Índice de masa corporal (IMC)	22

4.2 Circunferencia de cintura (CCI)	23
4.3 Índice de cintura-cadera (ICC)	24
4.4 Porcentaje de grasa corporal (PG)	25
4.4.1 Impedancia bioeléctrica o bioimpedancia	26
CAPÍTULO 5. Evolución de la alimentación como determinante de obesidad y enfermedades crónico degenerativas	28
5.1 Impacto de la alimentación sobre las enfermedades asociadas a la nutrición	28
5.2 Enfermedades de una dieta incorrecta	29
5.3 Evidencias poblacionales de la obesidad como factor de riesgo para enfermedades crónico degenerativas	31
CAPÍTULO 6. Situación nutricional de la población mexicana	35
6.1 Encuestas nutricionales en México	35
6.2 Situación nutricional de los habitantes del Distrito Federal	36
II.- JUSTIFICACIÓN	38
III.- OBJETIVOS	40
3.1 Objetivo general	40
3.2 Objetivos específicos	40
IV.- METODOLOGÍA	41
4.1 Descripción de la muestra	41
4.2 Método	41
4.2.1 Indicadores corporales y antropométricos	41
4.2.1.1 Peso (Kg)	42
4.2.1.2 Talla (m)	43
4.2.1.3 Circunferencia de cintura (CCI)	43
4.2.1.4 Circunferencia de cadera (CCA)	44
4.2.1.5 Índice de cintura-cadera (ICC)	45
4.2.1.6 Porcentaje de grasa (PG)	45
4.2.1.7 Evaluación dietética	45
4.2.1.8 Gasto energético diario	46

4.2.1.8.1 Metabolismo basal (MB)	46
4.2.1.8.2 Gasto energético por actividad física	46
4.2.1.9 Balance energético	47
4.2.1.9.1 Consumo(CONS) y porcentaje de nutrimentos	47
4.2.1.10 Puntos de corte para la identificación de los factores de riesgo antropométrico	47
V.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO	49
VI.- RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	50
6.1 Descripción de la población	50
6.2 Análisis antropométricos	54
6.2.1 Peso y talla: índice de masa corporal (IMC)	54
6.2.2 Circunferencia de cintura	56
6.2.3 Circunferencia de cintura y circunferencia de cadera: índice cintura-cadera	57
6.2.4 Porcentaje de grasa corporal	58
6.3 Análisis dietético	59
6.3.1 Ingesta de lípidos	59
6.3.2 Ingesta de proteínas	60
6.3.3 Ingesta de hidratos de carbono	61
6.4 Análisis de resultados	62
6.4.1 Pruebas de hipótesis	62
6.4.2 Modelos de regresión lineal simple	63
VII.- DISCUSIÓN	66
VIII.- CONCLUSIÓN	72
IX.- SUGERENCIAS	74
X.- BILIOGRAFÍA	75
ANEXO 1	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Puntos de corte de IMC para la definición de obesidad en adultos (OMS)	22
Tabla 2. Puntos de corte de la SSA, para la circunferencia de cintura	24
Tabla 3. Índice de cintura cadera para hombres y mujeres según la Secretaría de Salud (SSA)	24
Tabla 4. Composición del régimen herbívorofructívoro de los primates desde hace 30 millones de años y del hombre actual	30
Tabla 5. Resultados más relevantes de la Encuestas Nacionales de Nutrición	35
Tabla 6. Estado nutricional del Distrito Federal por grupo etario (niños ≤ 5 años hasta adolescentes ≤ 19 años)	37
Tabla 7. Estado nutricional del Distrito Federal por grupo etario (adultos ≥ 20 años)	37
Tabla 8. Estadística descriptiva general de los estudiantes del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II	50
Tabla 9. Estadística descriptiva de las estudiantes mujeres del plantel Centro Histórico UACM muestreadas en los semestres 2008-II al 2010-II	52
Tabla 10. Estadística descriptiva de los estudiantes hombres del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II	53
Tabla 11. Estado nutricional del IMC de la población estudiantil del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II	55
Tabla 12. Pruebas de hipótesis para prevalencias de factores de riesgo antropométrico en la población estudiantil del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II	62
Tabla 13. Pruebas de medias (Z) entre sexos de las variables	63

analizadas de los estudiantes del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II	
Tabla 14. Muestra las variables, coeficientes de correlación y los modelos de regresión lineal simple de las variables analizadas para las estudiantes mujeres del plantel Centro Histórico UACM muestreadas en los semestres 2008-II al 2010-II	64
Tabla 15. Muestra las variables, coeficientes de correlación y los modelos de regresión lineal simple de las variables analizadas para los estudiantes hombres del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Báscula de bioimpedancia bioeléctrica (TANITA TBF- 300A®), para composición corporal	42
Figura 2. Medición de la talla de un sujeto adulto	43
Figura 3. Medición de cintura de un sujeto adulto	44
Figura 4. Medición de cadera de un sujeto adulto	44

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Estado nutricional del IMC de la población estudiantil del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II	55
Gráfica 2. Circunferencia de la cintura de la población estudiantil del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II	56
Gráfica 3. Índice cintura-cadera de la población estudiantil del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II	57
Gráfica 4. Porcentaje de grasa (PG) de la población estudiantil del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II	58
Gráfica 5. Consumo de lípidos (PLIP) en la población estudiantil del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II	59
Gráficas 6. Consumo de proteínas (PPROT) en la población estudiantil del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II	60
Gráfica 7. Consumo de hidratos de carbono (PCH) en la población estudiantil del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II	61

ABREVIATURAS

IMC	Índice de masa corporal
CCI	Circunferencia de cintura
ICC	Índice de cintura-cadera
PG	Porcentaje de grasa
PLIP	Porcentaje de lípidos
PPROT	Porcentaje de proteínas
PHC	Porcentaje de hidratos de carbono
CONS	Consumo
MB	Metabolismo basal



I.- INTRODUCCIÓN

La obesidad ha sido declarada por la Organización Mundial de la Salud como la epidemia del siglo XXI, antes se creía que la persona obesa estaba sana, hoy por hoy se sabe que la obesidad es un factor de riesgo para la diabetes tipo II, hipertensión arterial, enfermedad cardiovascular, dislipidemias y resistencia a la insulina (Ros y Medina, 2011, p. 360-369, Pietrobelli y Velázquez, 2002; p. 293-295).

La obesidad se define como el exceso de tejido adiposo o grasa corporal. Algunos factores implicados en esta enfermedad crónico-degenerativa son: estilo de vida, sedentarismo, factores sociales, culturales y económicos.

Este trabajo titulado: “Evaluación dietética y del estado nutricional de los estudiantes del Plantel Centro Histórico, UACM”, se realizó con la finalidad de evaluar los factores de riesgo dietético y antropométrico de la comunidad universitaria del Plantel Centro Histórico, UACM; con ello se identificaron riesgos de padecer enfermedades crónico degenerativas en este grupo poblacional y así, tomar medidas preventivas para evitar la aparición temprana de las mismas.

El marco teórico consta de seis capítulos; en el primero se definen los conceptos generales y operativos del trabajo, entre los que se encuentran los términos de nutrición, balance energético, gasto energético en reposo o basal, y gasto energético total, efecto térmico en los alimentos y energía gastada en la actividad física.

El segundo capítulo aborda las técnicas y parámetros de la evaluación del estado nutricional del adulto, el cual está basado en el ABCD de la evaluación del estado nutricional; dicha evaluación consta de las siguientes técnicas:

- Antropometría: permite realizar la evaluación de las dimensiones físicas del sujeto así como conocer su composición corporal.

- Bioquímica: permite detectar deficiencias nutrimentales mucho tiempo antes de que los indicadores antropométricos y clínicos se vean alterados.
- Clínica nutricional: permite conocer de forma detallada la historia médica clínica del sujeto.
- Dietética: permite conocer los hábitos alimentarios del sujeto.

En el tercer capítulo, se describen los determinantes de la obesidad; debido a que ésta se considera como una enfermedad crónica de origen multifactorial. Es importante mencionar que los determinantes primarios de la obesidad son el sedentarismo, la ingesta elevada de alimentos, bebidas con alta densidad energética y el estilo de vida al que se expone día con día esta sociedad.

El cuarto capítulo considera a los indicadores antropométricos como factores de riesgo. Estas mediciones permiten detectar las alteraciones en el índice de masa corporal (IMC), circunferencia de cintura (CCI), índice cintura-cadera (ICC) y porcentaje de grasa (PG). Los parámetros de estos indicadores permiten conocer el estado nutricional del sujeto, así como los riesgos de padecer enfermedades crónico degenerativas que están relacionadas con la nutrición.

El quinto capítulo muestra como la evolución en la alimentación es un determinante de obesidad y varias enfermedades; es decir, la transición alimentaria, de alimentos nativos a alimentos procesados, han sido factores predominantes para la aparición de obesidad y con ello de las enfermedades crónico degenerativas que surgen a partir de esta. El aumento en el consumo de sal, grasas saturadas y azúcares refinados, conducen a una elevada incidencia de obesidad y desencadenan resistencia a la insulina, hipertensión y dislipidemias; las cuales generan el síndrome metabólico; que ahora se considera una enfermedad recurrente en la población joven.

El sexto y último capítulo refiere la situación nutricional de la población Mexicana, basada en el análisis de las encuestas de nutrición y salud realizadas por el Instituto Nacional de Salud Pública en México (INSP) en los años de 1988, 1999 y 2006. Los resultados de las Encuestas Nacionales incluyen a la totalidad de los grupos de edad por regiones, zonas urbanas y rurales por entidad federativa.

En el periodo comprendido entre el semestre 2008-II al 2010-II, se realizó una evaluación del estado de nutrición, a los estudiantes del Plantel Centro Histórico UACM. Ésta incluyó mediciones antropométricas, valoraciones clínicas y evaluación dietética; se aplicó una encuesta en la población estudiantil (ver anexo 1); se tomó una muestra de 225 estudiantes, de los cuales 146 fueron mujeres y 79 hombres. Con un rango de edad que oscila entre los 18 y 69 años de edad.

Para la evaluación antropométrica se utilizó el equipo básico para la antropometría: báscula portátil de composición corporal, estadímetro, cintas métricas para medir circunferencias de cintura y cadera.

La valoración clínica permitió en su momento conocer los antecedentes familiares de los estudiantes de la UACM plantel Centro Histórico, con el objeto de diagnosticar la aparición de futuras enfermedades.

La evaluación dietética consiste en una serie de preguntas, las cuales conducen a detectar los hábitos alimenticios, mediante el recordatorio de 24 horas y frecuencia de consumo.

Una vez recopilada la información de los estudiantes, se elaboró una base de datos utilizando las siguientes variables: circunferencia de cintura (CCI), índice cintura-cadera (ICC), índice de masa corporal (IMC), porcentaje de grasa corporal (PG), porcentaje de lípidos en la dieta (PLIP), porcentaje de proteínas (PPROT), porcentaje de hidratos de carbono (PCH). Los datos obtenidos se agruparon por sexo, y se obtuvo la estadística descriptiva de cada una de las variables y las probabilidades por sexo según los puntos

de corte de la Secretaría Nacional de Salud del Distrito Federal (2006) y los criterios de Organización Mundial de la Salud (OMS).

Así mismo, se realizaron pruebas de hipótesis por sexo con una significancia de $p \leq 0.05$ para cada una de las variables. Por último, se obtuvo la matriz de correlación, para determinar el grado de asociación entre las variables por sexo y se generaron los modelos de regresión lineal simple, respectivos.

En la población estudiantil del Plantel Centro Histórico UACM, se observa que las mujeres tienen mayor porcentaje de obesidad con referencia al IMC que los hombres, sin embargo la prevalencia de sobrepeso es la misma en ambos sexos. De igual forma, se presenta una obesidad abdominal referida por la circunferencia de cintura, mayor en mujeres que en hombres; lo cual condiciona a la aparición de enfermedades crónico degenerativas. Estos datos obedecen a la elevada ingesta de lípidos en esta población; ya que pudo observarse que consumen más del 30 % de las calorías totales de la dieta a partir de este macronutriente. Desafortunadamente, no fue posible la delimitación entre lípidos saturados e insaturados, pero de acuerdo al análisis cualitativo de la dieta, se observó que los alimentos que se consumen mayormente son aquellos que aportan lípidos saturados y carbohidratos simples, aunque en estos últimos el consumo calórico no excede el 65 % de las calorías totales de la dieta.

CAPÍTULO I. Conceptos generales

1.1 Nutrición

La nutrición a lo largo de la vida es una de las principales determinantes de la salud, del desempeño físico y mental, así como del rendimiento de un individuo. La nutrición se define como la ciencia que estudia los alimentos, nutrimentos; su acción, interacción y equilibrio respecto a la salud y la enfermedad, así como el proceso por el cual el organismo ingiere, digiere, absorbe, transporta, utiliza y elimina los nutrimentos (Anderson *et. al*, 1985, p.13).

Es fundamental saber que los alimentos proporcionan la energía necesaria para el buen funcionamiento del organismo; es decir, los alimentos están constituidos por nutrimentos, donde se conoce como nutrimento toda sustancia que habitualmente proviene del medio y tiene una o más funciones metabólicas (energéticas, estructurales y catalíticas). Los nutrimentos se dividen en dos categorías macronutrimentos que incluyen a los carbohidratos, lípidos y proteínas y micronutrimentos que son vitaminas y nutrimentos inorgánicos (Tovar 2006, p.15-16).

La esencia de la nutrición en un individuo es el intercambio de energía y materia. El destino de los componentes de la dieta después de la digestión y absorción, dentro de los cuales interviene el anabolismo y catabolismo; se traduce como metabolismo intermedio y se basa en un conjunto de reacciones bioquímicas. La existencia y la regulación del metabolismo intermedio serian imposibles sin la presencia de sustancias de control o catalizadoras como las enzimas.

1.2 Balance energético

En términos sencillos, el peso de una persona se determina en función de las calorías ingeridas y de las calorías gastadas, de aquí se deriva lo que se conoce como balance energético.

El organismo lleva una contabilidad de las cantidades de cada nutrimento que recibe y gasta, de estos dos elementos se deriva el concepto de balance de nutrimentos que permite comprender mejor las posibles alteraciones de la nutrición. De acuerdo a Baquera S, Campiro F y Barquera F (2005, p.72-73) es importante conocer el balance energético y su signo positivo, negativo o equilibrado y su valor:

“El balance energético positivo es el consumo de energía superior al gasto y puede dar lugar al almacenamiento de energía en forma de grasa. El balance energético negativo es el consumo de energía inferior al gasto y puede dar lugar a la disminución de masa corporal. El balance energético equilibrado es el consumo de energía igual al gasto y puede dar lugar a un estado de salud adecuado”

Por ejemplo la obesidad responde a un balance positivo y por lo tanto patológico de energía; es decir, es el resultado de comer más de lo que se gasta.

1.2.1 Requerimientos de energía

La energía requerida por un individuo es muy variable; depende de dos factores: la energía necesaria para mantener la vida y la energía requerida para realizar actividad física (Espinosa, 2001, p.517; Mataix, Echeverría, Martínez y Rodríguez, 2009, p.890).

El organismo humano gasta energía de las siguientes formas:

- Gasto energético en reposo (GER) ó gasto energético basal (GEB)
- Efecto térmico de los alimentos
- Energía gastada en la actividad física.

Estos componentes constituyen el gasto energético total (GET).

El gasto energético permite detectar problemas de sobrepeso u obesidad en individuos que muchas veces creen no tener ningún problema de salud (Johson, 2001, p.2; Pérez y Zamora, 2002, p.105).

1.2.1.1 Gasto energético en reposo o basal

Este término se define como “la energía que se gasta para el mantenimiento de las funciones corporales normales y la homeostasis; representa la mayor proporción de consumo de energía total (60 a 75 %)” (Johnson, 2001, p.20).

Para determinar con precisión cuantitativa el gasto energético basal; se utiliza la fórmula de Harris Benedict; esta fórmula se basa en la calorimetría indirecta. Fue creada en 1919, para medir el GEB y varía entre hombre y mujeres. Es razonablemente exacta en comparación con las determinaciones de consumo de oxígeno (Ledesma, 2006, p.1).

Para esta fórmula se consideran las siguientes variables:

- Sexo: las mujeres tienen un metabolismo basal mayor al de los hombres (entre 5 y 10 % más), esto se debe a que ellas, tienen más grasa en proporción al músculo que los varones;
- Edad (años): una vez iniciada la etapa adulta (20 años), la disminución por decenio en el metabolismo basal es entre 2 y 3 %; debido a que, a medida que avanza la edad hay una pérdida de masa libre de grasa;
- Peso (kg)
- Talla (cm) (Martínez C, 2005, p.197-203; Pérez y Zamora, 2002, p.108-109).

Mujeres: $665 + (9.56 \times \text{peso en kg}) + (1.85 \times \text{talla en cm}) - (4.68 \times \text{edad en años})$

Hombres: $66.5 + (13.75 \times \text{peso en kg}) + (5 \times \text{talla en cm}) - (6.78 \times \text{edad en años})$

1.2.1.2 Efecto térmico de los alimentos

También se conoce como termogénesis inducida por la dieta. Puede dividirse en termogénesis obligatoria y facultativa. “Termogénesis obligatoria es la energía requerida para digerir, absorber y metabolizar nutrimentos. Termogénesis facultativa o de adaptación es el exceso de energía atribuido a la ineficiencia metabólica”. Contribuye a casi al 10 % del consumo de energía total durante el consumo de alimentos (Johson, 2001, p.21-23; Mataix *et al.*, 2009, p.916).

1.2.1.3 Energía gastada en la actividad física

Es el componente más variable del consumo total de energía. La energía consumida en la actividad física incluye la que se gasta con el ejercicio voluntario, así como la que se consume involuntariamente en actividades como escalofríos, ansiedad y control postural. Fluctúa desde un mínimo de 10 % en la persona confinada a cama hasta 50 % del consumo total de energía en los atletas (Johson, 2001, p.23; Pérez y Zamora, 2002, p.105-110 y Espinosa, 2001, p.520-521).

Los porcentajes dados para el cálculo de la actividad física son los siguientes:

- Reposo: 10 % de aumento sobre el estado basal (cualquier actividad consciente, incluida la correspondiente a un intervalo de tres horas después de haber comido).
- Sedentario: 20 %
- Moderadamente activo: 30 % sobre el estado basal.
- Activo: 50 % sobre el estado basal.

- Laborioso (trabajo pesado): 100 % sobre el estado basal (trabajo equivalente a caminar como 48 km al día)
- Fiebre: 13 % sobre el estado basal por grado centígrado sobre lo normal.
- Traumatismo mayor, infección y quemaduras (estados hipermetabólicos): 35, 50 y 100 % sobre el estado de reposo, respectivamente (Mataix y Martínez, 2009, p.924-925).

1.3 Ingesta energética

Cabe señalar, que un individuo puede gozar de una buena calidad de vida siempre y cuando regule su ingesta, es decir; que aprenda a comer sanamente, para ello debe de incluir los grupos de alimentos considerados en el plato del bien comer, además de el ejercicio y/o actividad física.

Según Mataix *et al.*, (2009, p.890) “La ingesta se produce como consecuencia fundamentalmente de señales de hambre pero, al menos en el ser humano, intervienen con mayor o menor intensidad otros aspectos que se salen de lo que estrictamente es hambre, y que pertenecen a la esfera de lo emocional y lo cultural, componentes del comportamiento que también se asientan sobre una base neuroendocrina y que justifican lo que se denomina apetito”.

1.3.1 Dieta

La dieta es “un conjunto de alimentos aislados, por lo tanto esta es la unidad de la alimentación y una buena alimentación se define por una buena dieta. El término dieta viene del griego *díaita* significa “forma de vida” (Bourges, 2001, p. 487).

Es importante recalcar que muchas personas confunden la palabra dieta con régimen especial para bajar de peso o para tratar ciertas enfermedades. Lo cierto es que una dieta debe ser correcta y/o recomendable.

1.3.1.1 Características de la dieta correcta

Una dieta equilibrada debe aportar la energía y los nutrimentos necesarios para evitar enfermedades crónico degenerativas por tanto debe contener las siguientes características (NOM-043-SSA2-2005:32-49; Pérez y Zamora, 2002, p.149-156 y Bourges, 2001, p.470-513).

-Completa: debe de contener todos los grupos de alimentos y por lo tanto todos los nutrimentos. Esto se logra al incluir al menos un alimento de cada grupo de plato del bien comer en cada comida.

-Equilibrada: los macronutrimentos (carbohidratos, proteínas y grasas) deben guardar las proporciones entre sí al integrar los menús de las comidas. El porcentaje de aporte de energía de la dieta a partir de los lípidos es de 25-30 %, en el caso de los carbohidratos este porcentaje representa del 50-65 % de la energía total de la dieta. Para las proteínas la proporción energética es del 10 al 15 % total de la dieta (Pérez y Zamora, 2002, p.208).

-Suficiente: debe cubrir las necesidades nutricionales de cada persona de acuerdo con su edad, sexo, estatura, actividad física o estado fisiológico, asegurando una buena nutrición y un peso saludable en el adulto y un correcto crecimiento y desarrollo en niños.

-Variada: debe incluir diferentes alimentos de los tres grupos en cada tiempo de comida.

-Adecuada: debe estar acorde con los diferentes gustos, costumbres, cultura y disponibilidad de quien la consume, ajustarse a sus recursos económicos. Sin que ello signifique sacrificar otras características

-Inocua: debe prepararse, servirse y consumirse con limpieza, estar exenta de microorganismos patógenos, toxinas y contaminantes que impliquen riesgos para la salud y debe consumirse con moderación.

CAPÍTULO 2. Valoración nutricional

2.1 Evaluación del estado nutricional

La evaluación del estado nutricional de un individuo permite evaluar su nivel de salud, bienestar y carencias a partir de su situación nutricional (Clark, 2005, p.143). Se puede realizar a partir de la aplicación de diversos métodos que tienen alcances y limitaciones específicos.

Los métodos utilizados en la obtención de datos necesarios para la evaluación del estado nutricional se clasifican en:

- Antropométricos: permiten realizar la evaluación de las dimensiones físicas del sujeto así como conocer su composición corporal. A través de la interpretación de estos datos se pueden identificar factores de riesgo.
- Bioquímicos: permiten detectar deficiencias nutrimentales mucho tiempo antes de que los indicadores antropométricos y clínicos se vean alterados.
- Clínicos nutricionales: permiten conocer de forma detallada la historia médica del sujeto, mediante la examinación física e interpretación de los signos y síntomas asociados con problemas de mala nutrición. Para ello se incluyen aspectos de salud-enfermedad presentes y pasados, medicamentos, así como información de la vida cotidiana del paciente.
- Dietéticos: permiten conocer el consumo de alimentos, los hábitos alimentarios, las condiciones de vida y otros factores psico-sociales que interfieren en la selección, preparación y consumo de alimentos.

Estos métodos en su conjunto se denominan como el ABCD de la evaluación nutricional (OMS 1995: 1-532; Campos, Barquera y Tolentino, 2005, p.18-120; Castillo y Zenteno, 2004, p.29-35; Berdasco, 2002, p.41-47; Ávila y Tejero, 2001, p. 594-596; Cañete, 2001, p.1-5; Martínez C, 2005, p.197-203; Quero, 2003, p.263-276; Mataix *et al.*, 2009, p.691-744, Clark, 2005, p.143-147; Suverza, Salinas y Perichart, 2004, p.1-25; Pérez, Garaulet y Zamora, 2002, p.279-292).

2.1.1 Evaluación antropométrica

El énfasis principal de la evaluación nutricional debe hacerse en las mediciones antropométricas; las cuales son útiles, prácticas y comparables con patrones de referencia nacionales (ENSANUT 2006) e internacionales (OMS). Esta herramienta, permite evaluar de forma directa el estado nutricional de un individuo (Frisancho, 1984, p.808-819; Quero, 2003, p.263-276).

Los valores antropométricos son importantes para detectar factores de riesgo, además de ser una herramienta simple y económica. (Romero, Wärnberg, y Marcos, 2007, p.297-304; Martins, De Castro, De Santana y Oliveira, 2008, p.234-241; Navarro M, Lainez, Ribas y Serra, 2000, p.34-42).

A partir de estas mediciones, se obtiene el peso, la talla, la cantidad de grasa corporal (impedancia bioeléctrica) y las circunferencias corporales (circunferencia de cintura y cadera). Cada una de las mediciones permite detectar un factor de riesgo.

2.1.2 Evaluación bioquímica

Los indicadores bioquímicos detectan deficiencias de carácter nutricional, además permiten conocer la alteración de algún nutriente. También son utilizados para confirmar un diagnóstico nutricional, validar indicadores dietéticos y conocer la disponibilidad de algún nutriente. (Suverza *et al.*, 2004, p.1-25; Guerra, 2010, p. 173).

2.1.3 Evaluación clínica nutricional

La evaluación clínica nutricional abarca los siguientes antecedentes:

- Los antecedentes familiares referentes a enfermedades crónicas o hereditarias que pueden presentar un riesgo para el sujeto.
- Los antecedentes de salud-enfermedad reflejados en los indicadores clínicos que sirven para determinar la presencia de problemas de salud.
- Ingesta de medicamentos, ya que estos pueden interactuar con los nutrimentos y tener consecuencias nutricias (Pérez *et al.*, 2002, p.280; OMS, 1995, p.1-532; Korbman, 2010, p.142-146).

2.1.4 Evaluación dietética

Debe considerarse, que la evaluación dietética representa un indicador con un rango de error alto, aunque son de gran utilidad. Requiere de capacitación previa, de la definición de unidades que se van a utilizar (raciones, tazas, cucharadas, gramos, etc.), los periodos de estudio a considerar (24 hrs, una semana, un mes), la forma de registrar la información sobre el consumo de alimentos y la selección de tablas de referencia para calcular el contenido de nutrimentos de los alimentos considerados en la encuesta (Ávila y Tejero, 2001, p. 594-596; Martínez C, 2005, p.197-203; Haua, 2010, p.225-251).

Es importante mencionar que existen diferentes instrumentos de medición de la ingesta alimentaria, el más utilizado es la encuesta dietética de recordatorio de 24 horas; la cual se utiliza para evaluar el consumo de alimentos y la contribución de energía y nutrimentos que ingresan al cuerpo.

Para disminuir el error implícito en la evaluación dietética existen las siguientes estrategias (Pérez *et al.*, 2002, p.285; Montero, Martín y García, 2006, p.466-73; Haua, 2010, p.225-252).

Utilización de combinación de instrumentos cuantitativos, como el recordatorio de 24 horas que evalúa el consumo actual de alimentos y bebidas durante las 24 horas previas a la entrevista, así como instrumentos cualitativos como la frecuencia de consumo de alimentos que consiste en preguntar al sujeto la periodicidad con que consume diferentes alimentos de una lista predeterminada.

Para disminuir el error, se recurre al manejo de métodos y técnicas que ayudan al sujeto a recordar, de una manera más detallada, todos los alimentos consumidos en un día; este instrumento se denomina recordatorio de 24 horas de pasos múltiples y consiste en integrar tres listas de los alimentos consumidos en las 24 horas previas a la entrevista. La primera es una lista rápida de alimentos y bebidas seguida de una lista de alimentos comúnmente olvidados, para concluir con una descripción detallada de los alimentos y bebidas consumidos.

Para ayudar al sujeto a estimar las porciones consumidas, se usan réplicas o modelos de alimentos.

CAPÍTULO 3. Determinantes de la obesidad como factor de riesgo

Actualmente, la obesidad se reconoce en México como uno de los grandes problemas de salud pública y se identifica como uno de los aspectos prioritarios del Plan Nacional de Salud (Secretaría de Salud, 2007); se considera a la obesidad como un determinante de salud de origen multifactorial que se caracteriza por la acumulación excesiva de grasas en el tejido adiposo, algunas personas tienen una tendencia genética a ganar peso con más facilidad en comparación con otras, ya que gastan calorías lentamente (Sánchez C *et al.*, 2002, p.62, 69-71; Trujillo *et al.*, 2010, p.198; García *et al.*, 2008, p. 530 y Chavarría, 2002, p.236-240).

Existen diferentes puntos de vista a cerca de los determinantes de la obesidad (Sánchez C *et al.*, 2002, p.73). Los determinantes primarios de la obesidad son: escasa actividad física e ingesta elevada de alimentos y bebidas con alta densidad energética y bajos en fibra. Según la American College of Sport Medicine una persona con inactividad física es aquella que realiza menos de dos sesiones de ejercicio semanales de 20 minutos por vez de trabajo continuado. (Sánchez C *et al.*, 2002, p.8; Regidor, Gutiérrez, Banegas, Domínguez y Rodríguez, 2007, p.25).

Los estilos de vida nocivos para la salud se encuentran asociadas como factores de riesgo y son determinantes para las enfermedades crónicas no transmisibles (Martins *et al.*, 2008, p.240; López y Rodríguez, 2008, p.422; Mc Coll, Amador, Aros, Lastra y Pizarro, 2002, p.478-482).

3.1 Sedentarismo

La urbanización de las ciudades (poco favorables a la práctica de actividad física), el avance de la tecnología, el ocio pasivo (exceso de televisión, entre otras causas) y el mayor acceso al transporte colectivo e individual, son factores que disminuyen la necesidad de actividad física en la vida diaria (Trujillo *et al.*, 2010, p.205; Regidor *et al.*, 2007, p.26).

La actividad física tiene una relación inversa con las enfermedades degenerativas y es un importante elemento primario de prevención. Un estilo de vida físicamente activo tiene un impacto positivo en el desarrollo social y emocional, y se asocia generalmente a costumbres más saludables y a una menor incidencia en el consumo de drogas (Martins *et al.*, 2008, p.239; Korbman, 2010, p.142-146).

En universitarios, el sedentarismo es el factor de riesgo con mayor prevalencia para la génesis de obesidad tanto en hombres como en mujeres (88 %). (Mc Coll *et al.*, 2002, p. 478; Regidor *et al.*, 2007, p.25-3; García *et al.*, 2008, p.533).

3.2 Hábitos alimenticios

La infancia es la etapa fundamental para adquirir y desarrollar hábitos y pautas alimentarias que condicionan el estado de nutrición en etapas posteriores de la vida (Martins *et al.*, 2008, p.234-241; Quero, 2003, p.263-276).

Los hábitos alimenticios se condicionan por numerosos factores que derivan de la familia (factores sociales, económicos, ambientales y culturales). Estos determinan la alimentación de un individuo, aunque al modificarse los determinantes, también pueden hacerlo los hábitos; es decir, los niños y algunos adolescentes ingieren los alimentos que se preparan en casa. Sin embargo, al llegar a la etapa adulta y tener poder de decisión, estos hábitos cambian (Montero *et al.*, 2006, p.472-473; Pacin, Martínez, Portela y Neira, 1998, p.28-36).

En un estudio realizado a estudiantes universitarios de diferentes facultades de salud de España, se observa que la modificación de hábitos alimentarios en la etapa adulta, es independiente de los conocimientos de nutrición y dietética; esto es los conocimientos adquiridos no son suficientes para que abandonen los malos hábitos alimentarios, ya que los factores sociales regularmente condiciona a hábitos alimenticios erróneos. (Montero *et al.*, 2006, p.466-473; Martins *et al.*, 2008, p.234).

Los elementos que contribuyen a una alimentación desequilibrada y pueden condicionar a la ingesta de alimentos de bajo contenido nutricional son:

- Conducta alimentaria desordenada, debida al consumo de golosinas y lípidos saturados que algunas veces suplen un tiempo de comida.
- Dieta variable y no definida, se suele omitir algún tiempo de comida por falta de tiempo.
- Medios de comunicación y publicidad que bombardean de alimentos chatarra a la sociedad, ofreciendo alimentos poco saludables.
- Creencias y tradiciones ligadas a la disponibilidad alimentaria.
- Economía familiar ya que la gente come lo que puede ya sea por ignorancia o por falta de ingresos.
- Comida rápida debido a que se han adoptado patrones de conducta alimentaria “fast food”, que ha cambiado la alimentación tradicional de los mexicanos.

Diversos estudios revelan constantemente la estrecha relación que existe entre hábitos alimentarios y salud (Montero *et al.*, 2006, p.466-473; Trujillo *et al.*, 2010, p. 197-207; Martins *et al.*, 2008, p.234-241; Martínez C, 2005, p.197-203; Pacin *et al.*, 1998, p. 28-36 y Rodríguez, 2007, p.109-111).

Desafortunadamente, este efecto de hábitos erróneos, ha contribuido para que actualmente México ocupe el primer lugar en obesidad infantil y en adultos (EFE 2011).

3.2.1 Aporte de energía y nutrimentos

Los factores dietéticos, en particular el nivel de consumo de grasa y energía se relacionan con el exceso de peso corporal. La composición de la dieta es un factor importante en la regulación del consumo de energía.

La ingestión de una dieta baja en grasas y energía, donde más del 30 % de la energía de la dieta proviene de los lípidos, se relaciona con un aumento de peso. Esto se debe a que la grasa, proporciona el mayor porcentaje calórico de la dieta y ésta tiene una capacidad de saciedad débil; es decir, cuando se ofrecen dietas altas en grasa los sujetos se exceden con facilidad en comer (Zamora y Pérez, 2002, p.43-44).

3.3 Factores psicológicos

Estos factores perpetúan el consumo exagerado de alimentos (una alimentación excesiva para lo que son las necesidades energéticas personales) y deben ser tomados en cuenta si se pretende mantener el peso ideal. Este conjunto de emociones y comportamientos que se vinculan con la sobrealimentación, generalmente se presentan combinaciones complejas y son diferentes en cada persona. Según Korbman (2010, p. 142-146) considera los factores psicológicos como causantes de la obesidad, otros como Sánchez C *et al.*, (2002, p.58-59) creen que es una consecuencia de la discriminación social hacia el obeso. No debe olvidarse que el ser humano es un ser bio-psico-social y por tanto debe ser considerada la complejidad de este problema.

Existen agentes bioquímicos cerebrales que predisponen a algunas personas a padecer ansiedad, pensamientos y comportamientos compulsivos, sugiriendo que estas personas son más susceptibles a padecer un trastorno de la conducta alimentaria como lo es la obesidad (Navarro N y Lorente, 2002, p.219; Pérez y Zamora 2002, p.219).

3.4 Factores biológicos

La obesidad puede deberse al resultado de la combinación de diversos factores de orden biológico entre los que se destacan:

- Género: En comparación con los hombres, las mujeres presentan un mayor porcentaje de masa grasa, determinando un gasto energético menor por kilogramo de peso, lo que hace más difícil perder el sobrepeso ganado.

A mayor número de embarazos existe una mayor susceptibilidad para obesidad. “La menopausia afecta la composición corporal entre los 40 y 60 años, lo cual se traduce en aumento de obesidad” (García *et al.*, 2008, p.539).

- Edad: El gasto energético basal varía de acuerdo a la cantidad y la composición de los tejidos metabólicamente activos.

Durante la infancia y la adolescencia (etapas de mayor crecimiento) la masa magra es un componente corporal metabólicamente activo; en cambio el adulto mayor muestra una disminución de la actividad y de la cantidad de la masa magra, contribuyendo a la disminución del gasto energético basal.

Por otro lado, la actividad física también disminuye de forma significativa con la edad, estimándose una disminución de aproximadamente del 10 % por cada década a partir de los 60 años.

- Peso y talla corporal: Los individuos de mayor tamaño requieren mayor energía en su gasto metabólico basal que los pequeños, además las calorías por unidad de tiempo necesarias para su actividad física son también superiores.
- Composición corporal: Al inicio de la pubertad se producen cambios hormonales que van a dar lugar a diferencias en la composición corporal entre mujeres y

varones. Estas diferencias en composición corporal van a determinar que el gasto energético por unidad de peso corporal sea superior en el hombre, incrementándose hasta un 10 % (Pérez y Zamora, 2002, p.108-110; Aristizábal, Restrepo y Estrada, 2007, p.216-224; Carrasco *et al*; 2004, p. 280-286).

3.5 Factores genéticos

La obesidad en humanos derivada de la genética representa aproximadamente del 30 a 40 % de los casos. (Tejero, 2008, p.441; López y Rodríguez, 2008, p.421-430; Hernández, Aguilera y Gil; 2007, p.163-173).

Por otro lado, algunos datos sugieren que la relación entre los patrones de alimentación y obesidad pueden estar en parte, inducida por aspectos genéticos. Dicha correlación genética que influye en la conducta alimentaria puede tener que ver, también, con la grasa corporal y con la ingestión total de energía (Pietrobelli y Velázquez, 2002, p. 201)

Algunos grupos étnicos como los afro-americanos e hispanos parecen tener mayor predisposición al desarrollo de la obesidad. A este respecto, es necesario aclarar que, la susceptibilidad para desarrollar la expresión fenotípica de obesidad está determinada por la interacción entre factores genéticos y un medio ambiente obesogénico de tal manera que resulta difícil identificar la contribución independiente de cada uno de estos factores, porque en la mayoría de los casos el ambiente es también diferente entre los distintos grupos raciales (López y Rodríguez, 2008, p.428-430; Sánchez C *et al.*, 2002, p.73).

Algunos de los mecanismos más probables que predisponen al desarrollo de obesidad se encuentran en las vías que regulan el apetito y el gasto de energía; sin embargo, no existe hasta la fecha ninguna variante genética que se asocie consistentemente con el riesgo para la obesidad común. (Tejero, 2008, p.446-448; Korbman, 2010, p.142-146, Pietrobelli y Velázquez; 2002; p. 201-203).

CAPÍTULO 4. Indicadores antropométricos nutricionales para la detección de sobrepeso y obesidad

4.1 Índice de masa corporal (IMC)

El criterio universal para la clasificación y diagnóstico de la obesidad es el índice de masa corporal (IMC o índice de Quetelet), el cual es aceptado por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2006) y se basa en el grado de obesidad.

$$\text{IMC} = \text{Peso (kg)} / \text{Talla (m)}^2$$

Representa una estimación indirecta, pero accesible, y demuestra que la morbilidad aumenta al elevarse los valores del índice por arriba del punto de corte. La OMS considera para el diagnóstico de la obesidad un índice de masa corporal mayor a 30 y para un peso normal de 18.5 a 24.9, para lo cual en el presente trabajo sólo se utilizaron estos criterios para sobrepeso y obesidad, ya que mediante estos parámetros se puede saber si la persona presenta factor de riesgo para adquirir otras enfermedades (Chavarría, 2002, p.236-240; Olaiz *et al.*, 2006, p.1-103; OMS, 1995, p.1-532; Korbman, 2010, p.142-146 y Trujillo *et al.*, 2010, p.197-207).

Tabla 1. Puntos de corte de IMC para la definición de obesidad en adultos (OMS).

CATEGORIA	IMC (Peso (kg)/talla(m²))
Desnutrición	≤ 18.5
Normal	18.5-24.9
Sobrepeso	25-29.9
Obesidad	≥ 30

* OMS. Organización Mundial de la Salud (Parámetros de Obesidad). OMS. 1995:1-532.

La exactitud del IMC para estimar la composición corporal es discutible, siendo afectada por el sexo, raza y edad, lo cual puede conducir a una mala clasificación de la condición de obesidad. Es así como individuos diagnosticados como normales según IMC pueden tener un porcentaje de masa grasa elevado (falsos negativos), y otros diagnosticados como obesos por un IMC > 30 pueden tener un porcentaje de grasa dentro de límites normales (falsos positivos) (Carrasco, Reyes, Rimler y Rios, 2004, p.280-286; Aristizabal *et al.*, 2007, p.216-224). Algunos investigadores como (Carrasco *et al.*, 2004, p.36-44; Trujillo *et al.*, 2010, p.197-207; Quero, 2003, p.263-276; Romero *et al.*, 2007, p.297-304; Monterrey y Porrata, 2001, p.62-67), han demostrado que el IMC estima inadecuadamente el porcentaje de masa grasa al utilizar diferentes técnicas de medición de composición corporal.

4.2 Circunferencia de cintura (CCI)

Diversos estudios, han demostrado que la circunferencia de la cintura es un buen indicador nutricional de la obesidad central, con utilidad clínica y epidemiológica; más confiable que el uso el IMC para predecir la futura aparición de enfermedades cardiovasculares y *diabetes mellitus* tipo II. (Martínez, 2005, p.197-203; Quero, 2003, p.263-276; Romero *et al.*, 2007, p.297-304; Martins *et al.*, 2008, p.234-241; Pacin *et al.*, 1998, p.28-36 y Trujillo *et al.*, 2010, p.197-207).

Para la circunferencia de cintura se utiliza la clasificación propuesta por la Secretaría de Salud (SSA), que clasifica a la circunferencia abdominal saludable diferente en mujeres y en hombres (Ver tabla 2) (Olaiz *et al.*, 2006, p.88-89; Chavarría, 2002, p.236-240 y Trujillo *et al.*, 2010, p.197-207).

Tabla 2. Puntos de corte de la SSA, para la circunferencia de cintura

CATEGORIA	RANGO (cm)
Mujeres	≤ 80
Hombres	≤ 90

*Tomado de ENSANUT 2006

4.3 Índice cintura-cadera (ICC)

Mediante la división del perímetro más pequeño de la cintura entre el perímetro más grande de la cadera se obtiene el índice de cintura/cadera; este es el método más empleado para evaluar futuros riesgos derivados del sobrepeso y la obesidad (Chavarría, 2002, p.236-240; Carrasco *et al.*, 2004, p.280-286 y Aristizabal *et al.*, 2007, p.216-224).

ICC = perímetro de la cintura (cm) / perímetro de la cadera (cm) (Campos I. 2005:119).

Este índice permite evaluar la distribución de grasa corporal y el riesgo de padecer enfermedades crónico degenerativas relacionadas con la nutrición (ver tabla 3).

Tabla 3. Índice de cintura-cadera para hombres y mujeres según la Secretaría de Salud (SSA)

RIESGO	HOMBRES	MUJERES
Alto	>0.95	>0.85
Moderado	0.90 - 0.95	0.80 - 0.85
Sin riesgo	<0.90	<0.80

*Tomado de ENSANUT 2006

4.4 Porcentaje de grasa corporal (PG)

El exceso de grasa corporal es una condición que favorece la aparición y desarrollo de trastornos metabólicos y cardiovasculares; por lo que resulta ideal conocer el porcentaje de grasa corporal con el fin de establecer medidas preventivas para controlar la aparición de ciertas patologías que afectan la calidad de vida de quienes la padecen (Campos *et al.*, 2005, p.118-120; Siedlly y Seidell, 2007, p.341-364).

La estimación de la grasa corporal total y del tejido adiposo subcutáneo es un método que se considera representativo, en especial, si se hacen varias mediciones en diferentes lugares del cuerpo (Pérez *et al.*, 2002, p.290-291; Campos *et al.*, 2005, p.118-120 y Suverza; 2010; p.60-68).

Es importante mencionar que el estar delgado o tener un peso adecuado, no quiere decir que no se tenga un alto porcentaje de grasa corporal, por ello actualmente existen diversos modelos, métodos y técnicas para la evaluación de la composición corporal; la elección de éstos depende del:

- objetivo del estudio: En estudios de campo donde se acepta menor precisión, la evaluación de la composición corporal se realiza con base en el modelo de dos componentes, el cual fracciona el cuerpo en masa grasa y masa libre de grasa, esta última denominada masa magra, y mediante la aplicación de métodos rápidos y sencillos como la antropometría y la impedancia bioeléctrica o bioimpedancia.
- grado de precisión y exactitud que requiera: en la evaluación se deben utilizar modelos de 3 y 4 componentes, con la aplicación de métodos de laboratorio como la densitometría, la absorciometría dual con energía de rayos X (DEXA) o la hidrometría.
- composición corporal

- recursos y medios disponibles (Pérez *et al.*, 2002, p.288-289; Aristizábal *et al.*, 2007, p.216-224 y Chavarría, 2002, p.239).

El organismo del adulto sano contiene entre 20 y 25% de grasa en la mujer, valores arriba de 29 % indican obesidad; en los hombres los valores entre el 15 y 20 % de grasa corporal son adecuados y valores por arriba de 26% se considera obesidad (Bourges, 2004, p.46).

4.4.1 Impedancia bioeléctrica o bioimpedancia

El análisis de impedancia bioeléctrica es un método para evaluar la composición corporal que se fundamenta en la conducción de la corriente eléctrica por los tejidos corporales, la cual es alta en el tejido magro donde se encuentran en mayor proporción los líquidos acuosos y electrolitos y baja, en el tejido graso. Por tanto, la impedancia bioeléctrica es inversamente proporcional al contenido de agua corporal y de masa libre de grasa. El estudio de la composición corporal por medio de la bioimpedancia ha tenido gran auge porque es un método económico, rápido, no invasivo, de escasa dificultad técnica y, a diferencia del método antropométrico, no requiere una alta capacitación del evaluador para la aplicación de la técnica de medición.

Existen diversas técnicas para la medición de la impedancia bioeléctrica; las más comunes son mano-pie, mano-mano y pie-pie. A pesar de que la técnica mano-pie tiene mayor precisión y es la recomendada por la Sociedad Europea de Nutrición Clínica, la técnica pie-pie (básculas de bioimpedancia) es la más utilizada por su menor costo y fácil aplicación. (Aristizábal *et al.*, 2007, p.216-224; Cameron y Sun 2007, p. 79-88).

Los métodos del análisis de impedancia bioeléctrica y la antropometría poseen características similares en cuanto a:

- Accesibilidad y fácil manejo
- Que son métodos de campo doblemente indirectos y emplean ecuaciones de predicción de acuerdo con la edad, el sexo y el nivel de actividad física del individuo evaluado.
- De igual manera, al comparar los porcentajes de grasa corporal las estimaciones por ambos métodos dan resultados similares utilizando la densitometría como método de referencia.
- El análisis de impedancia bioeléctrica es un método más reciente.

Su aplicación con la técnica pie-pie es la de mayor uso (Aristizábal *et al.*, 2007, p.216-224; Chavarría, 2002, p. 239; Martínez E, 2002, p.9-23; Moreno, Gómez y Antoranz 2001, p.221-236). Encontrándose diferencias significativas entre los métodos y entre la sumatoria de pliegues, lo cual sugiere que sus resultados no son comparables ni intercambiables. (Martínez E, 2002, p.9-23; Aristizábal *et al.*, 2007, p.216-224).

Capítulo 5. Evolución de la alimentación como determinante de Obesidad para enfermedades crónico degenerativas

5.1 Impacto de la alimentación sobre las enfermedades asociadas a la nutrición

Anteriormente se pensaba que estar “obeso” era sinónimo de salud y de ingresos económicos altos; sin embargo, hoy en día se sabe que la obesidad es un problema de salud pública, por lo que no es una enfermedad exclusiva de países desarrollados; esto se debe entre otros aspectos al estilo de vida de las últimas décadas, convirtiéndose así en un problema de países de bajos y medianos ingresos.

El hombre actual es el resultado de millones de años de evolución biológica, el cual se ha adaptado a las diferentes formas de alimentación, que los cambios en el ambiente impusieron a través del tiempo. Hoy en día, las circunstancias ambientales y la alimentación someten al organismo a un uso inadecuado de los alimentos afectando la salud de las personas (Campillo, 2004, p.13; Arroyo, 2008, p. 8-10,431-440; Alarcón y Bourges, 2002, p.123).

Gracias a la industrialización se han generado malos hábitos alimenticios y un cambio importante en la cultura alimentaria en diferentes regiones de país, provocando un desequilibrio de nutrimentos y calorías; lo cual, se traduce en aumento de peso y daños a la salud, afectando así la calidad de vida (Alarcón y Bourges, 2002, p.123).

En la tabla 4 se muestran las diferencias de la dieta de los primates (quienes consumían una dieta herbívor/frugívora) caracterizada por el consumo de frutas y vegetales y algunas semillas y la dieta actual que tiene una densidad energética alta en un volumen pequeño.

5.2 Enfermedades de una dieta incorrecta

Dentro de las enfermedades asociadas con errores de la dieta se encuentran: insuficiencias, desequilibrios nutrimentales y sus combinaciones. La insuficiencia o exceso de cualquier nutrimento depende de que su ingestión sea mayor o menor que sus requerimientos.

Como los nutrimentos interactúan tanto en los alimentos como dentro del organismo, sus desequilibrios pueden dar lugar a insuficiencias o excesos relativos igualmente importantes.

Lo mismo las deficiencias o carencias que los excesos, pueden corresponder a un nutrimento o varios y pueden ser primarios (causa alimentaria) o secundarios (alguna enfermedad). Entre las insuficiencias múltiples de varios nutrimentos sobresale la desnutrición y en las de un sólo nutrimento las conocidas como deficiencias específicas (Bell y Rolls, 2005, p.34-43 y Bengoa, 2003, p.59-89).

De acuerdo a la información referida, muchos factores alimentarios, son determinantes del estado nutricional de un individuo. “El estado nutricional expresa el grado por el cual las necesidades fisiológicas de nutrimentos están siendo atendidas.” (Martins *et al.*, 2008, 234, p.241).

Tabla 4. Composición del régimen herbívor-frugívoro de los primates desde hace 30 millones de años y del hombre actual

	Primate	Hombre actual
Alimento básico	Frutas y vegetales frescos	Semillas (cereales)
Densidad energética	Baja. Dieta muy diluida	Alta. Fuente concentrada de nutrimentos
Volumen	Grande	Mucho menor
Proteínas	Vegetales, altamente utilizables	Aumentan las de origen animal
Carbohidratos	Disacáridos y algo de almidón	Aumenta el almidón en forma importante y los azúcares refinados
Vitaminas	Abundante vitamina C, carotenos y otras vitaminas, excepto la vitamina B12 (pero se sintetiza en el intestino grueso)	Disminuye
Sales minerales	K predomina sobre el Na Ca y P guardan una proporción que favorece la absorción Fe se absorbe bien gracias a la presencia abundante de vitamina C	Aumenta el Na Aumenta el P, disminuye el Ca

*Arroyo, 2008. La alimentación en la evolución del hombre. Nutrición Hoy Vol. 4(4):8-10.

Algunos mexicanos no consideran importante un horario establecido para el consumo de sus alimentos, además de que su ingesta es abundante y está basada en productos de alto valor calórico y desequilibrados nutrimentalmente, es decir, se consumen azúcares refinadas, harinas y grasas rebasando por mucho el total de calorías que se deben consumir.

La relación entre composición de la dieta que habitualmente es consumida por los distintos grupos de la población y el desarrollo de las llamadas enfermedades crónico degenerativas; en la actualidad constituyen la principal causa de muerte en los países desarrollados.

Como se describe en el capítulo 6, tomando en cuenta las encuestas nacionales de nutrición (1988, 1999 y 2006) existe una tendencia cada vez mayor al desarrollo de sobrepeso y obesidad en todas las etapas de la vida, diferentes instituciones públicas y privadas dedicadas a la promoción de la salud, se reunieron en un comité para discutir y proponer consensos en materia de orientación alimentaria a nivel nacional. Como resultado de los trabajos de este comité, se emitió una Norma Oficial Mexicana (NOM 043 2005) en el que se describen los aspectos que deben considerarse siempre que se brinde información de alimentación y nutrición a la población mexicana.

5.3 Evidencias poblacionales de la obesidad como factor de riesgo para enfermedades crónico-degenerativas

La obesidad es entendida como la enfermedad en la cual las reservas naturales de energía se almacenan en el tejido adiposo de los humanos y otros mamíferos. La obesidad se caracteriza por el exceso de grasa en el organismo y se presenta cuando el adulto es mayor de 30 kg·m⁻² según la Organización Mundial de la Salud (Méndez, Pichardo, Guevara y Uribe 2002, p.33-35).

La prevalencia de la obesidad en la infancia y la adolescencia ha experimentado un incremento alarmante en el curso de las tres últimas décadas, constituyendo el trastorno nutricional más frecuente, no sólo en las sociedades desarrolladas, sino también en los países en vías de desarrollo. Debido a que la obesidad en la etapa adolescente, puede determinar alteraciones físicas y mentales en la edad adulta, resulta de vital importancia detectar posibles alteraciones mediante una correcta valoración del estado nutricional de niños y adolescentes, que permitan realizar la

identificación temprana de factores de riesgo y evitar así la presencia de enfermedades crónicas degenerativas en los adultos jóvenes (Romero *et al.*, 2007, p.297).

Para determinar la frecuencia y factores de riesgo de sobrepeso y obesidad en jóvenes universitarios se analizaron diferentes variables como la edad, género, alcoholismo, tabaquismo y uso de medicamentos o sustancias para control de peso en 821 estudiantes de la Universidad de Colima. Los resultados obtenidos muestran que el 31.6 % de los universitarios presentó sobrepeso y obesidad. En hombres, el tabaquismo y alcoholismo se asociaron a sobrepeso y obesidad (Trujillo *et al.*, 2010, p.197-207).

En la universidad Nacional de Luján se evaluó el consumo de alimentos y su aporte energético en 827 estudiantes. Los resultados muestran irregularidades en los tiempos de comida, atribuidos al ritmo de vida, ya que es habitual consumir pocos alimentos algunos días de la semana y excederse los fines de semana. Así mismo, se mostró un elevado consumo de carnes, un bajo contenido de lácteos y escaso consumo de frutas y verduras. Por lo cual se concluye que el aporte calórico de la dieta tiene un alto porcentaje de proteínas y grasas saturadas (Pacin *et al.*, 1998, p. 28-36).

Con el propósito de identificar factores de riesgo para sobrepeso, obesidad, e hipertensión arterial, se realizó un estudio a 242 estudiantes de medicina de la Universidad de Valparaíso. La inactividad física es el factor de riesgo de mayor prevalencia para presentar sobrepeso y obesidad tanto en hombres como en mujeres (88 %). Así mismo, se encontró que hay un mayor porcentaje de sobrepeso, obesidad e hipertensión en hombres (Mc Coll *et al.*, 2002, p. 478- 482).

Para determinar el estado nutricional a través de medidas antropométricas, nivel socioeconómico, enfermedades más comunes, actividad física y consumo se llevó a cabo un estudio a 68 alumnas entre 18 y 27 años de edad que cursaban Nutrición. Los resultados obtenidos identifican una población con un nivel socioeconómico medio alto, donde predominan las enfermedades como rinitis alérgica, amigdalitis alérgica,

insomnio y constipación intestinal. El IMC es adecuado; en esta población no se observa obesidad, hay un sedentarismo del 68% en las estudiantes. El mayor consumo de alimentos es en casa, lo cual podría ser un factor determinante para explicar la ausencia de obesidad en esta población (Martins *et al.*, 2008, p. 234-241).

Al evaluar el estado nutricional de adultos jóvenes mediante parámetros dietéticos y de composición corporal en 49 jóvenes de la Universidad Alfonso X el Sabio de Madrid se muestra que el IMC es similar en hombres y mujeres así como el porcentaje de grasa; en cuanto a la actividad física fue ligera-moderada, el aporte calórico de los macro nutrientes fue desequilibrado, alto en lípidos y bajo en carbohidratos (Martínez C, 2005, p.197-203).

Se realizó un estudio a 4009 adultos de 60 años y más, observándose que el síndrome metabólico está influenciado por la acumulación de grasa abdominal, presión arterial elevada y *diabetes mellitus* tipo II siendo más alta en las mujeres. La inactividad física también es un factor notable (Regidor *et al.*, 2007, p. 25-31).

En una población sana con diferente índice de masa corporal se encontró que las alteraciones metabólicas relacionadas con obesidad se encuentran a partir de el $IMC > 25 \text{ kg/m}^2$ donde la frecuencia de las alteraciones metabólicas y antropométricas se asocian al síndrome pluri-metabólico. Esta acumulación de factores ayuda a comprender la mayor morbimortalidad encontrada en población obesa (Vázquez, 2003, p. 15-21).

En estudiantes universitarios costarricenses (9990) entre 8 y 17 años de edad se observa que las mujeres presentan una adiposidad y un IMC mayor que los hombres en todas las edades analizadas y van aumentando con la edad (Araya y Campos, 2008, p. 21-22; Sánchez, Berber y Fanghanel, 2001, p. 60-66).

En la Ciudad de La Habana se estudiaron 3 727 adultos entre 20 y 59 años de edad, comprobando que con la edad los valores percentilares del índice cintura/cadera

aumentan de forma más marcada en el sexo femenino, denotando mayor riesgo de morbilidad: *diabetes mellitus*, dislipidemias, coronariopatías, hipertensión arterial. El aumento del índice de masa corporal lleva implícito aumento de la proporción de adultos con valores de riesgo para el índice cintura/cadera (Berdasco, 2002, p. 41-47).

Capítulo 6. Situación nutricional de la población mexicana

6.1 Encuestas nutricionales en México

El Instituto Nacional de Salud Pública en México (INSP), es la institución encargada de llevar a cabo las encuestas de nutrición en el país. En 1988 se implementó la primera Encuesta Nacional de Nutrición (ENN 1988). Once años después (en 1999), se llevó a cabo la segunda Encuesta Nacional de Nutrición (ENN 1999). Siete años después se realizó la Encuesta Nacional Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT 2006), que abordó no sólo el estudio del estado nutricional de la población sino también su situación de salud.

Los resultados de las Encuestas Nacionales de Nutrición incluyen a la totalidad de los grupos de edad por regiones, zonas urbanas y rurales en cada entidad federativa. Los más relevantes de estas encuestas se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 5. Resultados más relevantes de las Encuestas Nacionales de Nutrición

ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN (POR AÑO)	RESULTADOS
1988	Reveló una elevada prevalencia de desnutrición aguda, tanto en niños como en mujeres en edad reproductiva. Mostró una gran inequidad en el estado nutricional de la población y niveles de vida.
1999	Mostró que la desnutrición había dejado de ser el problema nutricional principal. Había un incremento de obesidad sobre todo en las mujeres adultas.
2006	Revela que el sobrepeso y la obesidad han aumentando en todas las edades, regiones y grupos socioeconómicos, con lo que se coloca entre los problemas de salud pública más importantes.

* Secretaría de Salud. 1988; Olaiz *et al.*, 2006, p.83-103; Rivera *et al.*, 2001.

El sobrepeso y la obesidad como factores de riesgo traen como consecuencia enfermedades crónico degenerativas que son muy costosas y sobre todo afectan a la población en etapa productiva, impactando con ello el sector económico:

La ENSANUT 2006 refiere que 26 % de los escolares en México y uno de cada tres adolescentes presentan exceso de peso, es decir, la combinación de sobrepeso y obesidad 71.9 % de las mujeres y 66.7 % de los hombres mexicanos mayores de 20 años padecen exceso de peso (IMC ≥ 25) (Olaiz *et al.*, 2006, p.83-103).

6.2 Situación nutricional de los habitantes del Distrito Federal

Como se mencionó anteriormente, la ENSANUT 2006 incluye la situación nutricional de cada una de las entidades federativas; entre los datos más relevantes se observa que el Distrito Federal tiene una prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos por arriba del promedio nacional. En la tabla 6 y 7 se muestra el estado nutricional de los habitantes del Distrito Federal por grupo etario y sexo; como puede observarse, sin diferenciar por género, la prevalencia de sobrepeso es mayor a la prevalencia de obesidad. Con respecto a la prevalencia de obesidad, las mujeres mantienen porcentajes ligeramente mayores en comparación con las cifras encontradas en los hombres (Instituto Nacional de Salud Pública, 2007, p. 74-83; Olaiz *et al.*, 2006, p.83-103).

Tabla 6. Estado nutricional del Distrito Federal por grupo etario (niños \leq 5 años hasta adolescentes \leq 19 años)

Grupo Etario	Estado Nutricional		
Preescolar (\leq 5 años)	5.3 % presentan sobrepeso		
	Sobrepeso y Obesidad (%)	Sobrepeso (%)	Obesidad (%)
Escolares (6 a 11 años)	35.1	24	11.1
Niñas	34.1	22.1	12.1
Niños	36.1	25.8	10.3
Adolescentes (12 a \leq 19 años)	32.3	22.1	10.3
Mujeres	35.2	24.3	10.8
Hombres	30.0	20.1	9.8

*Instituto Nacional de Salud Pública, 2007, p. 74-83

Tabla 7. Estado nutricional del Distrito Federal por grupo etario (adultos \geq 20 años)

Grupo etario	Estado Nutricional			
	Sobrepeso y Obesidad (%)	Sobrepeso (%)	Obesidad (%)	Obesidad Abdominal (%)
Adultos (\geq 20 años)	73.0	42.3	30.8	75.8
Mujeres	75.4	41.2	34.2	83.5
Hombres	69.8	43.8	26.0	65.1

*Instituto Nacional de Salud Pública, 2007, p. 74-83

La desnutrición en el Distrito Federal no representa un problema de Salud Pública, debido a su baja prevalencia; sin embargo, el sobrepeso y la obesidad tienen una alta incidencia en esta entidad federativa, representando un riesgo para el desarrollo de enfermedades crónico degenerativas. Debido a esto es urgente la aplicación de estrategias y programas dirigidos a la prevención y control de la obesidad en todos los grupos de edad.

II.- JUSTIFICACIÓN

Actualmente, México supero a Estados Unidos y con ello ocupó el primer lugar mundial en índices de sobrepeso y obesidad en adultos, de acuerdo con un estudio publicado en septiembre pasado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (Avilés, 2011; EFE 2011).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS 2009), México ocupa el primer lugar en obesidad infantil en el mundo. El Distrito Federal ostenta el primer lugar en obesidad infantil en el país (Gómez, 2009).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) calculó que de los 1200 millones de personas que sufren obesidad en el mundo, 70 millones son mexicanos. La gravedad del problema podría costarle al país unos 50,000 millones de pesos para los próximos 10 años por los gastos del tratamiento de las enfermedades crónicas que ocasiona la obesidad, como la diabetes y la hipertensión (Osorio, 2010; EFE 2011; Sdp noticias 2011).

Con base a las estadísticas anteriores, se eligió trabajar con la población estudiantil del plantel Centro Histórico del año 2008-II al 2010-II, con el propósito de identificar mediante la evaluación clínica nutricional y dietética factores de riesgo que conlleven al desarrollo de enfermedades crónico degenerativas. Esta información será de utilidad para las próximas generaciones que pretendan dar seguimiento a dicha investigación.

La antropometría y el análisis dietético se han convertido en herramientas eficaces y se consideran los estándares más utilizados para detectar factores de riesgo para las enfermedades crónico degenerativas. Su bajo costo y factibilidad para la toma de mediciones, permite identificar el riesgo de enfermedades crónico degenerativas en la población estudiantil de la UACM, es por ello que se utilizan en este estudio.

El presente trabajo pretende informar a los estudiantes y demás personal sobre la problemática de salud que se vive actualmente y con ello se busca sensibilizarlos para que juntos adopten nuevas conductas alimentarias, además de la implementación de la actividad física como parte de la salud integral del ser humano. También se busca que la UACM, lleve a cabo anualmente una evaluación nutricional y clínica de cada uno de los estudiantes de nuevo ingreso con el propósito de prevenir posibles enfermedades.

La predicción en materia de salud para México en este sentido, no es nada alentadora, ya que las cifras de sobrepeso y obesidad van en aumento, sobre todo en niños y jóvenes quienes serán la población productiva en los siguientes años.

Actualmente la Secretaría de Salud a través de los medios de comunicación ha establecido parámetros donde advierte a la población sobre el sobrepeso y la obesidad abdominal, ya que son un factor de predisposición para las enfermedades crónico degenerativas.

III.- OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar los factores de riesgo nutricionales que generan enfermedades crónico degenerativas en estudiantes del plantel Centro Histórico de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM) del 2008-II al 2010-II.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar mediciones antropométricas de los estudiantes del plantel Centro Histórico de la UACM.
2. Realizar la evaluación dietética de los estudiantes del plantel Centro Histórico de la UACM.
3. Identificar los factores de riesgo antropométrico y dietético de los estudiantes del plantel Centro Histórico de la UACM.
4. Comparar las variables antropométricas y de ingesta por sexo en estudiantes del plantel Centro Histórico de la UACM.

IV.- METODOLOGÍA

4.1 Descripción de la muestra

Se realizó una encuesta descriptiva en 225 estudiantes, de los cuales 146 fueron mujeres y 79 hombres. Con un rango de edad que osciló entre los 18 y 69 años de edad, adscritos e inscritos al plantel Centro Histórico UACM de todas las licenciaturas, elegida por conveniencia; durante el período 2008-II al 2010-II; utilizándose los siguientes criterios: sin placas, clavos o cualquier objeto metálico, así como marcapasos. Debido a que estos pueden interferir con las mediciones antropométricas. Mujeres no embarazadas.

4.2 Método

Se evaluó el estado de nutrición de los estudiantes, esta incluyó mediciones antropométricas, valoraciones clínicas nutricionales y evaluación dietética (ver anexo 1). Las variables analizadas fueron: sexo, edad, peso, talla, índice de masa corporal (IMC), circunferencia de cintura (CCI), circunferencia de cadera (CCA), índice de cintura-cadera (ICC), metabolismo basal (MB), gasto, porcentaje de grasa (PG), consumo (CONS), balance, porcentaje de proteínas (PPROT), porcentaje de hidratos de carbono (PHC) y porcentaje de lípidos (PLIP).

4.2.1 Indicadores corporales y antropométricos

Las mediciones antropométricas recomendadas para los adultos tienen por objeto determinar la masa corporal expresada por el peso, las dimensiones lineales como la estatura, la composición corporal y las reservas de tejido adiposo y muscular estimadas por los principales tejidos blandos superficiales; la masa grasa y la masa magra. Para la evaluación antropométrica se utilizó el equipo básico para la antropometría: báscula portátil de composición corporal (impedancia bioeléctrica TANITA TBF-300A®), estadímetro marca Seca 216, cintas métricas de fibra de vidrio para medir

circunferencias, marca Seca, modelo 200® con una capacidad de 200 cm y una exactitud de 1 mm.

Las mediciones antropométricas que se obtuvieron fueron las siguientes:

4.2.1.1 Peso

El peso (Kg) es la determinación antropométrica más común. Es un indicador de masa corporal total necesario para detectar alteraciones en el estado nutricional tales como obesidad o desnutrición.

Se utilizó la báscula portátil para realizar las mediciones. Antes de iniciar la medición se verificó que la báscula se ubicara en una superficie plana y firme y que estuviera en cero. Esta báscula permite analizar la composición corporal. Los resultados que se obtuvieron fueron: masa grasa total (kg), masa libre de grasa (kg), porcentaje de grasa (kg), agua corporal total (l) e IMC (Kg/m^2).

Para el registro del peso, la persona se paró en la parte central de la báscula, de espaldas a la pared y en posición de firmes, esto es, totalmente derecha, descalza, los pies con los talones juntos y las puntas ligeramente separadas, los brazos deberán colgar paralelos al eje del cuerpo y sin movimiento (ver figura 1).



Figura 1. Báscula de bioimpedancia bioeléctrica (TANITA TBF-300A®), para composición corporal

*Tomado de Cosmetics México (2012)

4.2.1.2 Talla

La talla (m) es la suma de cuatro componentes, la pelvis, la columna vertebral y el cráneo. El sujeto se colocó de espaldas haciendo contacto con el estadímetro verticalmente con la vista fija al frente con el plano horizontal; los pies formando ligeramente una V con los talones entreabiertos. Se desliza la parte superior del estadímetro y al momento de tocar la parte superior más prominente de la cabeza. Se toma la lectura en la línea roja (ver figura 2).



Figura 2. Medición de la talla de un sujeto adulto

* Tomado del Manual de Antropometría 2004.

4.2.1.3 Circunferencia de cintura (CCI)

Para obtener la circunferencia de la cintura (cm), el individuo estuvo relajado, erguido, de perfil; con los brazos descansando sobre los muslos y el abdomen descubierto en la posición descrita. Se palpó el borde costal inferior y el borde superior de la cresta ilíaca, ambos de lado derecho. Con la cinta métrica se tomó la distancia media vertical y después se hizo lo mismo de lado izquierdo. Una vez marcada la media en los dos lados, se colocó la cinta sin comprimirla alrededor de la cintura para medir la

circunferencia tomando la lectura correspondiente. Esta medición se realizó por duplicado (ver figura 3).



Figura 3. Medición de cintura de un sujeto adulto

* Tomado del Manual de Antropometría 2004.

4.2.1.4 Circunferencia de cadera (CCA)

Para medir la circunferencia de la cadera (cm), el sujeto debía estar relajado, y descubierta la parte que comprende la cadera para palpar los trocánteres mayores de la cabeza del fémur. Cuando se localizaron los trocánteres se colocó la cinta métrica sin comprimirla alrededor de éstos, en su circunferencia máxima y se procedió a realizar la lectura (ver figura 4).



Figura 4. Medición de cadera de un sujeto adulto

* Aparicio *et al.*, 2004.

4.2.1.5 Índice de cintura-cadera (ICC)

Para calcular el índice de cintura-cadera (ICC), se necesitaron los parámetros cintura y cadera, obteniendo el resultado a través de la división del perímetro más pequeño (cintura) entre el más grande (cadera), para poder evaluar futuros riesgos.

4.2.1.6 Porcentaje de grasa (PG)

El porcentaje de grasa se obtuvo por bioimpedancia eléctrica realizada con la tanita.

4.2.1.7 Evaluación dietética

Los indicadores dietéticos tienen como finalidad obtener información acerca del consumo de alimentos, los hábitos alimentarios, las condiciones de vida y otros factores psicosociales que pudieran afectar la selección, la preparación y el consumo de alimentos (Bourges, 2001, p. 513).

En la evaluación dietética; se realizaron una serie de preguntas, las cuales conducen a detectar los hábitos alimenticios. Se utilizó un cuestionario sobre aspectos generales relacionados con su dieta habitual: el número de comidas que realiza y los horarios habituales de las mismas, así como los alimentos que normalmente consume en cada tiempo de comida, en días rutinarios de lunes a viernes y en fines de semana. La forma de preparación de los alimentos, el lugar dónde consume sus alimentos, quién los prepara, presencia de hambre-saciedad y su relación con sentimientos o emociones, sus preferencias y aversiones alimentarias, así como alergias y malestares causados por los mismos, el tipo de grasa utilizada para la preparación de los alimentos y el consumo de complementos o suplementos nutricionales; también si llevan alguna dieta, de qué tipo, con qué frecuencia y quién la prescribe.

Se les aplicó un recordatorio de 24 Horas y de alimentos olvidados, esto con el propósito de que los estudiantes recordaran cada uno de los alimentos que

consumieron y que no hubiesen mencionado con anterioridad. Representa una alternativa para evaluar el consumo actual. Consiste en registrar todos los alimentos y bebidas que consumió, durante las 24 horas previas a la entrevista, (si es aplicado en más de dos ocasiones puede utilizarse para evaluar consumo habitual). El recordatorio consiste en una lista rápida de alimentos y bebidas consumidas durante 24 horas; seguida de una lista de alimentos comúnmente olvidados, para concluir con una descripción detallada de los alimentos y bebidas consumidas.

También se aplicó un instrumento para registrar la frecuencia de consumo de alimentos, consiste en preguntar la periodicidad con que se consumen diferentes tipos de alimentos de una lista predeterminada. Tiene como objetivo conocer el consumo de diferentes grupos de alimentos en el pasado lejano y los hábitos alimentarios de un individuo.

4.2.1.8 Gasto energético diario

El gasto energético diario se obtuvo tomando en cuenta el metabolismo basal, gasto energético por actividad física y la termogénesis alimentaria (10 % del metabolismo basal).

4.2.1.8.1 Metabolismo basal (MB)

Para la obtención de estas dos variables, se utilizó la fórmula de Harris Benedict, tomando en cuenta las variables: sexo, edad, peso y talla, para poder conocer el tipo de metabolismo.

4.2.1.8.2 Gasto energético por actividad física

El gasto energético fue referido por cada estudiante y con esta referencia se clasificó a cada uno de acuerdo al tipo de actividad referida como se describe a continuación:

- Reposo: 10 % de aumento sobre el estado basal (cualquier actividad consciente, incluida la correspondiente a un intervalo de tres horas después de haber comido).
- Sedentario: 20 %
- Moderadamente activo: 30 % sobre el estado basal.
- Activo: 50 % sobre el estado basal.

4.2.1.9 Balance energético

El balance energético se obtuvo de la relación entre la energía consumida y el gasto energético diario.

4.2.1.9.1 Consumo (CONS) y porcentajes de nutrimentos

El consumo calórico de la dieta se obtuvo a través del recordatorio de 24 horas y la frecuencia de consumo de alimentos; a través de estos se calculó el porcentaje de nutrimentos (ver anexo 1).

4.2.1.10 Puntos de corte para la identificación de los factores de riesgo antropométrico.

El punto de corte de IMC en adultos para sobrepeso es de 25 a 29.9; para obesidad ≥ 30 (Peso (kg)/talla(m²)) (OMS, 1995 p.1-532)

El punto de corte de la circunferencia de cintura en población mexicana de acuerdo a la Secretaría de Salud (SSA), es en mujeres ≤ 80 cm y en hombres ≤ 90 cm, para no presentar riesgo de enfermedades crónicas (Olaiz *et. al*; 2006, p.83-103).

El punto de corte de Índice de cintura-cadera en población mexicana según la Secretaría de Salud (SSA), en mujeres es < 0.8 y en hombres < 0.9 , para no presentar riesgo de enfermedades cardiovasculares (Olaiz *et. al*; 2006, p.83-103).

El punto de corte para porcentaje de grasa corporal en población mexicana, en las mujeres se encuentra entre 20 y 25% de grasa corporal, valores arriba de 29 % indican obesidad; en los hombres los valores entre 15 y 20 % de grasa corporal son adecuados y valores por arriba de 26% se considera obesidad (Bourges, 2004, p.46).

V.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las descripciones de los resultados se hicieron expresando los valores como media aritmética (media), desviación estándar (S), error estándar (ES), intervalo de confianza (IC) y coeficiente de variación (CV %), utilizando el programa Statgraphics plus ver. 2.0.

Se obtuvieron las probabilidades por sexo según los puntos de corte de la Secretaría Nacional de Salud del Distrito Federal (2006) y los criterios de la OMS (1995) de las siguientes variables: circunferencia de cintura (CCI), índice cintura-cadera (ICC), índice de masa corporal (IMC), porcentaje de grasa corporal (PG), porcentaje de lípidos (PLIP), porcentaje de proteínas (PPROT), porcentaje de hidratos de carbono (PHC), para la obtención de estas probabilidades se utilizó el programa de Winstats 2010 ver. 1.10.0.1.

Se realizaron las pruebas de hipótesis (Z) por sexo ($p < 0.05$) para cada una de las variables antes ya mencionadas con el programa de Statdisk ver.11.0.1 (ver tabla 12).

Por último, se obtuvo la matriz de correlación de Pearson (r), para determinar el grado de asociación entre las variables por sexo, se consideraron significativos los valores de $r \geq 0.8$ y $r \leq -0.8$. Se generaron los modelos de regresión lineal simple (RLS) respectivos, con el programa de Statgraphics plus ver 2.0. Se seleccionaron los mejores modelos que explicaron la variable respuesta considerando la prueba de F del análisis de varianza para el RLS ($p < 0.05$) y el coeficiente de determinación ($R^2 \geq 80 \%$).

VI.-RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

6.1 Descripción de la población

De manera general la población estudiantil de la UACM tuvo una edad promedio de 25 años, el perímetro de cintura fue de 82.88 cm y el índice cintura-cadera (ICC) mostró 0.85. La población estudiantil tuvo un índice de masa corporal (IMC) de 24.74, por lo que respecta al metabolismo basal (MB) la media de calorías fue de 1517.71, el porcentaje de grasa (PG) fue de 25.00, el gasto calórico por actividad fue de 1881.2 calorías y el consumo calórico diario correspondió a 1920.34; su balance se encontró en 45.06 calorías. En cuanto al aporte calórico a partir de los macronutrientes, se encontró que el porcentaje de proteínas (PPROT) de la dieta diaria fue de 15.97, mientras que el porcentaje de hidratos de carbono (PHC) mostro un valor de 51.92 y el porcentaje de lípidos fue de (PLIP) 32.24 (ver tabla 8).

Tabla 8. Estadística descriptiva general de los estudiantes del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II

Variable	Media	S	ES	IC (95 %)	CV (%)
Edad (años)	25.03	6.46	0.43	24.18;25.88	25.82
CCI (cm)	82.88	11.52	0.72	81.45;834.32	13.20
ICC (cm)	0.85	0.082	0.0054	0.84;0.87	9.59
IMC (kg·m ⁻²)	24.74	4.52	0.30	24.14;25.33	18.27
PG (%)	25.00	16.13	1.07	22.88;27.12	64.51
PLIP (%)	32.24	9.59	0.63	30.98;33.50	29.74
PPROT (%)	15.97	4.52	0.30	15.38;16.57	28.29
PHC (%)	51.92	11.18	0.74	50.45;53.39	21.54
CONS (cal)	1920.34	687.43	45.83	1830.03;2010.65	35.79
MB (cal)	1517.71	206.96	13.79	792.22;935.46	13.63
Gasto (cal)	1881.2	314.72	20.98	1490.52;1544.9	16.72
Balance (cal)	45.06	715.19	47.67	-48.89;139.02	1587.01

*Media: media aritmética; S: desviación estándar; ES: error estándar; IC: intervalo de confianza al 95 % de confianza; CV: coeficiente de variación (%); Edad (años); CCI: circunferencia de la cintura (cm); ICC: índice de la cintura-cadera (cm); IMC: índice de masa corporal ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$); PG: porcentaje de grasa (%); PLIP: porcentaje de lípidos (%); PPROT: porcentaje de proteínas (%); PHC: porcentaje de hidratos de carbono (%); CONS: consumo (cal) y MB: metabolismo basal (cal); balance energético (cal). Uno de los estimadores para calcular los intervalos de confianza es el error estándar.

De manera particular a partir del peso y la talla se obtuvo el índice de masa corporal (IMC); éste parámetro en ambos sexos indicó que el estado nutricional de la población estudiantil del plantel Centro Histórico es adecuado; debido a que las mujeres tuvieron un IMC de 24.83, en cambio los hombres presentaron 24.57 de IMC (ver tablas 9 y 10).

El factor de riesgo a partir de índice cintura-cadera (ICC) fue mayor en las mujeres, ya que excedió los valores adecuados (0.84), los hombres presentaron valores normales (0.87), por lo cual no presentan un factor de riesgo para enfermedades crónico degenerativas, a partir de este índice. Estos datos son coincidentes con el porcentaje de grasa (PG), ya que las mujeres a partir de este parámetro se consideraron con sobrepeso (29.77 %), en cambio, los hombres se encontraron presentaron un porcentaje de grasa adecuado (18.17 %), (ver tablas 9 y 10).

El balance energético fue negativo en los hombres, es decir, consumieron menos energía (-250.29 calorías) que la que utilizaron, y positivo en las mujeres (consumieron alrededor de 208.01 más calorías de las que gastaron), (ver tablas 9 y 10).

De acuerdo a la ingesta de nutrimentos, los lípidos fueron consumidos en exceso (más del 30 % de la ingesta calórica diaria) por más de la mitad de la población, por el contrario los carbohidratos se consumieron en un porcentaje adecuado (entre el 50 y 65 % del valor calórico total de la dieta diaria) (ver tablas 9 y 10).

Tabla 9. Estadística descriptiva de las estudiantes mujeres del plantel Centro Histórico UACM muestreadas en los semestres 2008-II al 2010-II

Variable	Media	S	ES	IC	CV (%)
Edad (años)	25.00	6.05	0.50	23.94;25.93	24.28
CCI (cm)	81.52	11.45	0.95	79.64;83.40	14.04
ICC (cm)	0.84	0.085	0.0070	0.83;0.886	10.08
IMC (kg·m⁻²)	24.83	4.95	0.41	24.02;25.64	19.94
PG (%)	28.77	18.58	1.54	25.72;31.82	64.58
PLIP (%)	32.16	9.64	0.80	30.58;33.75	30.00
PPROT (%)	15.95	4.84	0.40	15.16;16.75	30.39
PHC (%)	51.71	11.70	0.97	49.79;53.63	22.63
CONS (cal)	1582	788.21	65.23	1792.4;2021.12	49.83
MB (cal)	1906.76	696.68	57.85	1394.93;1436.31	36.53
Gasto (cal)	1698.74	151.28	12.56	1673.91;1723.57	8.90
Balance (cal)	208.01	714.76	59.35	90.69;325.34	343.6

*Media: media aritmética; S: desviación estándar; ES: error estándar; IC: intervalo de confianza al 95 % de confianza; CV: coeficiente de variación (%); Edad (años); CCI: circunferencia de la cintura (cm); ICC: índice de la cintura-cadera (cm); IMC: índice de masa corporal (kg·m⁻²); PG: porcentaje de grasa (%); PLIP: porcentaje de lípidos (%); PPROT: porcentaje de proteínas (%); PHC: porcentaje de hidratos de carbono (%); CONS: consumo (cal) y MB: metabolismo basal (cal); balance energético (cal). Uno de los estimadores para calcular los intervalos de confianza es el error estándar.

Tabla 10. Estadística descriptiva de los estudiantes hombres del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II

Variable	Media	S	ES	IC	CV (%)
Edad (años)	25.2	7.18	0.80	23.60;26.79	28.49
CCI (cm)	85.35	9.53	1.06	83.23;87.47	11.18
ICC (cm)	0.87	0.072	0.008	0.86;0.89	8.21
IMC (kg·m⁻²)	24.57	3.62	0.40	23.76;25.38	14.76
PG (%)	18.17	5.92	0.66	16.85;19.49	32.59
PLIP (%)	32.38	9.55	1.06	30.25;34.51	29.50
PPROT (%)	16.02	3.88	0.43	15.16;16.88	24.26
PHC (%)	52.29	10.23	1.14	50.01;54.57	19.57
CONS (cal)	1944.96	673.98	75.35	1794.97;2094.95	34.65
MB (cal)	1702.74	196.7	21.99	1658.96;1746.51	11.55
Gasto (cal)	2211.91	259.36	28.99	2154.19;2269.63	11.72
Balance (cal)	-250.29	618.08	69.10	-387.84;-112.74	-246.949

*Media: media aritmética; S: desviación estándar; ES: error estándar; IC: intervalo de confianza al 95 % de confianza; CV: coeficiente de variación (%); Edad (años); CCI: circunferencia de la cintura (cm); ICC: índice de la cintura-cadera (cm); IMC: índice de masa corporal (kg·m⁻²); PG: porcentaje de grasa (%); PLIP: porcentaje de lípidos (%); PPROT: porcentaje de proteínas (%); PHC: porcentaje de hidratos de carbono (%); CONS: consumo (cal) y MB: metabolismo basal (cal); balance energético (cal). Uno de los estimadores para calcular los intervalos de confianza es el error estándar.

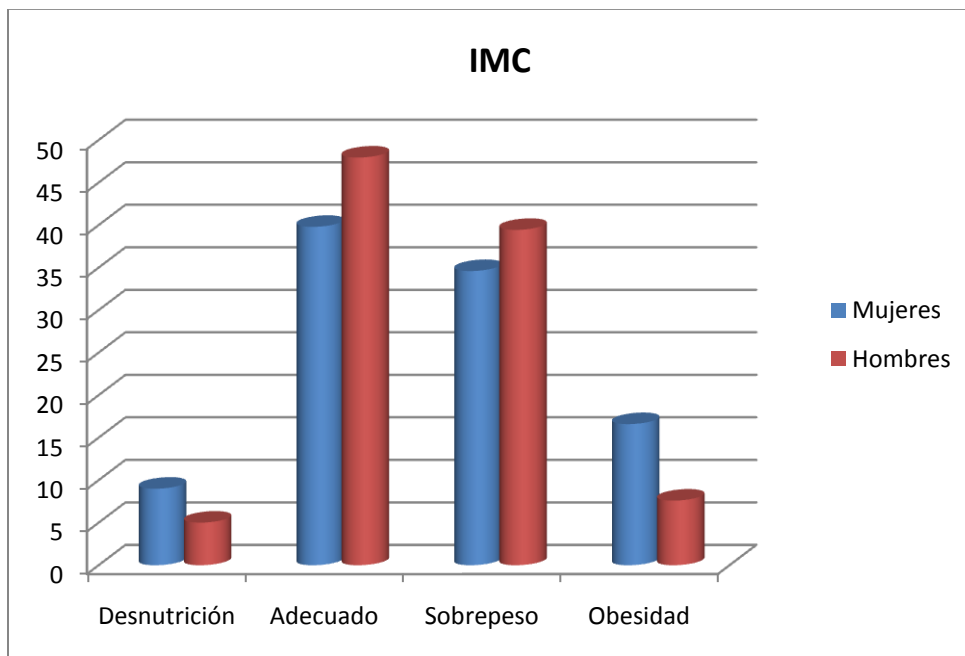
6.2 Análisis antropométricos

6.2.1 Peso y talla: Índice de masa corporal (IMC)

Este índice mostró que las mujeres tuvieron un porcentaje de obesidad de 16.6 % y los hombres de 7.6 %, en cuanto al sobrepeso los hombres presentaron 39.44 %; y las mujeres 34.60 %. La prevalencia de obesidad es mayor en mujeres que en hombres. Sin embargo, no se pudo demostrar diferencia significativa en sobrepeso entre hombres y mujeres debido a que se realizó la prueba de hipótesis para dos poblaciones (hombres y mujeres) y no se comparó a las personas una a una. Menos del 10 % de los hombres y las mujeres presentaron desnutrición. El 39.8 % de las mujeres presentaron un estado de nutrición adecuado contra el 47.95 % de los hombres, lo cual indica que los hombres tienen un mejor estado de nutrición que las mujeres (ver tabla 11 y gráfica 1).

Tabla 11. Estado nutricional del IMC de la población estudiantil del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II

CATEGORIA	IMC (Peso (kg)/talla(m ²))	Mujeres	Hombres
Desnutrición	≤ 18.5	9.0 %	5.01 %
Normal	18.5-24.9	39.8 %	47.95 %
Sobrepeso	25-29.9	34.6 %	39.44 %
Obesidad	≥ 30	16.6 %	7.6 %

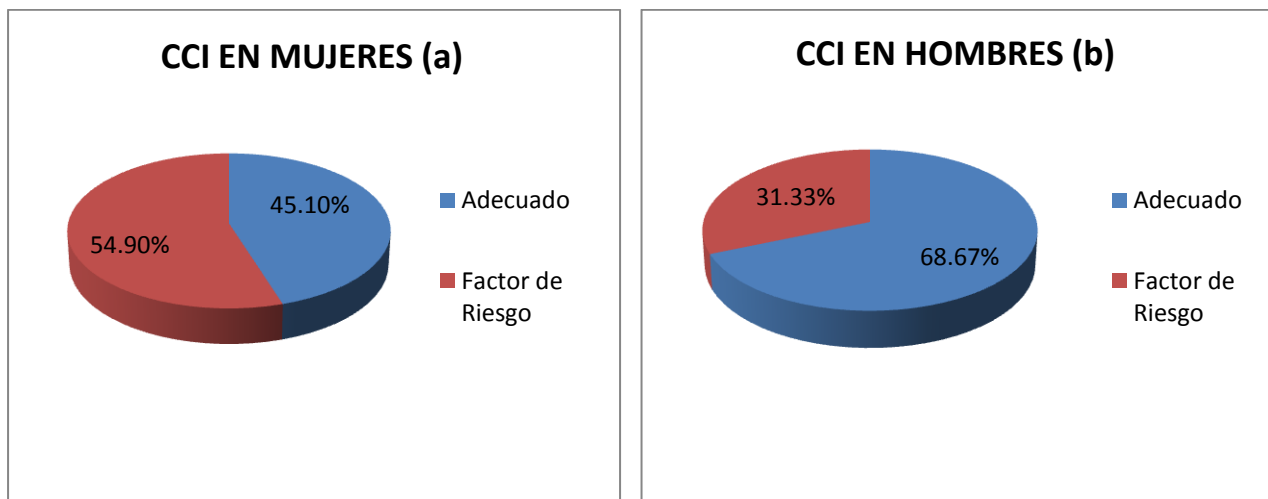


Gráfica 1. Estado nutricional del IMC de la población estudiantil del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II

6.2.2 Circunferencia de cintura

Esta circunferencia es un indicador de obesidad abdominal y representa un factor de riesgo para síndrome metabólico; más del 50 % de las estudiantes del plantel Centro Histórico de la UACM (54.90 %), midieron más de 80 cm de cintura (ver gráfica 2a) y el 68.67 % de los hombres miden menos de 90 cm de cintura; esto muestra que las mujeres presentaron una mayor prevalencia de obesidad abdominal y consecuentemente un mayor riesgo de síndrome metabólico. (ver gráfica 2b).

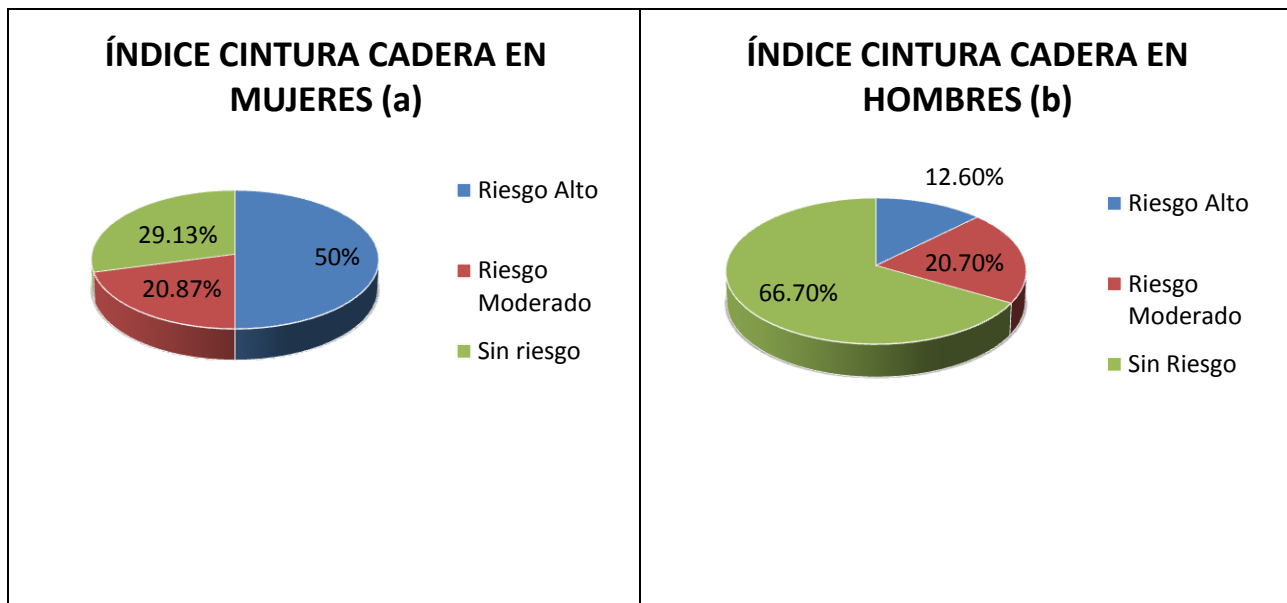
Así como el IMC mostró que las mujeres tuvieron una prevalencia de obesidad mayor que los hombres, la circunferencia de cintura indicó mayor obesidad abdominal en mujeres que en varones.



Gráfica 2. Circunferencia de la cintura de la población estudiantil del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II

6.2.3 Circunferencia de cintura y circunferencia de cadera: índice cintura-cadera

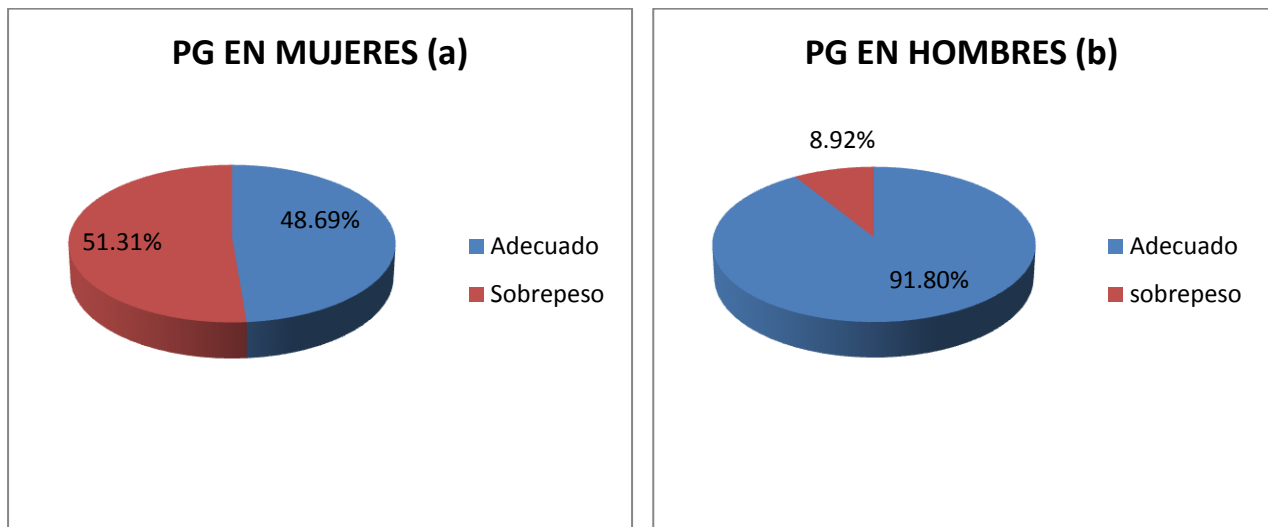
De acuerdo al índice de cintura-cadera (ICC), el 50 % de las mujeres presentan un riesgo alto de padecer enfermedades crónicas degenerativas; 20.87 % tuvieron un riesgo moderado y el 29.13 % restante no presentaron riesgo (ver gráfica 3a). Por otro lado, el 66.70 % de los hombres no presentaron riesgo para estas enfermedades, el 20.70 % presenta riesgo moderado y el 12.60 % restante presentó riesgo alto (ver gráfica 3b).



Gráfica 3. Índice cintura-cadera de la población estudiantil del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II

6.2.4 Porcentaje de grasa corporal

Al medir el porcentaje de grasa corporal (PG) en la población estudiantil del plantel Centro Histórico, se mostró que el 51.31 % de las mujeres presentaron sobrepeso y que solo el 8.92 % de los hombres tuvieron esta misma condición. Esto indicó que los hombres presentaron un porcentaje de grasa adecuado en mayor proporción con respecto a las mujeres (ver gráfica 4a y 4b).



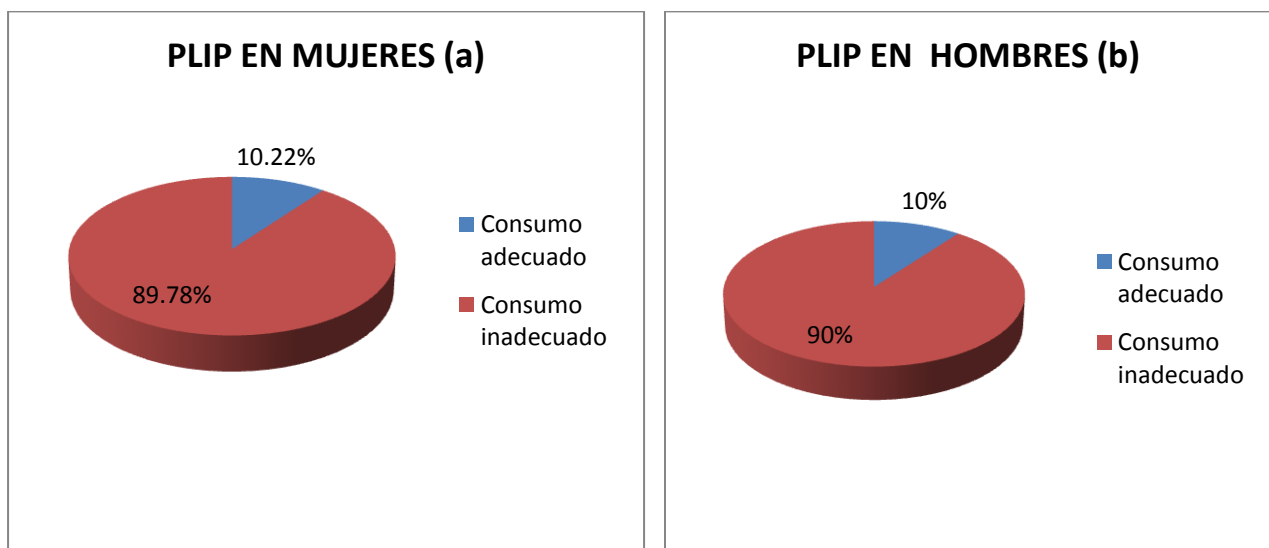
Gráfica 4. Porcentaje de grasa (PG) de la población estudiantil del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II

6.3 Análisis dietético

El aporte calórico a partir de los macronutrientes, mostró la calidad de la dieta de los individuos y su balance nutrimental. Cada uno de los macronutrientes, aportó un porcentaje calórico a la dieta diaria. El exceso de estas calorías se reflejó en el estado de nutrición.

6.3.1 Ingesta de lípidos

En cuanto a la ingesta diaria de lípidos (PLIP), en la población estudiantil del plantel Centro Histórico, se observó un alto consumo de este macronutriente, tanto en mujeres como en hombres; 89.78 % y 90 %, respectivamente. Esto indicó que más del 30 % de las calorías de la dieta diaria son aportadas por los lípidos. Sólo un 10 % de mujeres y el mismo porcentaje de hombres tuvieron un consumo adecuado de lípidos en la dieta diaria, (20-30 %) (ver gráficas 5a y 5b). En la evaluación cualitativa de la dieta se observó que los alimentos más consumidos son aquellos que aportan lípidos saturados.

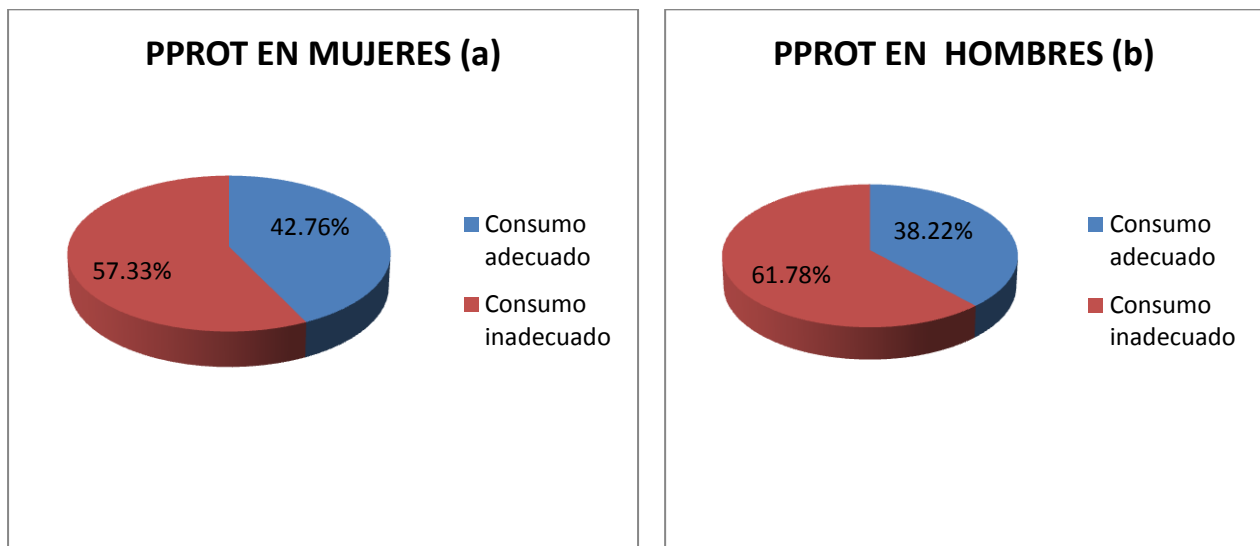


Gráfica 5. Consumo de lípidos (PLIP) en la población estudiantil del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II

6.3.2 Ingesta de proteínas

El aporte calórico a partir de las proteínas en la dieta (PPROT), fue mayor en los hombres (61.78 %) que en las mujeres (57.33 %) ver gráfica 6 a y b. Esto indica que tanto hombres como mujeres consumen más del 15% de las calorías de la dieta diaria a partir de las proteínas.

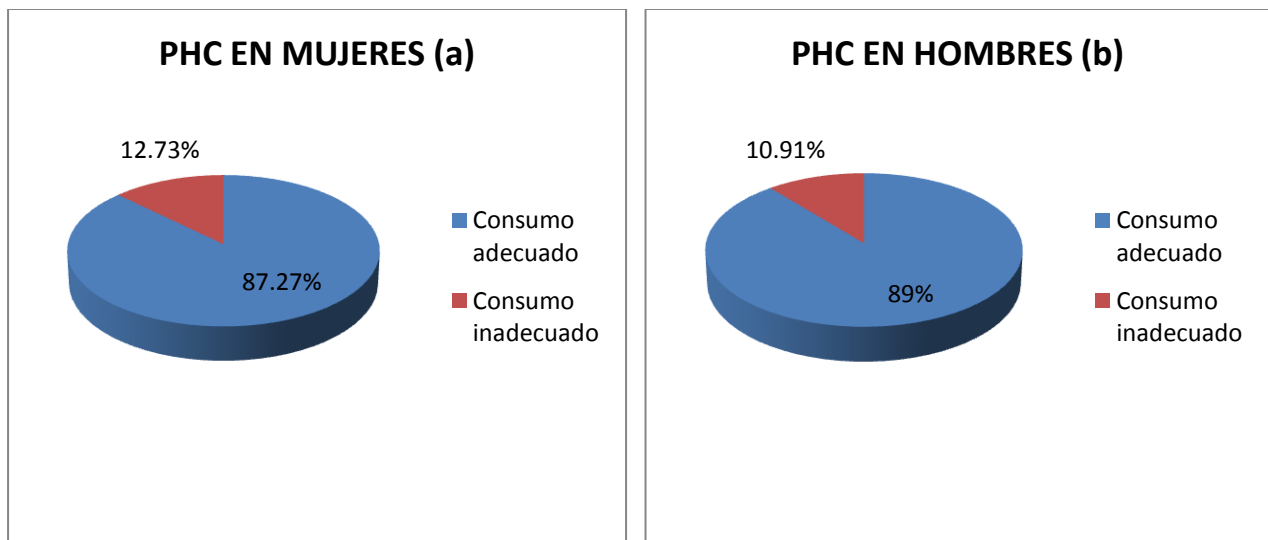
En la evaluación cualitativa de la dieta diaria de los estudiantes del plantel Centro Histórico, UACM pudo observarse que las proteínas que más se consumieron fueron las de origen animal.



Gráficas 6. Consumo de proteínas (PPROT) en la población estudiantil del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II

6.3.3 Ingesta de hidratos de carbono

La ingesta de hidratos de carbono (PHC) en la población estudiantil del plantel Centro Histórico fue adecuada; esto es, que el aporte de este nutrimento no superó el 65 % de las calorías en la dieta diaria. El consumo inadecuado de hidratos de carbono en esta población se basó en un aporte calórico menor al 50 % de las calorías de la dieta. Se puede pensar que este consumo no representó riesgo a la salud; sin embargo en la evaluación cualitativa de la dieta se observó que el consumo de azúcares y harinas refinados predominaron sobre los cereales integrales (ver gráfica 7 a y b).



Gráfica 7. Consumo de hidratos de carbono (PCH) en la población estudiantil del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II

6.4 Análisis de resultados

6.4.1 Pruebas de hipótesis

Se realizaron las pruebas de hipótesis, para prevalencias de factores de riesgo antropométrico entre ambas poblaciones (hombres y mujeres); no hay diferencia entre hombres y mujeres en sobrepeso; la prevalencia de obesidad en mujeres es mayor que en los hombres; de igual forma la prevalencia del riesgo de enfermedades crónicas por CCI, ICC y PG fue mayor en las mujeres que en los hombres (ver tabla 12).

Tabla 12. Pruebas de hipótesis para prevalencias de factores de riesgo antropométrico en la población estudiantil del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II

	Mujeres	Hombres	p-value
Sobrepeso	34.6 %	39.4 %	0.6
Obesidad	16.6 %	7.6 %	*
CCI	54.9 %	31.3 %	*
ICC	70.87 %	33.3 %	*
PG	51.31 %	8.92 %	*

*($p < 0.05$). CCI: circunferencia de la cintura (cm); ICC: índice de la cintura-cadera; PG: porcentaje de grasa (%).

De acuerdo con las pruebas de hipótesis, utilizando el estadístico Z y los intervalos de confianza del 95 %, no hubo diferencias estadísticas significativas en la edad e IMC entre hombres y mujeres (ver tabla 13).

De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de medias (Z) no hubo diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$) entre sexos de los estudiantes de la UACM, con respecto a las variables de PHC, PLIP, PPROT y CONS. En el caso del CCI, ICC, balance, gasto y MB se muestran diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$) entre hombres y mujeres (ver tabla 13). En el MB las mujeres presentaron un metabolismo mayor comparado con los hombres.

Tabla 13. Prueba de medias (Z) entre sexos de las variables analizadas de los estudiantes del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II

Variable	Z
Edad	0.1 NS
CCI	2.54 *
ICC	2.94*
IMC	0.41 NS
MB	13.31 *
CONS	0.39 NS
Gasto energético	18.75*
Balance energético	4.8 *
PHC	0.4 NS
PPROT	0.10 NS
PLIP	0.16 NS
PG	4.96*

*(p < 0.05) Edad (años); CCI: circunferencia de la cintura (cm); ICC: índice de la cintura-cadera; IMC: índice de masa corporal (kg·m⁻²); PG: porcentaje de grasa (%); PLIP: porcentaje de lípidos (%); PPROT: porcentaje de proteínas (%); PHC: porcentaje de hidratos de carbono (%); CONS: consumo (cal) y MB: metabolismo basal (cal); * existieron diferencias estadísticas significativas (p < 0.05); NS: no hubieron diferencias estadísticas significativas.

6.4.2 Modelos de regresión lineal simple

En la tabla 14, se muestran los coeficientes de correlación de Pearson entre las variables que fueron significativas para las mujeres, considerando los valores de $r \geq 0.8$ y ≤ -0.8 . De la relación entre estas variables, se encontró que la variable metabolismo basal (MB) correlaciona linealmente con el gasto energético, y el peso; el peso con el gasto, y el porcentaje de hidratos de carbono (PCH) consumido correlaciona inversamente con el porcentaje de lípidos (PLIP). Los mejores modelos de regresión lineal simple (RLS) de acuerdo al coeficiente de determinación ($R^2 \geq 80\%$) para las mujeres fueron entre las variables Peso-Gasto, Peso-MB y MB-Gasto.

Se demostró además que la pendiente en todos los modelos fue significativamente diferente de cero de acuerdo a los valores de F del ANDEVA de la regresión.

En el primer modelo se determinó que por cada caloría que se incrementó el metabolismo basal (MB), el gasto energético incrementó 1.32 calorías. En el segundo modelo se observó que por cada kilogramo de peso corporal el gasto energético aumenta 0.045 calorías; la misma relación ocurre entre el metabolismo basal y el peso. Por cada unidad que se incrementó los lípidos, descendió 0.95 % la cantidad de carbohidratos.

Tabla 14. Muestra las variables, coeficientes de correlación y los modelos de regresión lineal simple de las variables analizadas para las estudiantes mujeres del plantel Centro Histórico UACM muestreadas en los semestres 2008-II al 2010-II

Variable (x- y)	r	R ² (%)	Modelos de RLS	F*
MB-Gasto	0.99	99.69	Gasto=-29.81+1.32*MB	25260.53
Gasto-Peso	0.94	88.25	Peso=-29.44+0.045*Gasto	585.66
MB-Peso	0.94	89.37	Peso=-31.58+0.060*MB	655.76
PLIP-PHC	-0.88	78.30	PCH=82.98-0.95*PLIP	281.53

IMC: índice de masa corporal; Peso: (Kg); PLIP: porcentaje de lípidos (%); PHC: porcentaje de hidratos de carbono (%); MB: metabolismo basal (cal); r: coeficiente de correlación; F: prueba F de andeva; R²: coeficiente de determinación (%); * existieron diferencias estadísticas significativas (p < 0.05).

En la tabla 15, se muestran los coeficientes de correlación de Pearson entre las variables que fueron significativas para los hombres, el IMC correlaciona linealmente con el gasto energético y con el metabolismo basal (MB); el peso con el gasto energético, y el porcentaje de hidratos de carbono (PHC) correlaciona inversamente con el porcentaje de lípidos (PLIP). De esta asociación se obtuvieron los mejores modelos de regresión lineal simple (RLS) todos ellos con un coeficiente de determinación mayor o igual al 80 %.

En el primer modelo se determinó que por cada caloría que se incrementó el metabolismo basal (MB), el gasto energético incrementó 1.32 calorías. En el segundo modelo se observó que por cada kilogramo de peso corporal el gasto energético aumenta 0.045 calorías; la misma relación ocurre entre el metabolismo basal y el peso. Por cada unidad que se incrementó los lípidos, descendió 0.95 % la cantidad de carbohidratos.

En el primer modelo se observa que por cada caloría que se gasta el IMC disminuye 0.029 (kg/m²). En el segundo modelo se observó que por cada caloría que se incremento el metabolismo basal, el IMC aumentó 0.035 gramos, en el tercer modelo se observó que por cada kilogramo de peso corporal el gasto energético aumentó 0.82 calorías. En el caso de los carbohidratos la relación es inversamente proporcional ya que por cada unidad que se incrementó los lípidos, descendió 1.09 el porcentaje de carbohidratos.

Tabla 15. Muestra las variables, coeficientes de correlación y los modelos de regresión lineal simple de las variables analizadas para los estudiantes hombres del plantel Centro Histórico UACM muestreados en los semestres 2008-II al 2010-II

Variable (x- y)	R	R ² (%)	Modelos de RLS	F*
Gasto-IMC	0.89	79.97	IMC=-24.91+0.029*Gasto	570.97
MB-IMC	0.89	79.97	IMC=-24.92+0.035*MB	570.97
Gasto-Peso	0.97	94.23	Peso=-79.68+0.082*Gasto	2337.96
PLIP- PHC	-0.90	81.06	PCH=86.87-1.09*PLIP	611.89

IMC: índice de masa corporal; Peso: (Kg); PLIP: porcentaje de lípidos (%); PHC: porcentaje de hidratos de carbono (%); MB: metabolismo basal (cal); Gasto: (cal); r: coeficiente de correlación; F: prueba F de andeva; R²: coeficiente de determinación (%);* existieron diferencias estadísticas significativas (p < 0.05).

VII.- DISCUSIÓN

De acuerdo a la estadística descriptiva, el estado nutricional (referido por IMC) de los sujetos del estudio fue adecuado en hombres (24.57) y en las mujeres (24.83); este hecho contradice lo dicho por la ENSANUT (2006), acerca de que la población mexicana se enfrentó a un incremento considerable en obesidad en población adulta.

Sin embargo, considerando los criterios específicos de la Secretaria de Salud y la OMS, en éste trabajo, se encontró que las mujeres presentan mayor prevalencia de obesidad que los hombres dadas las diferencias en el balance energético entre ellos; la prevalencia de sobrepeso fue semejante en hombres (39.44 %) y en mujeres (34.6 %). Estos datos coincidieron con los reportados por Nelson y Fleming (2007, p.384-389); donde mostraron que las mujeres en edad reproductiva presentaron mayor proporción de obesidad que los varones, además se demostró el impacto de la obesidad sobre la fertilidad asociado directamente al proceso ovulatorio.

Los datos obtenidos en el estudio difirieron de los referidos en otros estudios latinoamericanos como los de: Vargas, Becerra y Prieto (2008, p.433-442) quienes mencionaron que los hombres presentaron sobrepeso y obesidad (11.1 % y 1.3 %, respectivamente), y las mujeres presentaron 1.2 % de sobrepeso y 10.1 % de obesidad, en su estudio aplicado a estudiantes Universitarios de Bogotá, Colombia; Palomo *et al.* (2006, p.1099-1105) mencionaron en su estudio realizado en estudiantes Universitarios de Chile que existe mayor sobrepeso y obesidad (24.7 % y 7.2 %, respectivamente) en los hombres en comparación con las mujeres (18.9 % y 5.4 %, respectivamente); el estudio realizado por Mc Coll *et al.* (2002, p.478-782), a estudiantes universitarios chilenos mostró un mayor porcentaje de sobrepeso en los hombres que en la mujeres (40.5 % y 23.3 %, respectivamente).

Entre los estudios a nivel nacional, Aguilar *et al.* (2010, p.24-28), mencionaron que en los Universitarios del sur de Veracruz el 33.1 % de los hombres y el 26.4 % de las mujeres presentaron sobrepeso, sin embargo la obesidad fue más prevalente en

hombres 9.4 % en comparación con las mujeres con 7.2 %. Trujillo *et al.* (2010, p.197:207) en un estudio realizado a estudiantes Universitarios Colimenses, mostró que la obesidad fue mayor en hombres que en mujeres (14.7 % y 5.2 %, respectivamente) y el sobrepeso fue mayor en mujeres que en hombres (27.8 % y 17 %, respectivamente), de acuerdo al autor estos datos fueron el resultado de que las mujeres además de la reducción calórica en su ingesta diaria utilizaron frecuentemente fármacos para la disminución del peso corporal; en cambio los hombres sólo realizaron actividad física para controlar su peso y eventualmente se inyectaron y/o ingirieron fármacos para disminuir la grasa corporal. La ENSANUT 2006 mostró que la prevalencia de sobrepeso a nivel nacional en hombres es mayor (42.5 %) que en mujeres (37.4 %), al respecto de obesidad la prevalencia de obesidad es mayor en mujeres (34.5 %) en comparación con los hombres (24.2 %).

Además de lo referido por Trujillo respecto a la diferencia de proporción entre hombres y mujeres en sobrepeso y obesidad, se considera que estas diferencias también podría atribuirse a que en la ENSANUT (2006) del Distrito Federal existe una prevalencia de sobrepeso y obesidad por arriba de la media nacional (71.9 % de las mujeres y 66.7 % de los hombres de sobrepeso y obesidad reportados en la ENSANUT 2006 en contraposición con 75.4% de la mujeres y 69.8 % de los hombres en el Distrito Federal.)

La obesidad central es un problema grave en la población, se observó que las mujeres tuvieron circunferencia de cintura (CCI) por arriba del punto de corte de la SSA para riesgo de enfermedades crónicas y los hombres estuvieron por debajo de lo sugerido por la misma organización. Al conocer que este tipo de obesidad es un factor de riesgo importante para la aparición incluso temprana de enfermedades crónico degenerativas (Olaiz *et al.*, 2006, p.1-103); podríamos considerar (en referencia a este indicador) que el 54.9 % de las mujeres del plantel Centro Histórico UACM tienen mayor riesgo de desarrollar algunas enfermedades cardiovasculares, diabetes y síndrome metabólico en comparación con los hombres (31.33 %), debido a que ellas mostraron una circunferencia de cintura promedio de 81.52 cm., lo cual, es mayor al valor reconocido como factor de riesgo (<80 cm). Sin embargo los hombres mostraron una cifra promedio inferior (85.35 cm) al valor de factor de riesgo (<90 cm). Estudios recientes (Martínez *et*

al.; 2005, p.197-203; Quero, 2003, p.263-276; Romero *et al.*, 2007, p.297-304; Martins *et al.*, 2008, p.234-241; Pacin *et al.*, 1998, p.28-36 y Trujillo *et al.*, 2010, p.197-207) han concluido que para predecir la futura aparición de enfermedades cardiovasculares y diabetes la medida del perímetro o circunferencia abdominal es más fiable que el uso del índice de masa corporal (IMC). Incluso se ha estimado a la circunferencia de la cintura como un indicador de la obesidad central, con utilidad clínica nutricional y epidemiológica.

Para evaluar futuros riesgos derivados del sobrepeso y la obesidad, el cálculo del índice de cintura-cadera (ICC) es el método más empleado. A este respecto más del 50 % de las mujeres mostraron un riesgo alto (>0.85), según los criterios de la SSA; mientras que en el 66.7 % de los varones no presenta riesgo. Esto indica, que las mujeres presentaron mayor predisposición que los hombres a eventos cardiovasculares tomando en cuenta este índice. Según Martínez *et al.*, (2005, p.197-203) en el estudio realizado en universitarios madrileños, los hombres y mujeres se encontraron fuera de los valores delimitadores de riesgo de acuerdo a la variable índice cintura-cadera (ICC); sólo en el caso de las mujeres, un 6 % presentó valores superiores a 0.9, considerado de riesgo cardiovascular. El perímetro de la cintura tanto de hombres como de mujeres tuvo valores de bajo riesgo, aunque en este caso, un 6 % de las mujeres presentaron un perímetro de cintura > 88 cm.

La variabilidad que existe entre el estudio de Martínez y los datos obtenidos para los estudiantes del plantel Centro Histórico UACM, podrían explicarse, ya que al parecer existen unos genes exclusivos para poblaciones amerindias o mestizas derivadas de amerindias tal como los mestizos-mexicanos, que son susceptibles para el desarrollo de obesidad, sobre todo de obesidad central. Dichos genes no se han identificado en poblaciones de África, Europa, China y Sur de Asia (López y Rodríguez; 2008, p.421-430).

La obesidad tiene diversos determinantes, por lo cual se considera multifactorial, sin embargo, se atribuye principalmente su origen al desbalance entre el consumo de

energía (ingesta de alimentos) y el gasto energético (actividad física). Estos determinantes son ambientales, y se pueden modificar con educación alimentaria. Desafortunadamente, no existe un estudio que identifique cuál de los dos factores predomina o es el más importante en la población (Sánchez C *et al.*, 2002, p.62, 69-71; Trujillo *et al.*, 2010, p.198; García *et al.*, 2008, p. 530 y Chavarría, 2002, p.236-240).

En el presente estudio, se encontró que en las mujeres el consumo de energía es muy superior al gasto energético (balance energético positivo); ya que consumen en promedio diariamente 208.01 calorías más de las que gastan. Sin embargo, los hombres mostraron un balance negativo, consumen 250.29 calorías menos de las que gasta. Esto se debe a que los varones refirieron una actividad física más intensa (medida por gasto energético) que las mujeres.

En la ENSANUT (2006), la obesidad es el resultado de un desequilibrio entre la ingesta calórica y el gasto energético. Este desequilibrio es consecuencia de dietas con alta densidad energética y bajas en fibra, en combinación con una escasa actividad física. Esta última se ha asociado a la urbanización, al crecimiento económico y a los cambios en la tecnología para la producción de bienes y servicios, así como a los estilos de vida y de recreación (Olaiz *et al.*, 2006, p.85).

En cuanto al consumo de energía, en el estudio pudo identificarse que el exceso de calorías de la dieta no estuvo dado por el consumo de carbohidratos, ya que aportaron aproximadamente el 54 % de las calorías de la dieta tanto en hombres como mujeres; es decir, se encontró dentro del rango adecuado (50-65 %) del valor calórico total aportado por los carbohidratos. El exceso en el consumo energético se dio a partir de las grasas, las cuales aportaron 32 % de las calorías de la dieta en ambos grupos de estudio, encontrándose por arriba de los valores normales (20-30 %). Al igual que las grasas, las proteínas (> 15 %) excedieron el consumo calórico diario recomendado en ambos grupos. En la evaluación cualitativa dietética realizada por recordatorio de 24 horas y frecuencia de alimentos, se pudo observar que existió un consumo de

carbohidratos simples y grasas saturadas mayor al 10 % de las calorías aportadas por cada uno de estos macronutrientes.

Los estudiantes de la UACM plantel Centro Histórico muestreados, tuvieron estilos de vida que los llevan a esta desproporción en el consumo calórico. Refirieron, que “la gran mayoría de las veces, no desayunan en su casa por falta de tiempo, y el menú que ofrece el comedor del plantel Centro Histórico es poco balanceado y aporta muchas calorías, mientras que en los alrededores del plantel son pocas las opciones de una alimentación equilibrada; ante estas limitantes se ven obligados a consumir productos altos en lípidos saturados y carbohidratos simples”.

Estos resultados coincidieron con un estudio de hábitos alimentarios y de estilos de vida, realizado a estudiantes de nutrición de la Universidad de San Pablo-CEU de Madrid, España donde se mencionó que aunque cuenten con conocimientos necesarios para abandonar los malos hábitos alimentarios, no lo hacen; ya que los factores sociales como los amigos y el ambiente; así como la disponibilidad de alimentos son los determinantes en la elección de los mismos. (Montero *et al.*, 2006, p.466-473).

Según Romero (2007, p. 297-304) existe una relación estrecha entre dieta, composición corporal y presencia de enfermedades crónico degenerativas no importando la edad, ni el sexo. Estas enfermedades constituyen la principal causa de muerte en los países desarrollados. Debido a las características socioeconómicas de estos países, no tendrían que padecer enfermedades causadas por excesos nutricionales. Sin embargo, si bien es cierto que en el país aún no se supera la desnutrición sobre todo en las zonas indígenas y de mayor marginación, en estas mismas zonas coexiste esta condición nutricional con la obesidad en un 20.8 % de la población y el sobrepeso con un 34.5 %. (Martorell, 2005, p. 2).

De acuerdo a Mc Coll *et al.*, (2002, p.478-782) la prevalencia de hipertensión se relaciona con los niveles de obesidad, aunque en el presente estudio no se cuenta con esta variable, es probable que la relación entre obesidad e hipertensión no se refleje en

las mujeres por ser una población joven y con la influencia hormonal como factor de protección.

El aumento del tejido adiposo se relaciona con el aumento de citoquinas proinflamatorias, éstas junto con los ácidos grasos podrían ser responsables del desarrollo de resistencia a insulina. El hecho de que el tejido adiposo sea capaz de expandirse por el almacenamiento de lípidos, es un factor de desarrollo de resistencia a insulina, ya que al superar esta capacidad, hay un escape de los lípidos a otros tejidos interfiriendo con la señal de la insulina (Ros y Medina, 2011, p.360-369). Esto llevó a pensar que en la población femenina del plantel Centro Histórico existe riesgo de presentar enfermedades cardiovasculares, diabetes, colesterol, hipertensión arterial, entre otras.

Los datos del estudio son alarmantes, ya que se habla de mujeres jóvenes con una edad promedio de 25 años, cuya composición corporal debería obedecer a una estructura ginecoide (la cual no implica riesgo de enfermedades crónicas) (Romero *et al.*, 2007, p.297-304); sin embargo, se muestra una circunferencia de cintura mayor a la relacionada con el riesgo de padecer enfermedades crónicas, así como, una prevalencia de obesidad muy alta dada por el IMC y por porcentaje de grasa.

Como promotor de la salud sería interesante realizar estudios encaminados a determinar las características de la alimentación, calidad de ejercicio y después iniciar medidas correctivas, para el comedor de la UACM, ya que la mayoría de los estudiantes del plantel Centro Histórico se queja de que la comida que se prepara es elevada en carbohidratos simples y grasas, además de ser repetitivo el menú.

VIII.- CONCLUSIÓN

Los hombres y mujeres tuvieron en promedio la misma edad, IMC y consumen la misma cantidad de carbohidratos y proteínas. De manera general, tomando en cuenta las medidas antropométricas se observó que las mujeres están por arriba de los criterios que establece la OMS y ENSANUT en el CCI e ICC.

La prevalencia de sobrepeso y obesidad son alarmantes a nivel nacional y no parece existir una solución a este problema de salud pública. Algunos de los factores predominantes analizados durante este trabajo que influyeron en la salud del individuo fueron genéticos y sociales, sin embargo, es importante recalcar que el estilo de vida tiene un gran peso para desarrollar enfermedades crónico degenerativas en los estudiantes de la UACM del plantel Centro Histórico.

La evaluación dietética mostró que ingesta calórica fue menor en las mujeres que en los hombres, cabe mencionar que el gasto energético de los hombres es mayor, es decir; su balance es negativo ya que gastan más energía de la que consumen, en cambio el metabolismo de las mujeres es positivo ya que su consumo calórico es mayor de lo que gastan.

Tanto hombres como mujeres tuvieron un alto consumo de proteínas y lípidos; en el caso de los hidratos de carbono se encontró dentro del rango normal en ambos.

Las variables porcentaje de grasa, contorno de cintura y el índice de cintura-cadera presentan mayor prevalencia como factor de riesgo para enfermedades crónico degenerativas en mujeres que en hombres considerando que hay una predisposición genética en el grupo de las mujeres.

De manera particular, el índice de masa corporal de las mujeres mostró una mayor prevalencia de obesidad en comparación con los hombres, sin embargo la prevalencia de sobrepeso fue la misma para ambas poblaciones.

Utilizando los modelos de regresión lineal simple se muestra que para ambos sexos el peso corporal depende del balance energético y se observó que el porcentaje de carbohidratos fue inversamente proporcional al porcentaje de lípidos. En las mujeres el metabolismo basal se asocia con el peso corporal y el gasto energético. En los hombres el IMC se asocia con el gasto y el metabolismo basal.

IX.- SUGERENCIAS

De acuerdo con los resultados obtenidos y los factores de riesgo detectados entre ellos obesidad y sobrepeso, siendo mayor la obesidad en mujeres y el sobrepeso se encontró en las mismas proporciones tanto en hombres como en mujeres; se propone que la UACM se interese en la salud de la población estudiantil aplicando una valoración nutricional al momento de ingresar a esta casa de estudios y posteriormente durante su estadía en la universidad con el propósito de mejorar la calidad de vida de los estudiantes, para contribuir a reducir la obesidad a través de un programa de promoción de estilos de vida saludables.

Los estudiantes necesitan aplicar correctamente hábitos alimenticios saludables, concientizarse sobre la importancia de una comida balanceada, así como realizar sistemáticamente actividad física para la prevención de enfermedades y la obtención de una mejor calidad de vida.

Otra de las medidas que la UACM y el gobierno del D. F., deben de tomar en cuenta es el acondicionamiento de espacios para la actividad física, así como la UACM se involucre en la selección de personal calificado para la preparación de los alimentos y su balance nutricional, ya que no basta tener un comedor, si la elaboración de los menús no refieren una dieta equilibrada y balanceada.

La universidad debe de considerar que la valoración nutricional es un conjunto de instrumentos de bajo costo, el cual, no afecta el presupuesto de la misma y por el contrario son medidas sencillas y económicas para el bienestar de la población estudiantil.

X.- BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar A, Pérez D, Rodríguez L, Hernández S, Jiménez F, Rodríguez R. 2010. *Prevalencia estacionaria de sobrepeso y obesidad en universitarios del sur de Veracruz, México. Medicina Universitaria 12(46):24-28.*
2. Alarcón D. y Bourges H. 2002. *La alimentación de los Mexicanos.* 2ª ed. Ed. El Colegio Nacional. México. Pp.: 123.
3. Anderson L; Dibble M.V.; Turkki P.R; Mitchell H.S.; Rynbergen H.J. 1985. *Nutrición y Dieta de Cooper.* 17ª ed. Ed. Interamericana, México. Pp.:13
4. Aparicio M; Estrada L; Fernández E; Hernández R; Ruíz M; Ramos D; Rosas M; Valverde E; Angeles E. 2004. *Manual de antropometría.* 2ª ed. INCMNSZ, departamento de nutrición aplicada y educación nutricional.
5. Araya G. y Campos C. 2008. *Sobrepeso y obesidad en estudiantes Costarricenses.* Revista Internacional de Futbol y Ciencia. 1:21-22.
6. Aristizábal J.C., Restrepo M., Estrada A. 2007. *Evaluación de la composición corporal de adultos sanos por antropometría e impedancia bioeléctrica.* Biomédica 27:216-224.
7. Arroyo P. 2008. *La alimentación en la evolución del hombre.* Nutrición Hoy 4(4):8-10.
8. Arroyo P. 2008. *La alimentación en la evolución del hombre: su relación con el riesgo de enfermedades crónico degenerativas.* Bol Med Hosp Infant Mex 65:431-440.
9. Ávila H. y Tejero E. 2001. *Evaluación del estado de nutrición.* En Casanueva E., Kaufer M; Perez A; Arroyo P. Nutriología Médica. 2ª ed. Ed. Panamericana. España, Pp.: 594-596.
10. Avilés K. 2011. *El poder económico hace fracasar la regulación a la comida chatarra.* La jornada (política)10-01-2011
11. Baquera S., Campiro F., Barquera F. S. 2005. *Evaluación del gasto energético basal.* En Barquera S., Tolentino L, Rivera J. *Sobrepeso y Obesidad: epidemiología, evaluación y tratamiento.* 1ª ed. Ed. Instituto Nacional de Salud Pública, México. Pp.: 72-73.

12. Bell E y Rolls B 2005. *Regulación de la ingesta de energía: factores que contribuyen a la obesidad* Cap. 4. En Bowman B y Russell R. Conocimientos actuales, sobre nutrición. 8^{va} ed. Ed. OPS. USA Pp.: 34-43.
13. Bengoa JM. 2003. *Historia de la nutrición en salud pública*. An Venez Nutr. 16(2):59-89.
14. Berdasco A. 2002. *Evaluación del estado nutricional del adulto mediante la antropometría*. Rev Cub Aliment Nutr. 16(2); 41-47.
15. Bourges H. 2001. *Los alimentos y la dieta*. En Casanueva E; Kaufer M; Perez A; Arroyo P. Nutriología Médica. 2^a ed. Ed. Panamericana. España, Pp.: 470-513.
16. Bourges H. 2002. *Alimentos obsequio de México al mundo*. En Alarcón D., Bourges H. La alimentación de los mexicanos. 1^a ed. El Colegio Nacional. Pp.:97-134.
17. Bourges H. 2004. *Nutrición y Vida*. Ed. Tercer Milenio, 1^a ed. D. F., México. pp.: 4-18 y 42-50.
18. Bourges H. 2006. *Los Micronutrientes aspectos teóricos y prácticos*. En Tovar A. Los Micronutrientes aspectos teóricos y prácticos. 1^a ed. Fundación Mexicana para la Salud (FUNSALUD), Pp.:15-68
19. Cameron WM, Sun SS. 2007. *Análisis de la impedancia bioeléctrica* Cap. 6. En Heymsfield S., Lohman T., Wang Z; Going S. Composición corporal. 2^a ed. Ed. Mc Graw Hill, México. Pp.:79-88.
20. Campillo J. 2004. *El mono obeso. La evolución humana y las enfermedades de la opulencia: diabetes, hipertensión, arterioesclerosis*. 2^a ed. Ed. Crítica, España. Pp.: 13.
21. Campos I, Barquera S, Tolentino L. 2005. *Evaluación antropométrica y física*. En Baquera S., Campiro F, Barquera F. S. Sobrepeso y obesidad, epidemiología, evaluación y tratamiento. 1^a ed. Ed. Fondo de Cultura Económica. México. Pp.: 118-120.
22. Cañete Estrada R., Cifuentes Sabio. 2000. *Valoración del estado nutricional*. Publicaciones de la Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica. Cap. 1. España. Pp.:1-5.

23. Carrasco F, Reyes E., Rimler O, Rios F. 2004. *Exactitud del índice de masa corporal en la predicción de la adiposidad medida por impedanciometría bioeléctrica*. Arch Lat Nutr Venezuela 54(3) 280-286.
24. Castillo Hernández José L., Zenteno Cuevas Roberto. 2004. *Valoración del Estado Nutricional*. Revista Médica de la Universidad Veracruzana. 4 (2); 29-35.
25. Chavarría S. 2002. *Definición y criterios de obesidad*. Nutrición Clínica 5(4): 236-240.
26. Clark L. 2005. *Valoración Nutricional*. En Van Way C III y Irenton J. *Secretos de la Nutrición. Preguntas y respuestas que revelan los secretos de la atención nutrimental exitosa en la salud y la enfermedad*. 2ª ed. Ed. Mc. Graw Hill, México. Pp.: 143-147.
27. Cosmetics México. Fecha de consulta 24-01-2012
http://cosmeticsmexico.com/sow/index.php?option=com_content&view=article&id=28&Itemid=32
28. EFE Agencia de noticias. *México debe declararse en emergencia ante epidemia de sobrepeso: ONU*. 20-06-11.
29. Espinosa T. 2001. *Aspectos básicos de calorimetría*. En Casanueva E; Kaufer M; Perez A; Arroyo P. Nutriología Médica. 2ª ed. Ed. Panamericana. España. Pp.: 517-520.
30. Frisancho R. 1984. *New standards of weight and body composition by frame size and height for assessment of nutritional status of adults and the elderly*. Am J Clin Nutr 40; 808-819.
31. García E., De la Llata M, Kaufer M, Tusié T, Calzada R, Vázquez V, Barquera S, Caballero A, Orozco L, Velázquez D, Rosas M, Barriguete A, Zacarías R, Sotelo J. 2008. *La obesidad y el síndrome metabólico como problema de salud pública. Una reflexión*. Salud pública de México 50(6): 530-547.
32. Gómez L. 2009 *Distrito Federal, primer lugar nacional en obesidad infantil*: Ahued Ortega. La jornada (capital) 24-03-2009
33. Guerra A 2010. *Indicadores Bioquímicos Cap. 5*. En Suverza A, Haua K. *El ABCD de la evaluación del estado de nutrición*. 1ª ed. Ed. Mc Graw Hill México. Pp.:173-202.

34. Haula K. 2010. *Alimentación: estrategias de evaluación Cap. 7*. En Suverza A, Haula K. *El ABCD de la evaluación del estado nutricional*. 1ª ed. Ed. Mc Graw Hill. México. Pp.:225-251.
35. Hernández A., Aguilera C., Gil M. 2007. *Genética de la obesidad humana*. Nutr Clin Med Obesidad y genes 1 (3): 163-173.
36. Instituto Nacional de Salud Pública. *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Resultados por entidad federativa, Distrito Federal*. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública-Secretaría de Salud, 2007, Pp.: 78-83.
37. Johnson R. 2001. *Energía Cap. 1*. En Escotts M. *Nutrición y dietoterapia de Krause*. 10^{ma} ed. Ed. Mc. Graw-Hill. Estados Unidos. Pp.: 20-32.
38. Korbman R. 2010. *Obesidad en adultos. Aspectos médicos, sociales y psicológicos*. An Med (Mex) 55 (3):142-146.
39. Krupa S y Roberts S. 2005. *Metabolismo energético Cap. 1*. En conocimientos actuales, sobre nutrición. Bowman B y Russell R. 8^{va} ed. OPS. USA Pp.: 3-13.
40. Ledesma J y Palafox M. 2006. *Manual de fórmulas antropométricas*. 1ª ed. Ed. Mc. Graw-Hill. México. Pp.: 1.
41. López M y Rodríguez M. 2008. *Epidemiología y genética del sobrepeso y la obesidad. Perspectiva de México en el contexto mundial*. Bol Med Hosp Infant Mex Vol. 65, Pp.: 421-430.
42. Maire B, Delpeuch F. 2006. *Indicadores de nutrición para el desarrollo. Servicio de planificación, estimación y evaluación de la nutrición*. Dirección de nutrición y protección del consumidor. FAO Roma.
43. Martínez *et al*; 2005. *Evaluación del estado nutricional de un grupo de estudiantes universitarios mediante parámetros dietéticos y de composición corporal*. Nutr. Hosp 20(3):197-203.
44. Martínez E. 2002. *Validación de los métodos antropométricos para la estimación de la grasa corporal en adultos de origen latinoamericano*. Lec Nutr.; 9:9-23.
45. Martins F., De Castro M., De Santana G., Oliveira L. 2008. *Estado nutricional, medidas antropométricas, nivel socioeconómico y actividad física en universitarios brasileños*. Nutr. Hosp 23(3):234-241.

46. Mataix J. 2009. *Estudio Dietético*. Anexo B. 1ra ed. Ed. Océano/Ergon. España. Pp.:691-744.
47. Mataix J; Echeverría E; Martínez E; Rodríguez G. 2009. *Regulación del balance de energía corporal Cap.28*. En Mataix Verdú J. Tratado de nutrición y alimentación. 1ª ed. Ed. Océano/Ergon. España. Pp.: 889-906.
48. Mataix J; Martínez J. 2009. *Gasto energético Cap.29*. En Mataix Verdú J. *Tratado de nutrición y alimentación*. 1ª. ed. Ed. Océano/Ergon. España. Pp.: 907-926.
49. Mc Coll P., Amador M., Aros J., Lastra A., Pizarro C. 2002. *Prevalencia de factores de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles en estudiantes de medicina de la Universidad de Valparaíso*. Rev. Chil Pediatr 73(5):478-82.
50. Méndez N, Pichardo R, Guevara L, Uribe M 2002. *Antecedentes históricos de la obesidad*. En Méndez N. y Uribe M. Obesidad, epidemiología, fisiopatología y manifestaciones clínicas. 1ª ed. Ed. Manual Moderno. México. Pp.: 8.
51. Montero A., Martín N., García A. 2006. *Evaluación de los hábitos alimentarios de una población de estudiantes universitarios en relación con sus conocimientos nutricionales*. Nutr Hosp 21(4): 466-73.
52. Monterrey JP y Porrata MC. 2001. *Procedimiento gráfico para la evaluación del estado nutricional de los adultos según el índice de masa corporal*. Rev Cubana Aliment Nutr 15(1):62-67.
53. Moreno V., Gómez J., y Antoranz M. 2001. *Medición de la grasa corporal mediante impedancia bioeléctrica, pliegues cutáneos y ecuaciones a partir de medidas antropométricas. Análisis comparativo*. Rev Esp Salud Pública; 75: 221-23.
54. Navarro M., Lainez P., Ribas L., Serra L. 2000. *Valores antropométricos y factores de riesgo cardiovascular en las Islas Canarias (1997-1998)*. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 50 (1) Suppl.; 34-42.
55. Navarro N. y Lorente I. *Trastornos de la conducta alimentaria: factores psicobiológicos Cap. 15*. En Pérez F. y Zamora S. Nutrición y alimentación humana. 1ª ed. Ed. Aula de Mayores Universidad de Murcia, España. Pp.: 219.
56. Nelson SM, Fleming R. 2007. *Obesity and reproduction: impact and interventions*. Curr Opin Obstet Gynecol; 19:384-389.

57. Olaiz-Fernández G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Rojas R, Villalpando-Hernández S, Hernández-Ávila M, Sepúlveda-Amor J. 2006. *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006*. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública. Pp.: 1-103.
58. OMS. 1995. *El estado físico uso e interpretación de la antropometría*. Ginebra. Pp.: 1-532.
59. Osorio H. 2010. *Aumenta el índice de sobrepeso en población infantil de México*. INSP
60. Pacin A., Martínez E., Portela M., Neira M. 1988. *Consumo de alimentos en la población de la Universidad Nacional de Luján. Aporte energético y proteico*. La alimentación Latinoamericana 221: 28-36.
61. Palomo I, Torres G, Alarcón M, Maragaño P, Leiva E, Mujica V. *Alta prevalencia de factores de riesgo cardiovascular clásicos en una población de estudiantes universitarios de la región centro-sur de Chile*. Rev Esp Cardiol 59(11):1099-1105
62. Pérez F. y Zamora S. 2002. *Actividad Física y Salud Cap. 14*. En Pérez F. y Zamora S. *Nutrición y alimentación humana*. 1ª ed. Ed. Aula de Mayores Universidad de Murcia, España. Pp.: 207-214.
63. Pérez F. y Zamora S. 2002. *Características de la dieta equilibrada Cap. 10*. En Pérez F. y Zamora S. *Nutrición y alimentación humana*. 1ª ed. Ed. Aula de Mayores Universidad de Murcia, España. Pp.: 149-156.
64. Pérez F. y Zamora S. 2002. *Definiciones y conceptos básicos Cap. 1*. En Pérez F. y Zamora S. *Nutrición y alimentación humana*. 1ª ed. Ed. Aula de Mayores Universidad de Murcia, España. Pp.: 13-28.
65. Pérez F. y Zamora S. 2002. *Energía y metabolismo energético Cap. 7*. En Pérez F. y Zamora S. *Nutrición y alimentación humana*. 1ª ed. Ed. Aula de Mayores Universidad de Murcia, España. Pp.: 103-110.
66. Pérez F; Garaulet M; Zamora S. 2002. *Evaluación del estado nutricional Cap. 19*. En Pérez F. y Zamora S. *Nutrición y alimentación humana*. 1ª ed. Ed. Aula de Mayores Universidad de Murcia, España. Pp.: 279-292.
67. Pichardo R. y Méndez N. 2002. *Obesidad y epidemiología fisiopatología y manifestaciones clínicas*. Ed. El Manual Moderno. México. Pp.: 33-73.

68. Pietrobelli A y Velázquez M. 2002. *Influencias genéticas en la alimentación y en la obesidad*. *Nutrición Clínica*. 5 (84): 201-3.
69. Quero L. 2003. *Valoración del estado nutricional*. *Pediatr Integral*. VII (4):263-276.
70. Regidor E., Gutiérrez J., Banegas J., Domínguez V., Rodríguez F. 2007. *Influencia a lo largo de la vida de las circunstancias socioeconómicas, de la inactividad física y de la obesidad sobre la presencia de síndrome metabólico*. *Rev esp Salud Pública* 81 (1): 25-31.
71. Rivera Dommarco J, Shamah Levy T, Villalpando Hernández S, González de Cossío T, Hernández Prado B, Sepúlveda J. *Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricional de niños y mujeres en México*. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2001.
72. Rivera JA., Barquera S., Campirano F., Campos I., Safdie M., Tovar V. 2002. *Epidemiological and nutritional transition in Mexico: Rapid increase of noncommunicable chronic diseases and obesity*. *Public Health Nutrition*. 5: (1A) 113-122.
73. Rodríguez G; Planells E. 2009 *Evaluación del estado nutricional*. Anexo B. En Mataix J. *Nutrientes y alimentos*. Vol 1. Ed. Océano/Ergon Pp.:691-744.
74. Rodríguez, S. 2007. *Patrones dietéticos y su riesgo con sobrepeso y obesidad en mujeres del área rural del sur de México*. *Salud Pública de México/ vol. 49, edición especial, XII congreso de investigación en salud pública*. Pp.: 109-111.
75. Romero J., Wärnberg J, Marcos A. 2007. *Valoración del estado nutricional en niños y adolescentes*. *Pediatr Integral*; XI (4):297-304.
76. Ros M y Medina G. 2011 *Obesidad, adipogénesis y resistencia a la insulina*. *Endocrinol Nutr*.58(7):360-369
77. Sánchez C., Berber A, Pichardo E, Estves A, Sierra A, Villa A, Lara A, Velázquez O, Philip M 2002. *Epidemiología de la Obesidad*. En Méndez N. y Uribe M. *Obesidad, epidemiología, fisiopatología y manifestaciones clínicas*. 1ª ed. Ed. Manual Moderno. México. Pp.: 5-31.
78. Sánchez C., Estevez A, Berber A, Pichardo E, Villa A, Lara A, Velázquez O, Philip M 2002. *Fisiopatología de la obesidad*. En Méndez N. y Uribe M. *Obesidad*,

- epidemiología, fisiopatología y manifestaciones clínicas. 1ra ed. Ed. Manual Moderno. México. Pp.: 58-69, 71-73.
79. Sánchez L., Berber A., Fanghänel G. 2001. *Incidencia de obesidad en una población mexicana*. Revista de Endocrinología y Nutrición Vol. 9, No. 2 Abril-Junio 2001 Pp.: 60-66.
80. Sdpnoticias. 2011 México ya es primer lugar en obesidad infantil
81. Secretaría de Salud. 2007. *Plan Nacional de Salud 2007-2012. Por un México sano: construyendo alianzas para una mejor salud*. 1ª ed. México. Pp.: 38.
82. Secretaría de Salud. *Encuesta Nacional de Nutrición 1988*. Dirección General de Epidemiología, México.
83. Secretaría de Salud. *NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2005, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación*.
84. Secretaría de Salud. 2007. *Plan Nacional de Salud 2007-2012. Por un México sano: construyendo alianzas para una mejor salud*. 1ª ed. México.
85. Shamah- Levy T, Villalpando- Hernández S, Rivera-Dommarco J. 2006. *Manual de Procedimientos para Proyectos de Nutrición*. Cuernavaca, México. Instituto Nacional de Salud Pública. Diciembre.
86. Siedlly (2007), Siedell J. 2007 *Asociaciones de morbilidad y mortalidad Cap 22*. En Heymsfield S; Loham T; Wang Z; Going S *Composición corporal* 2ª ed. Ed. Mc Graw Hill México. Pp.: 341-364.
87. Suverza A., Salinas A; Perichart O. 2004. *Historia Clínico-Nutricional*. Departamento de Salud Coordinación de Nutrición Clínica, clínica de Nutrición. Universidad Iberoamericana, Santa Fe, Ciudad de México Pp.: 1-25.
88. Suverza A. 2010. *Antropometría y composición corporal*. En: Suverza A y Haua K. Capítulo 3. El ABCD de la evaluación del estado de nutrición. 1ª ed. Ed. Mc Graw Hill México. Pp.:60-68
89. Tejero ME. 2008. *Genética de la obesidad*. Bol Med Hosp Infant Mex Vol. 65: 441-450.
90. Trujillo B., Vásquez C., Almanza J., Jaramillo ME., Mellin TE., Valle OB., Pérez R., Millán RO., Prieto E., Newton O. 2010. *Frecuencia y factores de riesgo*

asociados a sobrepeso y obesidad en universitarios de Colima, México. Rev. Salud Pública 12 (2); 197-207.

91. Vargas M, Becerra F, Prieto E. 2008. *Evaluación antropométrica de estudiantes universitarios en Bogotá, Colombia. Rev Salud Pública 0(3):433-442*
92. Vázquez Edgar. 2003. *Indicadores del estado nutricional en los niños. XVIII Congreso AMMFEN. Querétaro, Qro. Pp.:15-21.*
93. Zamora S. y Pérez F. 2002. *Lípidos Cap. 3. En Pérez F. y Zamora S. Nutrición y alimentación humana. 1ª ed. Ed. Aula de Mayores Universidad de Murcia, España. Pp.:43-54.*

ANEXO 1

EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL HISTORIA CLÍNICO-NUTRIOLÓGICA

Fecha: _____ Expediente: _____

DATOS PERSONALES:

Nombre: _____

Turno: _____ Carrera: _____

Edad: _____ años _____ meses Sexo: _____

Fecha de Nacimiento _____ Estado Civil: _____

Ocupación: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____

E-mail: _____

INDICADORES CLÍNICOS: PROBLEMAS ACTUALES

Padece alguna(s) enfermedad (es)

diagnosticada: _____

Ha padecido alguna(s) enfermedad(es)

importante(s): _____

Toma algún (os) medicamento _____ ¿Cuál (es)?

Dosis _____ Desde cuándo

Toma: Laxantes _____ Diuréticos _____ Antiácidos _____ Analgésicos _____

ANTECEDENTES FAMILIARES. Familiares en primer grado que padezcan o hayan padecido:

Obesidad __ Diabetes __ HTA __ Cáncer __ Hipercolesterolemia __ Hipertrigliceridemia __

¿Quién(es)? _____

ESTILO DE VIDA

Diario de Actividades (24 hrs):

HORA	PRINCIPAL ACTIVIDAD REALIZADA
	DESPERTARSE DESAYUNO
	COMIDA
	CENA
	DORMIR

Actividad:

Muy ligera _____ Ligera _____ Moderada _____ Pesada _____ Excepcional _____

Ejercicio:

Tipo _____ Frecuencia _____ Duración _____ ¿Cuándo inicio?

Consumo de (frecuencia y cantidad):

Alcohol: _____ Tabaco: _____ Café : _____

Presión Arterial

Conoce su presión arterial SI _ NO _ Cuál es _____

Hora: _____ Brazo Derecho: _____

INDICADORES BIOQUÍMICOS

Datos

bioquímicos

relevantes _____

INDICADORES DIETÉTICOS

Cuántas comidas hace al día: _____

	COMIDAS EN CASA	COMIDAS FUERA	HORARIO DE COMIDAS
ENTRE SEMANA			
FIN DE SEMANA			

Quién prepara sus alimentos _____

Come entre comidas _____ Qué

Ha modificado su alimentación en los últimos 6 meses (trabajo, estudio, o actividad): SI _ NO _

Porqué _____ Cómo

¿Cómo considera su apetito? Bueno: _____ Malo: _____ Regular: _____

A qué hora tiene más hambre _____

Alimentos

preferidos: _____

Alimentos que no le agradan / no

acostumbra: _____

Alimentos que le causan

malestar(especificar): _____

Es alérgico o intolerante a algún(os) alimento(s): SI ___

NO ___ ¿Cuál(es)? _____

Toma algún(os) suplemento(s) / complemento(s): SI ___ NO ___

Cuál _____

Dosis _____

Porqué _____

Su consumo varía cuando está triste, nervioso o ansioso: SI _ NO

___ ¿Cómo? _____

Agrega sal a la comida ya preparada: SI ___ NO ___

Qué grasa utilizan en casa para preparar su comida:

Margarina ___ Aceite vegetal ___ Manteca ___ Mantequilla ___ Otros _____

Ha llevado alguna dieta especial _____ Cuántas _____

Qué tipo de dieta(s) _____ Hace

cuánto _____

Por cuánto tiempo _____ Quién la

prescribió _____

Por qué razón _____ Qué tanto se apegó a

ella(s) _____

DIETA HABITUAL

Desayuno	
Colación	
Comida	
Colación	
Cena	
Colación	

Vasos de agua natural al día: _____ Vasos de bebidas al día (leche, jugo, café) _____

Cambios en fin de semana _____

FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS:

ALIMENTO	Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Ocasional	No
LECHE:						
A.- Leche descremada o yogur descremado						
B.- Leche semidescremada o yogur						
C.- Leche entera o yogur natural						
D.- Leche con chocolate o vainilla o leche malteada						
PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL:						
A.- Pechuga de pollo sin piel						
Atún en agua						
Queso cottage						
Tenera.						
B.- Muslo o pierna, hígado de pollo.						
Barbacoa (maciza)						
Carne de cerdo sin grasa.						
Pescado						
Queso panela						
Embutidos de pavo						
Res magra (cuete, filete, falda, aguayón)						
C.- Pollo con piel						
Queso oaxaca						
Huevo entero						
D.-Mariscos						
Embutidos de cerdo						
Queso fuertes						
Cortes de carne con grasa (arrachera, cortes tipo americano como: rib eye, t bone, etc)						
CEREALES Y TUBÉRCULOS						
<u>Cereales sin grasa:</u>						
Arroz al vapor						
Cereal industrializado						
Elote						
Papa						
Pastas cocidas						
Galletas Marías o saladas						
Palomitas naturales						
Pan de centeno						
Pan de caja: Pan integral						
Pan de caja: Pan blanco						
Tortilla de maíz						
Tortilla de harina						
<u>Cereales con grasa:</u>						
Arroz a la mexicana						
Pasta preparada (con crema, mantequilla, margarina, aceite)						
Pan dulce						
Hot cakes o waffles						
Frituras						
Tamal						

Pastelillos industrializados						
VERDURAS						
Verduras: crudas/ ensaladas/ cocidas/ precocidos						
Verduras enlatadas						
Jugo de verduras (V8, Licuado de nopal)						
Sopa caldosa						
Sopa de crema						

ALIMENTO	Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Ocasional	No
FRUTA						
Frutas crudas						
Frutas congeladas/ enlatadas						
Jugo de frutas natural						
LEGUMINOSAS						
Frijol, alubia, habas, lentejas, soya, garbanzo						
LIPIDOS						
<u>Acidos grasos saturados:</u>						
Mantequilla						
Manteca						
Chicharrón						
Sustituto de crema						
Chorizo						
Tocino						
Crema						
Mayonesa						
Aderezo cremoso para ensaladas						
Chocolates						
<u>Acidos grasos polinsaturados:</u>						
Aceites de maíz						
Ajonjolí girasol						
Vinagreta						
<u>Acidos grasos monoinsaturados:</u>						
Oleaginosas						
Aceite de oliva						
Aceite canola						
Aguacate						
<u>Acidos grasos trans:</u>						
Margarina						
AZUCARES						
Agua preparada de sabor						
Polvo para beber de sabor						
Azúcar						
Cajeta						
Mermelada						
Miel						
Caramelo						
Chicle						
Chocolate en polvo						
Gelatina						
Nieve de frutas						
Helados de crema						
Jugos industrializados						
Refrescos						
Salsa catsup						
SUSTITUTOS						
Sustituto de azúcar (Canderel/Aspartame, Splenda)						
Polvo para bebida (Clight)						
Refresco de dieta						

INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS NUTRICIONALES.

MEDICIÓN (unidad)	DATO
Peso actual (kg) DIGITAL	
Peso actual (kg) MANUAL	
Peso habitual (kg)	
Talla (m)	
Circunferencia de cintura (cm)	
Circunferencia de cadera (cm)	
EVALUACIÓN (unidad)	DATO
Índice de masa corporal (kg/m²)	
% Grasa corporal	
Grasa corporal total (kg)	
Masa libre de grasa (kg)	
Índice cintura-cadera (cm)	