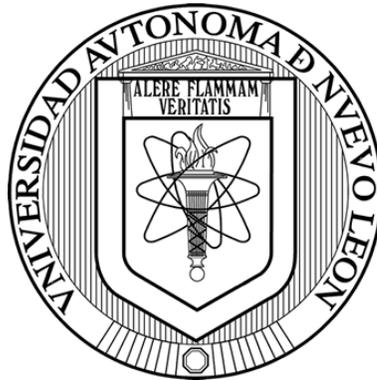


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA



TESIS

**ESTADO NUTRICIO, ACTIVIDAD FÍSICA Y GASTO ENERGÉTICO
EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DEL ÁREA DE LA SALUD**

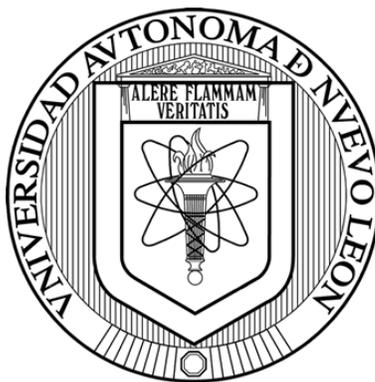
PRESENTA

EDUARDO ALBERTO GÓMEZ INFANTE

**PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN
CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA**

AGOSTO 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA



TESIS

**ESTADO NUTRICIO, ACTIVIDAD FÍSICA Y GASTO ENERGÉTICO
EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DEL ÁREA DE LA SALUD**

PRESENTA

EDUARDO ALBERTO GÓMEZ INFANTE

**PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN
CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA**

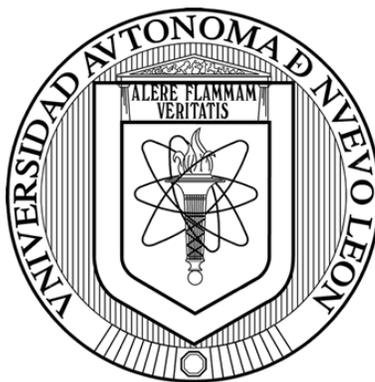
DIRECTOR DE TESIS

DR. OSWALDO CEBALLOS GURROLA

SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, NUEVO LEÓN

AGOSTO 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA



TESIS

**ESTADO NUTRICIO, ACTIVIDAD FÍSICA Y GASTO ENERGÉTICO
EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DEL ÁREA DE LA SALUD**

PRESENTA

EDUARDO ALBERTO GÓMEZ INFANTE

**PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN
CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA**

CO-DIRECTOR DE TESIS

DRA. MARÍA CRISTINA ENRÍQUEZ REYNA

SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, NUEVO LEÓN

AGOSTO 2018

Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola, como Director de tesis interno de la Facultad de Organización Deportiva, acredito que el trabajo de tesis doctoral de **Eduardo Alberto Gómez Infante**, titulado “**Estado nutricional, actividad física y gasto energético en estudiantes universitarios del área de la salud**” se ha revisado y concluido satisfactoriamente, bajo los estatutos y lineamientos marcados en la guía de la escritura de tesis de doctorado, propuesta por el comité doctoral de nuestra facultad, recomendando dicha tesis para su defensa con opción al grado de **Doctor en Ciencias de la Cultura Física**.



Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola
Director de Tesis



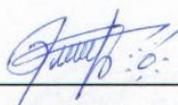
Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero
Subdirectora del Área de Posgrado

Dra. María Cristina Enríquez Reyna, como Co-director de tesis interno de la Facultad de Organización Deportiva, acredito que el trabajo de tesis doctoral de **Eduardo Alberto Gómez Infante**, titulado “**Estado nutricional, actividad física y gasto energético en estudiantes universitarios del área de la salud**” se ha revisado y concluido satisfactoriamente, bajo los estatutos y lineamientos marcados en la guía de la escritura de tesis de doctorado, propuesta por el comité doctoral de nuestra facultad, recomendando dicha tesis para su defensa con opción al grado de **Doctor en Ciencias de la Cultura Física**.

En presencia de los señores miembros de la Facultad de Organización Deportiva de la Universidad Autónoma de Nuevo León, bajo la dirección del Dr. Oswaldo Ceballos Ceballos y la Codirección de la Dra. María Cristina Enríquez Reyna, como requisito para optar al grado de Doctor en Ciencias de la Cultura Física.



Dra. María Cristina Enríquez Reyna
Co-director de Tesis



Dra. Blanca Rocio Rangel Colmenero
Subdirectora del Área de Posgrado



“Estado nutricional, actividad física y gasto energético en estudiantes universitarios del área de la salud”

Presentado por:

Eduardo Alberto Gómez Infante

El presente trabajo fue realizado en la Facultad de Organización Deportiva de la Universidad Autónoma de Nuevo León, bajo la dirección del Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola y la Codirección de la Dra. María Cristina Enríquez Reyna, como requisito para optar al grado de Doctor en Ciencias de la Cultura Física.

Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola
DIRECTOR

Dra. María Cristina Enríquez Reyna
CO-DIRECTORA

Dra. Blanca Rocio Rangel Colmenero
Subdirectora del Área de Posgrado

“Estado nutricional, actividad física y gasto energético en estudiantes universitarios del área de la salud”

Presentado por:

Eduardo Alberto Gómez Infante

El presente trabajo fue realizado en la Facultad de Organización Deportiva de la Universidad Autónoma de Nuevo León, bajo la dirección del Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola y la Codirección de la Dra. María Cristina Enríquez Reyna, como requisito para optar al grado de Doctor en Ciencias de la Cultura Física.



Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola
DIRECTOR



Dra. María Cristina Enríquez Reyna
CO-DIRECTORA

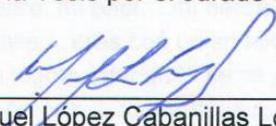


Dra. Blanca Rocio Rangel Colmenero
Subdirectora del Área de Posgrado

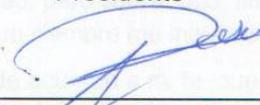
“Estado nutricional, actividad física y gasto energético
en estudiantes universitarios del área de la salud”

Presentado por:
MSP. Eduardo Alberto Gómez Infante

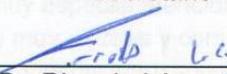
Aprobación de la Tesis por el Jurado de Examen:



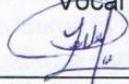
Dr. Manuel López Cabanillas Lomeli
Facultad de Salud Pública y Nutrición, UANL
Presidente



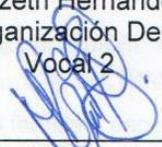
Dra. Rosa María Cruz Castruita
Facultad de Organización Deportiva, UANL
Secretario



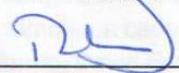
Dr. Ricardo López García
Facultad de Organización Deportiva, UANL
Vocal 1



Dr. Perla Lizeth Hernández Cortés
Facultad de Organización Deportiva, UANL
Vocal 2



Dra. María Grethel Ramírez Siqueiros
Licenciatura en Entrenamiento Deportivo, UES
Vocal 3



Dr. Ricardo Navarro Orocio
Facultad de Organización Deportiva, UANL
Suplente



Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero
Subdirectora del Área de Posgrado

Dedicatoria

La verdad sea dicha, a estas alturas de mi vida no creí tener este privilegio, pero soñé con ello para dedicarlo a quienes fueron lo más grande que tuve en mi vida....mi ejemplo....mi convicción, mi fe:

A mi "BARROS"....mi señor padre, mi papi....mi héroe de carne y hueso....mi inspiración, simplemente sin más detalle....eres con quien inicio esta dedicatoria, sé que estas más que satisfecho por tus logros aquí en la tierra y los de tus descendientes....sigue descansando en paz.....lo mereces.....

A mi "CHINITA"....madre mía, mamita... La fe, convicción, lealtad, honestidad, entrega, dedicación, fortaleza y bondad, pero sobre todo, amor a cada cosa que hacías, son algunos de los valores que siempre me inculcaste....

Estoy en paz y feliz de saber de acuerdo a mi fe, que están en ese lugar de privilegio que los hombres y mujeres de bien tienen ganado al lado del Supremo....y desde ahí viendo su tradición con sus hijos....

DEDICO este trabajo con muy especial atención a quienes fueron mucho más que soporte para mí en momentos muy difíciles y complicados que experimente durante todo el proceso, ya sea por incapacidad, sobrecargas, flaqueza o debilidad, pero que afortunadamente fueron bien librados, gracias por soportar conmigo todo eso, a veces sentí su impotencia por querer ayudarme y no saber cómo, pero gracias a su amor y al incondicional apoyo que fueron la fuerza que recibí como motivación para seguir día a día, por ello este lo dedico a cada uno de ustedes ...: Gire, Egael, Yazel, Axhel, Alexa...

DEDICO también a quienes forman parte de mi vida y que pesar de todas las situaciones han estado conmigo siempre.....:S, Se, Emma, Ea, Regina y Leonardo....

A mis entrañables hermanos y sus familias, espero sirva este trabajo como estímulo, ya sea para quienes aún están en el camino de la academia o del emprendimiento, los logros alcanzados siempre son motivacionales y de satisfacción familiar, fue algo que mis padres me demostraron: su orgullo por cualquier logro alcanzado por nosotros; DEDICADO también a cada uno de ustedes.....María Esther, Héctor Alejandro, Bruno Guillermo, David Fernando, María del Carmen, Damaso Daniel, María del Socorro Mireya, Arce Jakeline, Marisa Giselle, Briseide Yesenia, Yemille Eusebia Lizbeth y Jorge Rene

Agradecimientos

A Dios...simplemente gracias...!! Estoy y estaré agradecido toda mi vida...

"Cuando prácticas la gratitud, existe un sentido de respeto hacia los demás"
..... Dalai Lama

En este espacio deseo expresar mi agradecimiento a quienes de manera alguna contribuyeron para lograr el objetivo y se alcanzara la meta, todos y cada uno de ustedes merecen mi reconocimiento por su invaluable aportación....

Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola, por su paciencia y dedicación, gran parte del trabajo desarrollado se dio gracias a su acertada dirección, su experiencia y sobre todo su calidad humana para apoyar y enseñar fue determinante para lograrlo....gracias!!!

Dra. Cristina Enríquez Reyna, su oportuna integración, su profesional, asertiva y atinada aportación le dio el sentido que requería mi trabajo.....gracias!!!!

Dra. Rosa M. Cruz Castruita, Dr. Ricardo López, Dr. Armando Cocca, la experiencia y aportación de cada uno de ustedes, que para mí significó una gran diversidad, fue guía indiscutible para la mejora continua y hasta el final de mi trabajo....gracias!!!!

Dres. German Hernández, Jeannette López, Blanca Rangel, Rosy Medina y Jorge Zamarripa y todo el gran equipo de académicos y administrativos de FOD del que tuve el privilegio de contar con su trabajo el cual siempre fue con dedicación y entrega.....gracias!!!

A mi Jefa de carrera Romina Esquer Camargo y su gran equipo: Ana Dalia Ramos, Norma Martínez y Rocío Valenzuela, por su siempre, oportuno, decidido, desinteresado y total apoyo brindado.....gracias!!!!

A mis importantes colaboradores voluntarios: Manuel Vázquez, Reyna Morales, María S. Mirazo, Edgar Escalante, Aline García, Casandra Castro, Esmeralda Merancia, Diana P. Valenzuela, Ángel Romero, Ramón Vidal, Itze Rendón, Mónica Verdugo, Tania Morales, Luis A. Robles, Cristal S. Márquez, Karel Aldama, Katia Verdugo, Adriana Cáñez, Fernanda Burrola, Juan Montellano y Anita Álvarez.....gracias!!!

A mis amigos de Sonora y de Nuevo León, compañeros de UES y excompañeros de SSA, compañeros del Doctorado con especial agradecimiento para la Mtra. Grethel Ramírez Siqueiros, exalumnos y alumnos de LNH, todos quienes estuvieron pendientes de mi trabajo, a todos ustedes GRACIAS!!!!!!

Resumen

Introducción. Las enfermedades crónicas no transmisibles son la principal causa de muerte en el mundo. La población universitaria es considerada un grupo vulnerable desde el punto de vista nutricional, ya que atraviesa un período crítico en la consolidación de hábitos y conductas alimentarias. Se propuso analizar el nivel de actividad física, gasto energético y estado nutricional al respecto del consumo nutrimental (macronutrientes, micronutrientes, hábitos nocivos y balance energético) y la presencia de exceso de peso en estudiantes universitarios del área de la salud.

Metodología. Diseño descriptivo-correlacional en una población de 797 estudiantes de la carrera de Nutrición Humana de la Unidad Académica Hermosillo de la Universidad Estatal de Sonora. Se incluyó a estudiantes de 18 a 29 años que aceptaron participar voluntariamente. Con un muestreo probabilístico estratificado, error del 5% e intervalo de confianza del 95% se incluyó una muestra de 370 participantes. Se midieron el peso, estatura, circunferencia de cintura y pliegues corporales. Mediante análisis de bioimpedancia se estimó el gasto energético en METs. Se aplicaron el Cuestionario Internacional de Actividad Física IPAQ, Recordatorio de 24 horas de pasos múltiples, anamnesis nutricional y una cédula de datos generales. Los datos se analizaron con SPSS versión 22.

Resultados. Los estudiantes universitarios muestran un consumo calórico de 49.3% en carbohidratos, grasas un 24% y proteínas un 14%; se observa un IMC de 23.31 kg/m² el cual tiene una relación positiva con CC y GC. Respecto a los hábitos nocivos, los hombres consumen más tabaco (59%) respecto a las mujeres (46%). Los valores son más preocupantes en el consumo de alcohol, ya que el 85% de los hombres y el 80% en mujeres tienen un consumo habitual y en ambos casos, se incrementa con la edad. Por otro lado, en los tres criterios de mortalidad IMC, CC y GC no se observaron diferencias.

El balance energético muestra una sobrealimentación en hombres con 60.5% y 52.1% para las mujeres. Por otro lado, más del 60% de los estudiantes universitarios realizan suficiente actividad física moderada y vigorosa, lo que

corresponde 2888 ± 2344 METs para hombres y 1733 ± 1875 para mujeres. Por su parte, el gasto energético total diario es de 2204 kcal para hombres y 2150 kcal para mujeres, sus valores varían con la edad, siendo los más jóvenes los que presentan los valores más elevados.

Otros resultados muestran que el consumo de HC muestra una relación positiva con el consumo de proteínas, GET y CC; por su parte, el consumo de proteínas tiene una relación positiva con consumo de lípidos y GET; y el consumo de lípidos una relación positiva con GET y negativa con la GC.

Conclusiones. Una vez expuesto lo anterior, se puede deducir que el estudio de la actividad física, la alimentación y los hábitos nocivos en estudiantes universitarios es una línea de investigación que requiere continuidad para comparar sus creencias y prácticas, así como establecer programas preventivos encaminados a fortalecer las decisiones de consumo, con especial atención en los hábitos nocivos para la salud (tabaco y alcohol).

Abstract

Introduction. Chronic non-communicable diseases are the leading cause of death in the world. The university population is considered a vulnerable group from the nutritional point of view, since it goes through a critical period in the consolidation of eating habits and behaviors. It was proposed to analyze the level of physical activity, energy expenditure and nutritional status regarding nutrimental consumption (macronutrients, micronutrients, harmful habits and energy balance) and the presence of more weight in university students in the health area.

Methodology. Descriptive-correlational design in a population of 797 students of the Human Nutrition career of the Hermosillo Academic Unit of the Sonora State University. It included students from 18 to 29 years old who agreed to participate voluntarily. With a stratified probabilistic sampling, error of 5% and confidence interval of 95%, a sample of 370 participants was included. Weight, height, waist circumference and body folds were measured. By means of bioimpedance analysis, the energy expenditure in MET was estimated. The IPAQ International Physical Activity Questionnaire, the 24-hour multi-step Reminder, the nutritional history and a general data card were applied. The data was communicated with SPSS version 22.

Results. University students show a caloric intake of 49.3% in carbohydrates, fats 24% and proteins 14%; a BMI of 23.31 kg / m² is observed, which has a positive relationship with CC and GC. With respect to harmful habits, men consume more tobacco (59%) than women (46%). The values are more worrying in the consumption of alcohol, since 85% of men and 80% of women have a habitual consumption and in both cases, it increases with age. On the other hand, in the three mortality criteria BMI, CC and GC no differences were observed.

The energy balance shows an overfeeding in men with 60.5% and 52.1% for women. On the other hand, more than 60% of university students perform sufficient moderate and vigorous physical activity, which corresponds to 2888 ± 2344 METs for men and 1733 ± 1875 for women. On the other hand, the total daily energy expenditure is 2204 kcal for men and 2150 kcal for women, their values vary with age, with the youngest ones presenting the highest values.

Other results show that HC consumption shows a positive relationship with the consumption of proteins, GET and CC; On the other hand, protein consumption has a positive relationship with lipid consumption and GET; and lipid consumption a positive relationship with GET and negative with GC.

Conclusions. Having explained the above, it can be deduced that the study of physical activity, nutrition and harmful habits in university students is a line of research that requires continuity to compare their beliefs and practices, as well as establishing preventive programs aimed at strengthening consumer decisions, with special attention to harmful habits for health (tobacco and alcohol).

Tabla de contenido

Introducción.....	1
Capítulo I. Fundamentos Teóricos.....	6
1.1 Actividad Física y Estado Nutricio en Estudiantes Universitarios.....	6
1.2 Antecedentes de otros estudios	22
1.3 Conceptualizaciones y clasificación en torno a las variables.....	43
1.3.1 Estado nutricio.	43
1.3.2 Alimentación.	48
1.3.3 Actividad física.....	49
1.3.4 Gasto energético.	50
Capítulo II. Fundamentos Metodológicos.....	51
2.1 Variables de Estudio.....	51
2.2 Diseño del Estudio.....	51
2.3 Población y Muestra	52
2.3.1 Población.....	52
2.3.2 Muestra.....	52
2.3.3 Criterios de Selección.	54
2.4 Métodos, Técnicas e Instrumentos.....	54
2.4.1 Valoración del Estado de Nutrición por Antropometría.	56
2.4.2 Actividad Física: Cuestionario IPAQ.	69
2.5 Procedimientos para la Recopilación de Datos	80
2.5.1 Capacitación.....	80
2.5.2 Anamnesis.	80
2.5.3 Procedimientos.	80
2.6 Análisis Estadísticos.....	82
2.7 Consideraciones éticas.....	82
Capítulo 3. Resultados	84
3.1. Consumo nutrimental de acuerdo al sexo, grupo de edad y exceso de peso	84
3.1.1 Hábitos nocivos de acuerdo al sexo, grupo de edad y exceso de peso.....	94
3.1.2 Balance energético de acuerdo al sexo, grupo de edad y exceso de peso....	99
3.2 Nivel de actividad física de acuerdo al sexo, grupo de edad y exceso de peso	
.....	101

3.3. Gasto energético de acuerdo al sexo, grupo de edad y exceso de peso.....	103
3.4. Asociación entre nivel de actividad física, gasto energético y consumo nutrimental.....	105
Capítulo 4. Discusión.....	112
4.1. Consumo nutrimental de acuerdo al sexo, grupo de edad y exceso de peso	112
4.2 Nivel de actividad física de acuerdo al sexo, grupo de edad y exceso de peso	117
4.3. Gasto energético de acuerdo al sexo, grupo de edad y exceso de peso.....	119
4.4. Actividad Física, Gasto Energético y Consumo Nutrimental.....	121
Bibliografía	126
Anexos	141
Anexo 1. El plato del bien comer	142
Anexo 2. Colaboradores Voluntarios de la LNH ciclo 2016-2	143
Anexo 3. Certificación ISAK.....	144
Anexo 4. Cronograma de actividades	145
Anexo 5. Autorización Autoridad UES	146
Anexo 6. Centro de Atención Nutricional	147
Anexo 7. Tablas de Durning y Womersely para determinar grasa corporal	148
Anexo 8. Ficha técnica del analizador corporal “Body Scan Plus II”	149
Anexo 9. Cuestionario internacional de actividad física. Versión corta. IPAQ	151
Anexo 10. Tabla de composición de alimentos	154
Anexo 11. Sumatoria total de nutrientes	155
Anexo 12. Adiestramiento a colaboradores.....	156
Anexo 13.- Carta Descriptiva para Adiestramiento a Colaboradores	157

Anexo 14. Anamnesis Nutriológico-Alimentaria	160
Anexo 15. Aplicación de Anamnesis Nutriológico-alimentaria.....	163
Anexo 16. Flujograma de operación	164
Anexo 17. Volante informativo	165
Anexo 19. Carta de consentimiento informado	167

Índice de Tablas

Tabla		Página
1	VARIABLES implicadas en el estudio	51
2	Cálculo del tamaño de muestra	53
3	Métodos y técnicas según variables implicadas	55
4	Clasificación de obesidad y sobrepeso según IMC	60
5	Interpretación del porcentaje de grasa según el manual de analizador corporal "Body Scan Plus II"	64
6	Descripción de los objetivos de los 5 Pasos del recordatorio de 24 horas de pasos múltiples	72
7	Ejemplo de lista rápida del recordatorio de 24 horas de pasos múltiples	73
8	Ejemplo de lista de alimentos olvidados del recordatorio de 24 horas de pasos múltiples	74
9	Listado de nombres de ocasiones de comida en México	75
10	Ejemplo de descripción de tiempo y ocasión del recordatorio de 24 horas de pasos múltiples	75
11	Ejemplo de descripción de detalle y revisión de la información del recordatorio de 24 horas de pasos múltiples	76
12	Consumo de macronutrientes de los participantes agrupados por sexo	84
13	Consumo de micronutrientes de los participantes agrupados por sexo	85
14	Consumo de macronutrientes de los participantes agrupados por grupo de edad	86
15	Consumo de micronutrientes de los participantes agrupados por grupo de edad	87
16	Consumo de macronutrientes de los participantes agrupados por factor de riesgo del IMC	88
17	Consumo de micronutrientes de los participantes agrupados por factor de riesgo del IMC	89

18	Consumo de macronutrientos de los participantes agrupados por factor de riesgo de CC	90
19	Consumo de micronutrientos de los participantes agrupados por factor de riesgo a comorbilidad por CC	91
20	Consumo de macronutrientos de los participantes agrupados por factor de riesgo de Grasa Pliegues	92
21	Consumo de micronutrientos de los participantes agrupados por factor de riesgo de Grasa por Pliegues.	93
22	Consumo de tabaco de los participantes agrupados por sexo	94
23	Consumo de alcohol de los participantes agrupados por sexo	94
24	Consumo de tabaco de los participantes agrupados por grupo de edad	95
25	Consumo de alcohol de los participantes agrupados por grupo de edad	95
26	Consumo de tabaco de los participantes agrupados por IMC	96
27	Consumo de alcohol de los participantes agrupados por IMC	96
28	Consumo de tabaco de los participantes agrupados por categoría de CC	97
29	Consumo de alcohol de los participantes agrupados por categoría de CC	97
30	Consumo de tabaco de los participantes agrupados por riesgo según clasificación de grasa corporal	98
31	Consumo de alcohol de los participantes agrupados por riesgo según clasificación de grasa corporal	98
32	Balance energético de los participantes agrupados por sexo	99
33	Balance energético de los participantes agrupados por grupo de edad	99
34	Balance energético de los participantes agrupados por	100

	factor de riesgo del IMC	
35	Balance energético de los participantes agrupados por categoría de CC	100
36	Balance energético de los participantes agrupados por riesgo según clasificación de grasa corporal	101
37	METs por semana de los participantes agrupados por sexo	101
38	METs por semana de los participantes agrupados por grupos de edad	102
39	METs por semana de los participantes agrupados por factor de riesgo de acuerdo a tres criterios: IMC, CC y GC	102
40	Gasto energético total diario de los participantes agrupados por sexo	103
41	Gasto energético total diario de los participantes agrupados por grupos de edad	103
42	Gasto calórico total diario de los participantes agrupados por factor de riesgo de acuerdo a tres criterios: IMC, CC y GC	104
43	Matriz de correlación en participantes sin exceso peso	105
44	Matriz de correlación en participantes con exceso peso	106
45	Matriz de correlación en participantes sin riesgo a comorbilidad por CC	107
46	Matriz de correlación en hombres con riesgo a comorbilidad por CC mayor a 90 cm	108
47	Matriz de correlación en mujeres con riesgo a comorbilidad por CC mayor a 80 cm	109
48	Matriz de correlación en participantes sin riesgo a comorbilidad por exceso de grasa corporal por pliegues	110
49	Matriz de correlación en participantes con riesgo a comorbilidad por exceso de GC por pliegues	111

Índice de Figuras

Figura		Página
1	Pirámide poblacional de México	8
2	Distribución porcentual de las defunciones registradas por principales causas de muerte en México según sexo	15
3	Tasas de sobrepeso y obesidad en algunos países del mundo.	17
4	Distribución del estado de nutrición de hombres y mujeres de 20 años o más de acuerdo a la clasificación del IMC*México	35
5	Apéndice Normativo C de la NOM-043-SSA2-2012	37
6	Modelo de cinco niveles de la composición corporal.	44
7	Estado de nutrición según la Organización Mundial de la Salud (2018)	45
8	Pliegue cutáneo	46
9	Puntos de medición de pliegues cutáneos	47
10	Circunferencia o perímetro de cintura o abdominal	48
11	Plano de Frankfort	57
12	Maniobra de Tanner	58
13	Báscula con estadiómetro.	59
14	Medición correcta de la circunferencia de cintura y cinta métrica	61
15	Calibrador de pliegues cutáneos (Plicómetro)	62
16	Analizador corporal por bioimpedancia electromagnética. Body Scan Plus II.	66
17	Como usar los electrodos (pies)	68
18	Como usar los electrodos (manos)	68
19	Postura para usar los electrodos	69
20	Referencias de la vida cotidiana para la estimación de porciones	78
21	Réplicas de los alimentos más comunes	79

Introducción

En este estudio se aborda la problemática social y el efecto que se presenta entre la población mundial referente a la falta de práctica de la actividad física y su relación con la ingesta de alimentos como condicionantes del estado nutricional, haciendo énfasis en los estudiantes universitarios; en la actualidad, de acuerdo a estadísticas nacionales y mundiales estos factores tienen injerencia directa en la presentación de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), las cuales han generado la atención de instituciones de salud públicas y privadas.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2014), las ECNT representan uno de los mayores desafíos del siglo XXI para la salud y el desarrollo, tanto por el sufrimiento humano que provocan como por los perjuicios que ocasionan en el entramado socioeconómico de los países. Ningún gobierno puede permitirse pasar por alto el aumento de la carga de las ECNT. Si no se adoptan medidas basadas en datos probatorios, el costo humano, social y económico de las ECNT no cesará de crecer y superará la capacidad de los países para afrontarlo. Reducir la carga mundial de ECNT es una prioridad absoluta y una condición necesaria para un desarrollo sostenible.

Las ECNT son la principal causa de muerte en el mundo entero, habiendo causado 38 millones (el 68%) de los 56 millones de defunciones registradas en 2012. Más del 40% de ellas (16 millones), fueron muertes prematuras ocurridas antes de los 70 años de edad. Casi las tres cuartas partes de todas las defunciones por ENT (28 millones) y la mayoría de los fallecimientos prematuros (el 82%) se produjeron en países de ingresos bajos y medios (OMS, 2014). A esto se agregan las dietas inadecuadas y la inactividad física que pueden manifestarse en forma de tensión arterial elevada, aumento de la glucosa y los lípidos en la sangre, y obesidad, por ello se consideran factores de riesgo a la salud tanto el patrón de actividad física como la nutrición (Bonilla, Millán, Jerez, Cárdenas, Mayorga, y González, 2015).

La población universitaria es considerada un grupo vulnerable desde el punto de vista nutricional, ya que comienza a responsabilizarse de su alimentación y atraviesa un período crítico en la consolidación de hábitos y conductas alimentarias (Sánchez y Martínez, 2015). Deforche, Van Dyck, Deliens

y De Bourdeaudhuij (2015), mencionan que la transición de la educación media a la superior implica un cambio significativo en el estilo de vida que podría acompañarse de conductas no saludables. Así, los profesionales en alimentación y salud requieren información sobre la relación de la dieta con el gasto energético, la obtención de esta información requiere el uso de algún método para estimar la dieta, lo que conlleva a obtener información sobre los alimentos consumidos por individuos o grupos y la actividad realizada, lo que implica conocer el contenido de energía y nutrientes en los alimentos usando valores derivados de las tablas de composición de alimentos.

El sobrepeso se debe al desequilibrio entre los alimentos consumidos y la actividad física. La obesidad es un complejo problema vinculado con el estilo de vida, el ambiente y el trasfondo genético. Los factores ambientales y genéticos realizan múltiples interacciones con los factores psicológicos, culturales y fisiológicos. Ninguna teoría permite explicar todas las manifestaciones de la obesidad y aplicarse de manera uniforme a todos los individuos. La dieta ha de ser adecuada desde el punto de vista nutricional salvo para la energía, la cual se reduce hasta un nivel en el que los depósitos de grasa deban movilizarse para cubrir las necesidades diarias de la misma. El nivel de energía depende del tamaño y las actividades del individuo. La actividad física constituye el elemento más variable del gasto energético. Otros efectos positivos del aumento de la actividad son el fortalecimiento de la integridad cardiovascular, el aumento de la sensibilidad a la insulina y el aumento del gasto energético (Lysen e Israel, 2013).

Por ello, Pérez, Lanío, Zelarayán y Márquez (2014), han señalado que los beneficios de un estilo de vida activo son bien conocidos e incluyen un menor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, obesidad, insulino-resistencia y ciertos tipos de cáncer como el de colon y el de mama. Se ha demostrado, además, que la actividad física reduce el riesgo de obesidad y se asocia con la salud mental, el bienestar emocional y una mayor longevidad (Ferreira de Moraes, Guerra y Rossi-Menezes, 2013). En el trabajo de Ezzati y Riboli (2013), se indican otras conductas nocivas como fumar y consumo de alcohol en la problemática de los universitarios, independientemente del exceso de peso y de los factores dietéticos.

Además, la obesidad es un problema de salud pública que requiere atención oportuna y diversas acciones para mejorar su prevención y control en la población (Rangel, Rojas y Gamboa, 2015). Así, en 2011 la Organización Panamericana de la Salud, sugiere una serie de indicadores para la prevención y vigilancia epidemiológica de las ECNT, buscando atender a las poblaciones en riesgo para concientizarlas sobre la responsabilidad y el papel protagónico que deben asumir en su prevención y control (Delgado, 2014).

El presente trabajo se orienta al análisis de la actividad física, del gasto energético, del estado nutricional de los estudiantes universitarios de la carrera de nutrición humana, así como, la relación que se presenta entre las mismas, para contribuir en la mejora de la actual condición de morbilidad por causa de la falta de la práctica de la actividad física y la inadecuada alimentación, atendiendo la demanda que la sociedad hace a los profesionales involucrados con la salud. Ante esta problemática y la trascendencia que representa en el corto, mediano y largo plazo y, en consideración a la relevancia de los factores condicionantes para el estado nutricional, como son la actividad física y el gasto energético, es imperiosa la necesidad de contar con alternativas de solución, ya sea a través de programas específicos de carácter social, público o privado, mismas que deben ofertar alternativas viables y factibles de implementar para incidir de manera contundente para atender, prevenir o controlar esta situación, cuya tendencia, si no se atiende con oportunidad, generará problemas de mayores proporciones, no solo de salud, sino económicos y sociales.

Tomando en cuenta lo antes expuesto y la problemática que tienen los estudiantes universitarios en relación a la inactividad física y el estado nutricional, se presenta la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la relación entre la actividad física, el gasto energético y el estado nutricional de los estudiantes universitarios de la carrera de nutrición humana de la Unidad Académica Hermosillo de la Universidad Estatal de Sonora?

Considerando las variables propuestas y su interacción entre ellas, se podrá dar respuesta satisfactoria a este cuestionamiento, lo cual deberá contribuir a motivar la modificación favorable de las prácticas relacionadas con la actividad física y el gasto energético para mejorar el estado nutricional buscando prevenir el

riesgo y evitar la presencia de ECNT, consideradas como prevenibles y con ello contribuir a la mejora de su calidad de vida.

El enfoque metodológico y alcance del estudio adoptados para esta investigación fueron el cuantitativo y descriptivo respectivamente. El diseño propuesto fue el tipo no experimental, transversal, correlacional, ya que se contempla analizar la relación que se presenta entre la actividad física, el gasto energético y el estado nutricional de estudiantes universitarios. El presente documento, se compone de cinco apartados que se detallan a continuación:

El primer apartado se refiere a la parte introductoria que incluye, la justificación, el planteamiento del problema, una breve alusión a los enfoques metodológicos adoptados y una explicación de la estructura general del documento y los objetivos planteados que son una guía en el desarrollo de la investigación.

La segunda parte corresponde al cuerpo de la tesis que se compone de cuatro capítulos: El primer de ellos incluye lo relacionado a los fundamentos teóricos que implica el estado del arte en torno al objeto y al problema, menciona los apartados de origen y evolución del problema, antecedentes de otros estudios y las conceptualizaciones en torno a las variables del estudio actividad física, gasto energético y estado nutricional.

El segundo gira en torno a la fundamentación metodológica o descripción detallada de toda actividad relacionada con el estudio, en este se indican las variables implicadas, el método utilizado, la población y muestra, los instrumentos y la toma de datos, este último describe a detalle los mecanismos y medios para su obtención (descripción, procedimientos, análisis y consideraciones éticas) . El tercero se refiere a los resultados o presentación de los datos del presente estudio en forma de tablas y figuras para una mejor comprensión de los datos resumidos y siguiendo en todo momento los objetivos de la investigación.

El cuarto apartado integra la discusión, que se refiere a la interpretación de los resultados considerando el marco de referencia: el problema tratado, los objetivos y las proyecciones o nuevas líneas de investigación que se generen en el estudio. Por último, las conclusiones se describen de manera clara y concreta sobre las principales aportaciones en correspondencia con los objetivos.

Analizar el nivel de actividad física, gasto energético y estado nutricional respecto del consumo nutrimental (macronutrientes, micronutrientes, hábitos nocivos y balance energético) y la presencia de exceso de peso en estudiantes universitarios del área de la salud.

1. Determinar el estado nutricional respecto del consumo nutrimental (macronutrientes, micronutrientes, hábitos nocivos y balance energético) en estudiantes universitarios del área de la salud por sexo, por grupo de edad y de acuerdo a la presencia de exceso de peso en base a tres criterios de riesgo a morbilidad: índice de Masa Corporal, Circunferencia de Cintura y Grasa Corporal.
2. Estimar el nivel de actividad física de estudiantes universitarios del área de la salud por sexo, por grupo de edad y de acuerdo a la presencia de exceso de peso en base a tres criterios de riesgo a morbilidad.
3. Calcular el gasto energético en estudiantes universitarios del área de la salud por sexo, por grupo de edad y de acuerdo a la presencia de exceso de peso en base a tres criterios de riesgo a morbilidad.
4. Evaluar la relación entre el nivel de actividad física, el gasto energético, el comportamiento de la ingesta de macronutrientes y el estado nutricional en estudiantes universitarios del área de la salud.

Capítulo I. Fundamentos Teóricos

1.1 Actividad Física y Estado Nutricio en Estudiantes Universitarios

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha declarado que la inactividad física, la dieta inadecuada, el consumo de tabaco y alcohol son los principales responsables de 80% de las ECNT (García, Herazo y Tuesca, 2015). Según los datos que aporta el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) en el mundo, la inactividad física causa 6% del total de la carga de enfermedades de corazón, 7% de enfermedades relacionadas con la diabetes tipo II y un 10% de los casos de cáncer de mama y colon (Calonge y Gonzalez, 2016).

Debido a la importancia para la prevención de enfermedades crónicas, la actividad física (AF) es un factor clave de comportamiento que se mide en la mayoría de las encuestas generales de salud. Debido al crecimiento mundial de la problemática que representa la disminución o poca AF, la OMS dio a conocer la estrategia mundial sobre régimen alimentario, AF y Salud (OMS, 2004), en dicho documento se exponen importantes conceptos que contribuyen a unificar criterios tal es el caso de la diferencia entre AF y ejercicio, donde establece: que la AF es cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía.

La OMS ha declarado que la inactividad física, la dieta inadecuada, el consumo de tabaco y alcohol son los principales responsables de 80% de las ECNT (García, Herazo y Tuesca, 2015). Según los datos que aporta el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) en el mundo, la inactividad física causa 6 % del total de la carga de enfermedades de corazón, 7 % de enfermedades relacionadas con la diabetes tipo II y un 10 % de los casos de cáncer de mama y colon (Calonge y Gonzalez, 2016).

En general, se han hecho pocos progresos en el incremento del nivel de práctica de actividad física (AF) saludable entre la población general, aunque, desde hace años, se recomienda que todos los adultos deben acumular al menos 30 minutos al día de actividades de intensidad moderada, preferiblemente todos los días de la semana (OMS, 2010). La AF no debe confundirse con el ejercicio, éste es una variedad de AF planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes

de la aptitud física. La AF abarca el ejercicio, pero también otras actividades que entrañan movimiento corporal y se realizan como parte de los momentos de juego, del trabajo, de formas de transporte activas, de las tareas domésticas y de actividades recreativas (Tucker, Welk y Beyler, 2011).

De acuerdo con el estudio realizado por Martínez-Lemus, Puig Rivera y García-García, (2014) entre estudiantes universitarios, la relación entre la salud y la AF se produce en la interacción entre el medio ambiente y la comunidad en que viven. Por lo tanto, la identificación de los factores asociados con el comportamiento en grupos específicos es una cuestión clave para desarrollar intervención efectiva. De este modo, la comprensión de las razones de por qué los estudiantes universitarios no participan con suficiente AF, es esencial. La investigación de la AF en relación con la salud ha tomado básicamente dos enfoques académicos. Uno es la perspectiva epidemiológica, con estudios basados en muestras poblacionales y diseños de investigación heterogéneos, desde estudios transversales con grandes muestras a diseños longitudinales con más de 10 años de proyección y estudios de intervención a gran escala. La otra perspectiva es la ciencia del ejercicio que generalmente sigue modelos experimentales de investigación (Rodríguez, 2014).

La figura 1 muestra como los estudiantes universitarios son uno de los sectores poblacionales con mayor nivel educativo en un país y además están considerados dentro del mayor porcentaje de población dentro de la pirámide poblacional en México (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática INEGI, 2015). No obstante, aparentemente no escapan al problema antes mencionado. La obesidad y otros factores de riesgo, como la hipercolesterolemia, la hipertensión, la inactividad física y el consumo de tabaco se han asociado a la presencia de enfermedades de arteria coronaria en Costa Rica, España y México por mencionar algunos países. Ello se puede atribuir a un cambio negativo en los hábitos de consumo de alimentos caracterizado por omitir comidas, abusar de la comida rápida, y por consumir una alimentación poco diversificada (Lorenzini et al., 2015).

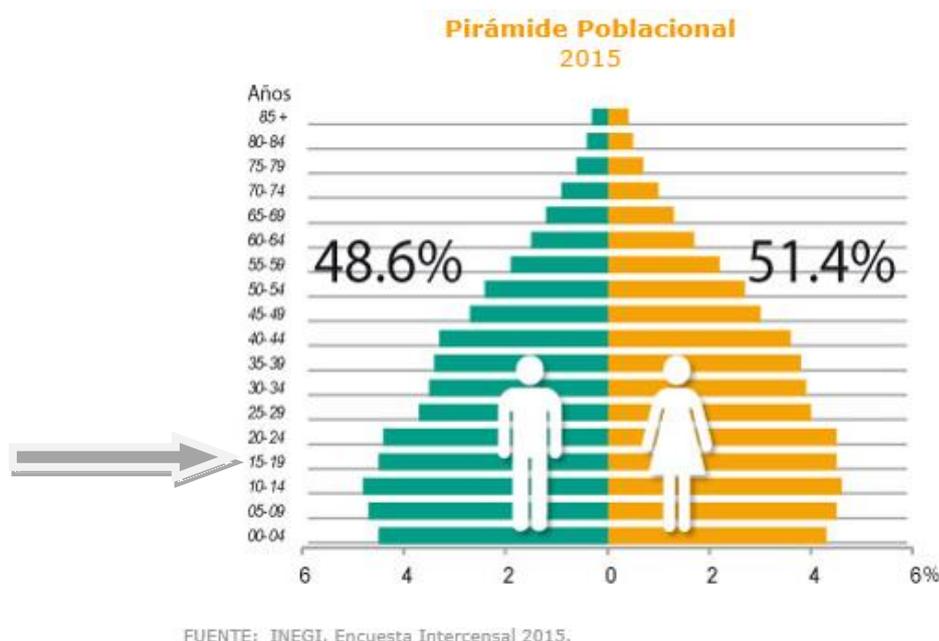


Figura 1. Pirámide poblacional de México. Tomado de INEGI (2015).

<http://www.beta.inegi.org.mx/temas/estructura/>

Según la nota informativa de la OMS, expone que la inactividad física es uno de los principales factores de riesgo de mortalidad a nivel mundial, además de ser uno de los principales factores de riesgo de padecer ECNT, como las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y la diabetes. Así mismo se menciona que la AF tiene importantes beneficios para la salud y contribuye a prevenir las ECNT. Se declara que a nivel mundial, uno de cada cuatro adultos no tiene un nivel suficiente de AF y que más del 80% de la población adolescente del mundo no tiene un nivel suficiente de AF, por lo que se ha acordado a nivel mundial reducir la inactividad física en un 10% para 2025 (OMS, 2018).

Según datos obtenidos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición MC 2016, la proporción de adultos mexicanos que no cumplen con la recomendación de la OMS de realizar menos de 150 minutos de AF moderada-vigorosa por semana en cualquiera de los 4 dominios: transporte, tiempo libre, ocupación y hogar disminuyó ligeramente de 16.0% a 14.4% de 2012 a 2016, siendo mayor en hombres (15.2% vs. 13.7%) que en mujeres (16.7% vs. 15.0%) sin embargo este cambio no fue significativo (Shamah-Levy, Cuevas-Nasu, Rivera-Dommarco y Hernández-Ávila, 2016).

La falta de ejercicio físico condicionado por los horarios clase, evaluaciones y el estrés propio de los desafíos enfrentados, son las principales causas de la tendencia al incremento del sobrepeso y la obesidad (Delgado, 2014). Cuando se aborda la relación entre ejercicio físico y obesidad, existe evidencia científica suficiente que demuestra que aumentar el gasto calórico, llevando a cabo una vida activa, realizando más AF en los principales espacios de tiempos, divididos en tiempo de ocio, de actividad laboral, en el desarrollo de las tareas domésticas así como a través de los desplazamientos diarios de forma físicamente activa, tiene un efecto positivo sobre la condición física cardiovascular, el cumplimiento de los patrones de AF recomendados, el control de los niveles de sedentarismo y su adecuada composición corporal, con mayores niveles de masa magra y reducción de los porcentajes de masa grasa (Calonge y Gonzalez, 2016).

Durante los últimos años se ha considerado que la práctica de la AF es una herramienta clave para disminuir el sedentarismo y por ende la prevalencia de enfermedades crónicas. Sin embargo, muchas personas no han adoptado rutinas de ejercicio suficientes para alcanzar beneficios, lo que la ha justificado como una prioridad en las estrategias y programas de Salud Pública. El primer paso en el diseño de estas estrategias es el establecimiento de un diagnóstico que permita caracterizar las tendencias de la AF en la población. Hasta hace poco tiempo se ha reconocido la importancia de mantener patrones estandarizados de medición de la AF que permitan establecer comparaciones válidas entre diferentes lugares o períodos de tiempo (Tolosa y Gómez-Conesa, 2007).

El incremento del sedentarismo ha ido ligado a una mejora en la calidad de vida y al envejecimiento de la población. En definitiva, la práctica de AF se ha relegado al tiempo de ocio y a menudo se pretende el objetivo de mejorar la salud o de modelar el cuerpo. Por todo ello, la práctica de ejercicio físico debe competir, en las sociedades desarrolladas, con un amplio abanico de opciones voluntarias en el tiempo de ocio (Niñerola, Capdevila y Pintanel, 2007).

En consecuencia, la obesidad es un problema de salud pública que requiere atención oportuna y acciones multisectoriales para mejorar la prevención y control en la población. Según la OMS, la causa fundamental del sobrepeso y la obesidad es un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas. A nivel mundial ha ocurrido lo siguiente: un aumento

en la ingesta de alimentos de alto contenido calórico que son ricos en grasa; y un descenso en la AF debido a la naturaleza cada vez más sedentaria de muchas formas de trabajo, los nuevos modos de transporte y la creciente urbanización. A menudo los cambios en los hábitos alimentarios y de AF son consecuencia de cambios ambientales y sociales asociados al desarrollo y la falta de políticas públicas de prevención. A continuación se presentan algunas estimaciones recientes de la OMS a nivel mundial: en 2016, más de 1900 millones de adultos de 18 o más años tenían sobrepeso, de los cuales, más de 650 millones eran obesos. En 2016, el 39% de los adultos de 18 o más años (un 39% de los hombres y un 40% de las mujeres) tenían sobrepeso. En general, en 2016 alrededor del 13% de la población adulta mundial (un 11% de los hombres y un 15% de las mujeres) eran obesos. Entre 1975 y 2016, la prevalencia mundial de la obesidad se ha casi triplicado (OMS, 2017).

El estado de nutrición o nutricao, forma parte de la condición de salud del individuo, es por lo cual que se expone el postulado que la OMS tiene: "La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades" (OMS, 1975). La OMS, luego de caracterizar el concepto de salud, también estableció una serie de componentes que lo integran: el estado de adaptación al medio (biológico y sociocultural), el estado fisiológico de equilibrio, entre la forma y la función del organismo (alimentación) y la perspectiva biológica y social (relaciones familiares y hábitos). La relación entre estos componentes determina el estado de salud, y el incumplimiento de uno de ellos genera el estado de enfermedad (OMS, 2017).

El análisis de la composición corporal constituye una parte fundamental en la valoración del estado nutricao de un individuo y consiste en el fraccionamiento de la masa total del cuerpo en sus distintos componentes principales. La aplicación de la composición corporal inicia con los estudios de Matiegka en 1921, cuando desarrollo métodos antropométricos subdividiendo al organismo humano en musculo, grasa y hueso. El parte aguas en el estudio de la composición corporal se considera el estudio de Behnke (1942), quien introdujo el método de peso bajo el agua y el modelo de dos compartimientos corporales para finalmente establecer el concepto de "hombre de referencia", subdividiendo al organismo en componentes corporales según porcentaje: para varones el componente grasa

total 15%, de la cual 12% es de reserva y 3% es esencial; componente muscular: 44.8%, componente óseo: 14.9% y para mujeres: 25% corresponde al componente grasa total, subdividida en grasa de reserva el 13% y esencial 12%, componente muscular 38% y óseo 12% (Suverza, 2010; Wang, Pierson y Heymsfield 1992).

Los primeros estudios sobre composición corporal se basaron en análisis químico de órganos y a partir de ahí se definió el modelo de compartimentalización del organismo, que lo subdivide en dos compartimentos principales: la masa grasa y la suma de todos los tejidos restantes, que se conjuntan en la parte o proporción corporal conocida como masa libre de grasa, los cuales están representados por la ecuación general $MCT=MG+MLG$ en donde MCT representa la masa corporal total incorporando al peso corporal del individuo (Behnke, Feen y Welham, 1942).

Es probable que una de las mayores preocupaciones de los profesionales de la salud sea la que corresponde a los cambios asociados a la composición corporal, desde que el individuo nace hasta la senectud. El proceso dinámico y continuo del crecimiento ha estado unido en forma indisoluble a cambios en la composición corporal que pautan las características físicas generales de cada período de la infancia. Para evaluar el estado de nutrición se requiere de una estimación adecuada de la composición corporal, ya que esta sufre transformaciones según género y a medida que aumenta la edad, lo que resulta importante por su influencia en las necesidades de nutrimentos y, por ende, en las adecuaciones de la ingesta dietética antes que se presenten efectos adversos para el estado de nutrición (Sarria, Bueno y Rodríguez, 2003).

El estudio de la composición corporal fue participe a partir de las medidas de bioimpedancia eléctrica y sus aplicaciones médicas en la década de los sesentas cuando eran utilizadas en el programa espacial americano para monitorizar de forma no invasiva, inocua y repetitiva la estimación de parámetros respiratorio y cardiovascular y posteriormente se extendió para medir los 5 componentes corporales (Wang, Pierson, y Heymsfield 1992): agua corporal, intracelular y extracelular, IMC, masa magra, masa libre de grasa, masa celular (Figura 6) entre otros, mediante mediciones de sus parámetros bioeléctricos, con el objetivo de medir el estado de nutrición del individuo (Nescolarde y Lexa, 2001).

Actualmente al reconocer que la composición corporal es un estado dinámico en el transcurso del tiempo, se encuentra que la masa proteica y el contenido energético disminuyen entre los tiempos de comida como resultado de la oxidación obligatoria de aminoácidos y el metabolismo de otras fuentes energéticas. Sin embargo, con el consumo de alimentos, el balance se vuelve positivo y tanto el contenido energético como el proteico se incrementan. En un día típico, el comparativo entre estos momentos dará un equilibrio con balance cero, el peso corporal se mantendrá constante y los riesgos de salud serán mínimos.

La Bio-Impedancia Electromagnética (BIA) es una técnica que se incorpora la relación entre la impedancia a través de tejidos biológicos y la composición de estos. Su fundamento reside en la distinta resistencia de los tejidos corporales al paso de una corriente eléctrica, en función de la cantidad y distribución de agua y electrolitos en los distintos compartimentos corporales (Serrano et al., 2007). Un principio fundamental de nutrición y metabolismo es que los cambios en el peso corporal están asociados con un desequilibrio entre el contenido de energía de los alimentos que se consumen y la energía gastada por el organismo para mantenerlo vivo y realizar una serie de trabajos físicos (Moreiras, Ávila y Ruiz, 2015). Por otra parte, si el individuo desarrolla una enfermedad importarte o disminuye drásticamente su consumo de alimentos, el balance energético y de nitrógeno será negativo, se presentará disminución del peso corporal. Si la condición persiste, la perdida de las funciones orgánicas deriva en complicaciones clínicas (normalmente esta condición se presenta cuando el peso corporal ha disminuido un 20%) y llega el punto en que la sobrevivencia del sujeto no es posible. En el otro extremo, si el individuo se sobrealimenta, la utilización de nutrimentos y energía resultará en un balance positivo que provoca incremento del peso corporal. Reconocer que el tejido adiposo no es solo un reservorio del exceso de GC sino un órgano endocrino que participa en conjunto con el cerebro y otros órganos y tejidos periféricos para regular el metabolismo y la función inmune, permitirá comprender el desarrollo de complicaciones asociadas a esta condición (Suverza y Haua, 2010). Por otro lado, la ganancia de peso también depende de la distribución de sustratos energéticos, ya que los procesos de

utilización y oxidación de las proteínas, hidratos de carbono y lípidos están sujetos a diferentes mecanismos reguladores independientes (Horton et al., 1995).

Las ECNT son definidas como aquellas entidades patológicas de larga duración, lo que somete al individuo a una cronicidad generalmente lenta ocasionando ahogo, desconsuelo, sufrimiento, dolor, tristeza y abandono. Las ECNT se consideran el mayor reto del siglo XXI por las implicaciones sociales, económicas y de salud (Patiño et al., 2016); como ejemplo se puede mencionar a la diabetes tipo 2 que es una enfermedad que puede ocasionar complicaciones de salud. En la población mexicana se han reportado en mayor proporción visión disminuida, daño de retina, pérdida de la vista y úlceras. Según cifras de la encuesta nacional de salud y nutrición Medio Camino ENSANUT-MC 2016 (Shamah-Levy, Cuevas-Nasu, Rivera-Dommarco, y Hernández-Ávila, 2016), en México, la prevalencia de diabetes tipo 2 en adultos mayores de 20 años presentó un ligero aumento del 2012 al 2016, con cifras de 9.2% y 9.4% respectivamente.

En México como en muchos otros países, la obesidad y sobrepeso son consideradas como la problemática sanitaria que representa el riesgo a padecer ECNT, donde la población adulta en la actualidad es la más expuesta, según lo expresado por Barquera, Campos-Nonato, Hernández-Barrera, Pedroza y Rivera-Dommarco (2013) situación que ha motivado la atención de los gobiernos a buscar medidas que permitan prevenir o limitar su presentación.

Es importante hacer notar que en México existe una normativa básica en apoyo a la problemática sanitaria que representan las ECNT, ésta establece los criterios de atención entre los que se cuentan lo referente a la alimentación correcta, la cual define como los hábitos alimentarios que de acuerdo con los conocimientos aceptados en la materia cumplen con los requerimientos específicos en las diferentes etapas de la vida, promueve en los niños y las niñas el crecimiento y el desarrollo adecuados y en los adultos permite conservar o alcanzar el peso esperado para la talla y previene el desarrollo de ECNT, concepto postulado por la NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2005, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación (NOM 043-SSA-2012), así mismo esta norma, establece como apoyo didáctico el “Plato del Bien Comer” (Anexo 1) que representa la herramienta gráfica que esquematiza y resume los criterios

generales que unifican y dan congruencia a la orientación alimentaria, dirigida a brindar opciones prácticas, con respaldo científico, para la integración de una alimentación correcta.

El obtener información sobre lo que come la población es una actividad laboriosa, pero de suma importancia para contribuir en la identificación de posibles causas de presentación de ECNT como la obesidad con lo cual, estar en posición de presentar alternativas de solución. Así mismo, dicha norma contribuye a brindar información homogénea y consistente para coadyuvar a promover el mejoramiento del estado de nutrición de la población y a prevenir problemas de salud relacionados con la alimentación (Barquera, Campos-Nonato, Hernández-Barrera, Pedroza y Rivera-Dommarco, 2013).

Los contenidos de orientación alimentaria se deben basar en la identificación de grupos de riesgo, desde el punto de vista nutricional, la evaluación del estado de nutrición, la prevalencia y magnitud de las enfermedades relacionadas con la nutrición de la población y por último la evaluación de la disponibilidad y capacidad de compra de alimentos, por parte de los diferentes sectores de la población. La pobreza, agravada por la pérdida del poder adquisitivo de la población y el encarecimiento de los alimentos, en muchas ocasiones restringe el acceso a una dieta correcta. En este mismo contexto es importante mencionar que los programas de orientación alimentaria generarán una demanda de alimentos que debe sustentarse en la producción y el abasto oportuno de los productos, así como en la factibilidad del acceso a ellos, protegiendo la soberanía alimentaria de la nación. Con base en lo anterior, la presente Norma incluye contenidos relacionados con la nutrición y la alimentación a lo largo de la vida, con especial énfasis en los grupos riesgo, así como información sobre la prevención de las enfermedades relacionadas con la alimentación a través de la dieta y la actividad física (NOM 043-SSA-2012).

La figura 2, muestra como las ECNT representan unas de las principales causas de muerte en México, lo que hace más evidente la necesidad de tener diagnósticos oportunos de las ECNT por parte de las instituciones, la implementación de programas preferentemente preventivos para disminuir los indicadores de morbilidad y mortalidad entre la población adulta a causa de las ECNT, así como la evaluación sistemática de los mismos programas y el

seguimiento adecuado según los resultados que se presenten por dichos programas.

No	Hombres			Mujeres		
	Causas	Defunciones	%	Causas	Defunciones	%
1	Cardiopatía isquémica	42,070	12.6	Diabetes	43,238	16.4
2	Diabetes	40,619	12.2	Cardiopatía isquémica	33,054	12.6
3	Homicidios	19,134	5.8	Enfermedades cerebrovasculares	16,221	6.2
4	Cirrosis	17,454	5.3	Enfermedades respiratorias crónicas	10,724	4.1
5	Enfermedades cerebrovasculares	15,008	4.5	Enfermedad hipertensiva	10,656	4.1
6	Enfermedades respiratorias crónicas	12,665	3.8	Infecciones respiratorias agudas	8,225	3.1
7	Accidentes de trafico	12,174	3.6	cirrosis	5,831	2.2
8	Infecciones respiratorias agudas	9,964	3.0	Cáncer de mama	5,338	2.0
9	Enfermedad hipertensiva	8,321	2.5	Insuficiencia renal	5,086	1.9
10	Insuficiencia renal	6,430	1.9	Congénitas	4,274	1.6

Figura 2. Distribución porcentual de las defunciones registradas por principales causas de muerte en México según sexo. Recuperado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/64176/>

En México hay tres tipos de ECNT que concentran el 32% de las muertes; la diabetes mellitus tipo 2, las enfermedades isquémicas del corazón y las enfermedades cerebro-vasculares, estas enfermedades comparten algunos

factores de riesgo que es esencial atender, destacan dentro de ellos el sobrepeso y la obesidad que afecta a por lo menos 70% de la población de 20 años o más. El tabaquismo, el colesterol elevado y la hipertensión arterial también influyen en el desarrollo de las enfermedades isquémicas del corazón y las enfermedades cerebro-vasculares (Soto, Moreno y Pahua-Díaz, 2016).

En septiembre de 2011, los dirigentes mundiales, tras reconocer el devastador impacto de las ECNT desde el punto de vista social, económico y de salud pública, adoptaron una declaración política que contiene compromisos firmes para hacerle frente y encomendaron diversas tareas a la OMS para que contribuyera a respaldar los esfuerzos de los países. Una de ellas fue la elaboración del plan de acción mundial para la prevención y el control de las ECNT 2013-2020, que incluye nueve metas mundiales de aplicación voluntaria y un marco mundial de vigilancia. Este plan y las metas mundiales fueron adoptados por la Asamblea Mundial de la Salud en 2013 (OMS, 2018). Una de las ECNT es la obesidad, propicia la presentación de otras como la diabetes, hipertensión, cardiopatía coronaria, accidente cerebrovascular y ciertos tipos de cáncer. A nivel mundial, la obesidad casi se ha duplicado desde 1980. En la figura tres se presenta los valores de sobrepeso y obesidad en algunos países del mundo según la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OECD, 2017), donde se ubica a México en segundo lugar en sobrepeso y obesidad para adultos mayores de 15 años.



Figura 3. Tasas de sobrepeso y obesidad en algunos países del mundo. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Tomado de OMENT el 12 de julio de 2017. <http://oment.uanl.mx/mexico-ocupa-el-20-lugar-en-obesidad-en-adultos-segun-la-ocde/>

En 2014, el 10% de los hombres y el 14% de las mujeres de 18 años o más eran obesos. Más de 42 millones de niños menores de cinco años tenían sobrepeso en 2013 (OMS, 2018). Afortunadamente las ECNT y en especial la obesidad se pueden prevenir mediante acciones multisectoriales que simultáneamente abarquen diferentes sectores que contribuyan a la creación de un entorno que facilite y promueva niveles adecuados de AF y alimentación correcta.

De acuerdo al Plan de acción para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles en las Américas 2013-2019 de la OPS/OMS, las enfermedades no transmisibles son la causa principal de enfermedad y muerte prematura y evitable en la Región de las Américas. Su pesada carga social y económica, especialmente el marcado aumento de los gastos de tratamiento, menoscaba el bienestar individual y familiar y amenaza con obstaculizar el desarrollo social y económico. Las acciones propuestas se centran en las cuatro ENT que representan la mayor carga de enfermedades: cardiovasculares (ECV), cáncer, diabetes y enfermedades respiratorias crónicas, así como en sus cuatro factores de riesgo comunes, a saber, consumo de tabaco, régimen alimentario poco saludable, inactividad física y consumo nocivo de alcohol, y en los factores biológicos de riesgo relacionados: hipertensión e hiperglucemia. Al mismo tiempo, en el plan se tienen en cuenta importantes comorbilidades, como sobrepeso y obesidad (OPS, 2014).

La obesidad, ha sido considerada por los expertos de la OMS y de la Organización de Naciones Unidas (ONU), como una de las ECNT de mayor prevalencia e impacto sobre la salud y economía de los pueblos, siendo particularmente la población pediátrica y adulta joven la más afectada (Delgado, 2014). Así mismo, es reconocida como una de las grandes epidemias del siglo XXI y se ha convertido en un problema de salud pública a nivel mundial; además de ser actualmente el sexto factor principal de mortalidad en el mundo. La alarma y la peligrosidad de esta condición residen en que se asocia a causas de mortalidad como el cáncer y, en mayor medida, a causas de morbilidad como son la diabetes tipo II, enfermedades cardiovasculares, desórdenes musculoesqueléticos; y en general con dificultad para el desempeño de las actividades de la vida diaria o para trabajar (Lamas, 2015).

Los conocimientos científicos demuestran que la incidencia de las ECNT se puede reducir si se aplican de forma eficaz y equilibrada acciones preventivas y curativas costo efectivas ya existentes OMS (2018). En los últimos años, la prevalencia de las ECNT se ha incrementado como producto de cambios en los hábitos alimentarios y los cambios en el estilo de vida (Alvear, 2015), que incluyen la industrialización, urbanización, desarrollo económico y globalización de los mercados, de tal forma que esta situación se refleja en los altos costos para la

salud pública que afectan a las instituciones gubernamentales y de salud (Castillo, Bolado y Valentina, 2014). Situación que debe ser considerada, ya que representa una alta carga social que implica un compromiso que la misma sociedad en su conjunto debe asumir para prevenir en lo posible enfermedades relacionadas con la alimentación en la población adulto joven. Compromiso que en el presente estudio se retoma con la búsqueda de información que contribuya de manera alguna en incidir ante esta problemática en estudiantes universitarios, coincidiendo con Torija (2013) que en su tesis doctoral expone que un grupo de población tiene necesidades nutricionales específicas que pueden no ser atendidas desde su forma habitual de alimentarse debido a que la alimentación, y también la AF, están influidas por hechos de tipo colectivo o individual, tales como cultura, geografía, clima, entorno cultural, aspectos socioeconómicos o de otra índole, así como por la fisiología y psicología personales. Las prácticas alimentarias de una población constituyen un factor determinante de su estado de salud, y por ello las investigaciones acerca de dichos hábitos, así como respecto a la AF y los comportamientos o actitudes hacia la comida, facilitan una mayor comprensión de las patologías con base nutrimental.

La OMS manifiesta en su nota descriptiva N° 311 de septiembre de 2014 (OMS, 2014) que a nivel mundial las personas adultas de 18 años o más, representan el 39% de personas con sobrepeso (38% hombres y 40% mujeres) y el 13% con obesidad, lo que equivale a más de 1900 millones de adultos de la población mundial. En este contexto, los estudiantes universitarios como población adulta, son una población heterogénea con características particulares que no difieren mucho del resto de la población, evidenciando un aumento progresivo del sobrepeso y obesidad, asociadas a factores de riesgo cardiovascular (Cardozo, Cuervo y Murcia 2016).

De acuerdo al estudio sobre gasto energético (GE) presentado por Melier y Barrera (2011) éste representa la energía que el organismo consume, está constituido por la suma de la tasa metabólica basal o GEB, la termogénesis endógena de los alimentos (ETA) y la AF. Un determinante del GE, es el estado nutricional, existen diferentes métodos para determinarlo, entre ellos la antropometría y la impedancia bioeléctrica (Ángel y Barrera, 2007).

El balance entre la energía ingerida y la energía consumida es el principal determinante del peso corporal del adulto y afecta a la composición corporal (Frühbeck, Sopena, Martínez y Salvador, 2017). Respecto al gasto energético total (GET), la determinación de las necesidades energéticas es importante en la parte clínico-nutricional, ya que es un componente imprescindible de la evaluación del estado de nutrición, debido a que el balance entre el consumo de alimentos y el gasto energético tienen implicaciones importantes tanto en el estado de nutrición como en la salud del individuo, según Goran (1995) la energía neta obtenida a partir de los alimentos tras las pérdidas a través de las heces, la orina o en forma de calor puede destinarse, fundamentalmente a cubrir el metabolismo basal, la AF y a la acción termogénica de los alimentos. El GET depende también, entre otros factores, de la edad, el sexo y la actividad desarrollada (Dietz, 1994). Debido a que el organismo requiere energía para realizar todas sus funciones, el GET incluye la energía gastada en condiciones basales o gasto energético basal (GEB) y debido a que las condiciones para determinar el GEB resultan difíciles de lograr, en su lugar se recurre al gasto energético en reposo (GER) que es una aproximación al GET ya que difiere entre un 10 a 20%, siendo el GER mayor, y utilizando ecuaciones predictivas de mayor uso para su estimación (Suverza, 2010). Existen instrumentos metodológicos validados científicamente para aportar información sobre gasto energético estimado en 24 horas en diferentes momentos de la vida diaria, que tienen la ventaja de ser aplicable a grandes muestras de distintos niveles socioeconómicos dada su simplicidad tanto en la administración como en la obtención de los puntajes (Medina, Barquera y Janssen, 2013).

La energía se define como la capacidad de realizar un trabajo. El cuerpo utiliza la energía procedente de los hidratos de carbono, las proteínas, las grasas y el alcohol de la dieta. Las necesidades energéticas se definen como la ingesta de energía en la dieta necesaria para el crecimiento o el mantenimiento de una persona de una edad, sexo, peso, altura y nivel de actividad física definidos. El peso corporal es un indicador de idoneidad o falta de idoneidad de la ingesta energética. El cuerpo posee la capacidad exclusiva de modificar la mezcla de combustible formado por hidratos de carbono, proteínas y grasas para adaptarse a las necesidades energéticas. El peso corporal refleja la suficiencia de la ingesta

energética, pero no constituye un indicador fiable de la idoneidad de los micro o macronutrientes. El cuerpo depende de la composición corporal. (Ireton-Jones, 2017).

Las personas que aumentan de peso con el transcurso del tiempo están en un estado de balance energético positivo. Cuanto más tiempo persista dicho estado y mayor sea el desequilibrio, más peso aumentarán. El balance al que se hace referencia con la expresión “balance energético” es el que hay entre las unidades de energía (kilocalorías) que entran al organismo y las que se gastan. Cuando ingresa mayor energía al organismo de la que se consume por todos los procesos de gasto energético, el exceso se convierte en materia. Cuando el gasto energético rebasa el consumo energético, la materia debe convertirse en energía para cubrir el déficit. Por eso un balance energético positivo aumenta la materia corporal, y uno negativo la disminuye. Cuando el consumo y el gasto son equivalentes, la masa corporal se mantiene estable. El gasto energético por unidad de masa corporal alcanza el máximo al comienzo de la niñez por las demandas metabólicas de crecimiento. El gasto energético total suele alcanzar su máximo en el segundo decenio de la vida, y el consumo energético a menudo también. De ahí en adelante, las necesidades energéticas disminuyen con la edad, al igual que el consumo de energía. El gasto energético tiende a reducirse más que el consumo, de modo que son característicos del envejecimiento el aumento de peso y mayor adiposidad. Es interesante que la capacidad del cuerpo para almacenar calorías excesivas en una reserva energética constituida por tejido adiposo sea, en cualquier ambiente, un recurso de adaptación que imponga una privación calórica cíclica. Los varones son mucho más susceptibles que las mujeres pre-menopáusicas, a acumular la grasa excesiva en el vientre y al interior de las vísceras abdominales, lo que los hace más susceptibles a las secuelas cardiometabólicas, de la obesidad. Hay una posible explicación en la biología evolutiva de la tendencia de las mujeres en edad reproductiva a almacenar más grasa corporal de manera inocua que los varones. La reproducción de una mujer depende de cubrir tanto las propias necesidades calorías como las del feto en desarrollo (Katz, 2014).

1.2 Antecedentes de otros estudios

La relación que existe entre la AF y la obesidad ha sido motivo de estudio en diferentes contextos (Butte, Ekelund y Westerterpn, 2012; Jepsen, Aadland, Andersen y Natvig, 2013; Sousa, dos Santos y Krause, 2011).

La propuesta de la OMS en la elaboración del IPAQ estaba fundamentada en la estandarización de criterios para verificación de los niveles de AF, posibilitando así la comparación de sus respectivas prevalencias, y también la investigación de factores asociados en diferentes poblaciones y países (Cora et al., 2003). El propósito del cuestionario es proporcionar un instrumento común que se pueda utilizar para obtener datos comparables internacionalmente sobre AF vinculada a la salud (Martínez-Gómez et al., 2009). El IPAQ surgió como respuesta a la necesidad de crear un cuestionario estandarizado para estudios poblacionales a nivel mundial, que amortiguara el exceso de información incontrolada, subsiguiente a la excesiva aplicación de cuestionarios de evaluación que han dificultado la comparación de resultados y a la insuficiencia para valorar la AF desde diferentes ámbitos. El IPAQ es un instrumento adecuado para la evaluación de la AF de adultos entre 18 y 69 años de edad. La versión corta (9 ítems) proporciona información sobre el tiempo empleado al caminar, en actividades de intensidad moderada y vigorosa y en actividades sedentarias (Tolosa y Gómez-Conesa, 2007).

Los resultados finales de la utilización del IPAQ sugieren que tienen aceptables propiedades de medición de la AF para usarse en diferentes lugares y en diferentes idiomas, y que son apropiadas para estudios nacionales poblacionales de prevalencia de participación en AF. Se recomienda el uso de los instrumentos con propósitos de monitoreo e Investigación (IPAQ, 2002). El nivel de AF se describe como la proporción entre el Gasto Energético Total (GET) y la Gasto Energético Basal (GEB) y se usa para determinar la cantidad e intensidad de la AF habitual de un individuo (Trumbo, Schlicker, Yates y Poos, 2002).

El Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) reconocido como de los más comúnmente aplicados, se puede utilizar para evaluar las actividades de diferentes intensidades y de Investigación en comportamientos sedentarios, durante el trabajo, el transporte y en el tiempo libre (Medina, Barquera y Janssen,

2013). A partir de la revisión de los estudios más relevantes que han aplicado el IPAQ, se realiza una descripción de las características y propiedades para sus diferentes formas de aplicación, y han sugerido que sea la versión corta para estudios poblacionales (Tolosa y Gómez-Conesa, 2007). El IPAQ ha sido utilizado en diversos estudios internacionales y ha sido evaluado de manera positiva (Craig et al., 2003, Martínez-González et al., 2005, Hagströmer y Sjöström, 2006). Un estudio realizado por Tomioka, Iwamoto, Saeki y Okamoto (2011), reforzó la fiabilidad y validez de su utilización en adultos mayores. Los estudios de validez en América Latina sugieren que el IPAQ tiene una alta confiabilidad y un criterio moderado de validez en comparación con los acelerómetros (Hallal et al., 2010). Según el protocolo IPAQ, éste cuestionario estima el gasto metabólico, la duración, frecuencia e intensidad de la actividad, además de permitir la identificación de la AF, incluye la medición del *tiempo sentado* durante la semana, importante indicador de comportamiento sedentario y también asociado a factores de riesgo o de protección para eventos crónicos (Suzuki, Moraes y Freitas, 2010). La inactividad física cuya tendencia a desarrollar cada vez menos movimiento físico y más prácticas sedentarias como ver televisión, uso de internet o juegos electrónicos (Valdés-Badilla, Godoy-Cumillaf, Herrera-Valenzuela, Mancilla y Duran, 2014), contribuyen a que las personas no utilicen la energía proveniente de sus dietas y no requieran de la energía de reserva, lo que puede condicionar un estado de nutrición alterado y por consiguiente su salud. El IPAQ ofrece una ventaja adicional a la mayoría de los cuestionarios destinados a medir la AF, que es la cuantificación del gasto metabólico, definido como la cantidad de MET (equivalente metabólico de tareas) en minutos por semana, para cada tipo de actividad, utilizando las informaciones en el Compendio de (Ainsworth et al., 2000) Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(9; SUPP/1), S498-S504. En otras palabras, el algoritmo que propone el IPAQ para definir los niveles de AF engloba no sólo la frecuencia, intensidad y duración del ejercicio, también el gasto metabólico atribuido al tipo de actividad, lo que de por sí lo hace más completo cuando comparado a la mayoría de los instrumentos utilizados para este fin en la investigación de campo (Cora et al., 2003). Los cuestionarios son las herramientas más prácticas y económicamente viables que se pueden utilizar

para medir la AF en grandes estudios poblacionales (Medina, Barquera y Janssen, 2013).

Estudios sobre la prevalencia de AF en población universitaria de Colombia muestran datos preocupantes (García, Herazo y Tuesca 2015). Autores como Okasaki et al. (2014) llevaron a cabo un estudio respecto de una intervención interactiva de actividad física basada en Internet entre estudiantes universitarios con el objetivo de evaluar si la mejora en la actividad física de los estudiantes después de una intervención de 4 meses en un curso universitario se mantuvo 8 meses después. Se analizaron los datos de 77 estudiantes que respondieron a las consultas programadas por completo durante 1 año. Los participantes del grupo de intervención (n = 49) utilizando el programa de actividad física basado en Internet exhibieron aumentos significativos en los gastos de energía medidos por IPAQ en comparación con el grupo de control sin tratamiento (n = 28) hasta 1 año. Estos resultados sugieren que un programa interactivo basado en Internet, la intervención podría convertirse en una herramienta útil para promover y mantener la actividad física a largo plazo.

En Chile se realizó un estudio para comparar la calidad de vida y el estado nutricional en estudiantes de primer año versus estudiantes de tercero o más años en el Campus Antumapu, Universidad de Chile, donde se evaluaron 98 estudiantes, 52 de primer año y 46 de tercer año que completaron una encuesta de calidad de vida, analizaron variables antropométricas y consumo de alimentos. Los estudiantes de primer año tuvieron una mejor percepción de calidad de vida, actividad sexual, relación con su pareja y bienestar. El consumo de alcohol era mayor en los estudiantes de tercer año. Las mujeres de primer año tenían una mayor circunferencia braquial y cintura inferior, pliegues bicipitales y tricpitales. Estos resultados muestran que en la percepción de la calidad de vida existen diferencias entre el género y los años de permanencia en la universidad. Los estudiantes de primer año presentaron un menor consumo de tabaco, alcohol y un mejor estado nutricional que los estudiantes de tercer año. La vida en la universidad es un momento de cambios en la educación, la vida social, la familia, los comportamientos emocionales y alimentarios (Durán, Castillo y Vio (2009).

En Colombia un estudio realizado por Varela, Duarte, Salazar, Lema y Tamayo (2011), con estudiantes de seis universidades mostró que 40.9 % de los

estudiantes pocas veces o nunca hacen algún ejercicio o una práctica corporal por lo menos de 30 min tres veces a la semana, siendo las mujeres las que menos lo realizan, el objetivo de este estudio fue describir las prácticas de actividad física en jóvenes universitarios de algunas ciudades colombianas, e identificar la relación de las prácticas con los motivos para realizarlas y modificarlas, así como con los recursos disponibles para llevarlas a cabo. Participaron 1,811 estudiantes, entre 15 y 24 años, de seis universidades colombianas. Se utilizó la sub escala de actividad física del «Cuestionario de estilos de vida en jóvenes universitarios». Como resultado se tiene que del total de jóvenes universitarios 22.2% realiza actividad física. Los principales motivos para hacerla fueron «beneficiar la salud» (45.8%) y «mejorar la figura» (32%) y para no hacerla la «pereza» (61.5%). La actividad física es mayor en quienes están satisfechos con los cambios logrados en este sentido y piensan mantenerlos (66%), y en quienes informan tener a su disposición recursos como implementos deportivos, tiempo, habilidades, cualidades físicas, buen estado de salud, espacios y oferta de actividades físicas y deportivas en la universidad, y conocimientos para la realización adecuada de las prácticas. Se concluye que pocos jóvenes universitarios realizan actividad física y para la prevención y modificación del sedentarismo es necesario considerar aspectos de la motivación para el cambio y cómo ampliar o conseguir los recursos que necesitan para realizarla.

La AF como importante factor de salud a nivel mundial fue tomada en cuenta por la OMS en su informe anual sobre la situación mundial de las ECNT 2014 (OMS, 2014), en el cual se incluye como la meta número tres la reducción relativa de la prevalencia de AF insuficiente en un 10% para 2025. Se postula además que el riesgo de muerte por cualquier causa es más elevado en los adultos cuya AF es insuficiente que entre aquellos que practican al menos 150 minutos de ejercicio físico moderado por semana, o su equivalente, como lo recomienda la OMS. En el mismo año 2014, el 23% de los adultos de 18 años o más no eran lo suficientemente activos, esto a pesar que una gran proporción (75%) de los universitarios conoce del beneficio de la AF (Martínez-Lemus, Puig Rivera y García-García, 2014).

Según lo expuesto por Rodríguez (2014), las intervenciones basadas en cambios en el estilo de vida, particularmente la alimentación y la AF, son cruciales para prevenir los desórdenes metabólicos asociados a las ECNT. La AF de intensidad moderada a vigorosa en una dosis adecuada se ha mostrado eficaz en la prevención de las ECNT pero se desconoce el papel de la AF de ligera intensidad, así como del contexto donde se produce la AF, sea recreativo, doméstico o de transportes activos en la prevención de ECNT, el autor en su hipótesis principal que guió el estudio, trata que el gasto energético en todas las categorías y dimensiones de la actividad física, sea ligera, moderada o vigorosa, sea recreativa, doméstica o transportes, caminar o alcanzar el nivel recomendado, tenderán a asociarse negativamente con ECNT. La tendencia de las investigaciones sobre la práctica de AF, ha estado principalmente orientada a describir y modificar el comportamiento desde una perspectiva individual al ubicarla como un factor protector frente a las enfermedades crónicas. Sin embargo, la comprensión sobre la constitución y reproducción de los hábitos de AF, según el género, las representaciones sociales, la percepción de salud, entre otros aspectos, aún es insuficiente (Castro-Carvajal, Patiño-Villada, Cardona-Rendón y Ochoa-Patiño, 2008).

Existen varias características fisiológicas que hacen que el gasto energético varíe de unas personas a otras, las principales son el tamaño, la composición corporal, la edad, el sexo y la producción de hormonas. El gasto energético por actividad física varía entre el 25 y el 75% del gasto energético total. El periodo de la vida de mayor disminución de la actividad física es entre la adolescencia y el adulto joven. Durante esta etapa, la actividad total medida en min/semana y el tiempo de actividad recreativa habitual medida en MET/semana, disminuye marcadamente en hombres con 31% y en mujeres con 83%. Los estudios de actividad física y de gasto energético durante este periodo reflejan cambios marcados en los hábitos de vida, sociodemográficos y biológicos, factores que pueden estar asociados con un incremento del riesgo de obesidad y de comorbilidades. El gasto energético por actividad física es muy variable entre individuos y puede cambiar día a día. En personas sedentarias, cerca de dos terceras partes del gasto energético se emplean en el metabolismo basal, mientras que sólo una tercera parte se gasta en actividad física. En individuos

muy activos, el gasto energético puede elevarse hasta el doble de la tasa metabólica basal; el gasto puede ser aún mayor en algunos atletas y en quienes realizan trabajos pesados. El nivel de actividad física se describe como la proporción entre el gasto energético total y la tasa metabólica basal y se usa para determinar la cantidad e intensidad de la actividad física habitual de un individuo (Vargas, Lancheros y Barrera, 2011).

La alimentación de los universitarios es influenciada por una mayor independencia, la influencia de determinados hábitos sociales, su mayor disponibilidad de dinero que posibilita un gasto propio independiente, la introducción de *golosinas*, considerando como tales alimentos sólidos o líquidos entre las comidas, la oferta en diferentes establecimientos de comidas rápidas y la disponibilidad de alimentos precocinados para consumir en casa (Muñoz de Mier et al., 2017).

En el año 2005, la Federación Internacional de Diabetes incorporó población no obesa para determinar los puntos de corte de la CC y redujo los puntos de corte para definir obesidad abdominal, considerando de mayor riesgo cifras > 94 cm para los hombres y > 80 cm para las mujeres (FID, 2005).

El estado nutricional se ha ligado a la AF y al consumo de alimentos (Arrebola et al. 2013; Goodpaster et al., 2010; Lamas, 2015), para el desarrollo de este proyecto se considera la integración de variables que identifiquen su relación e interacción con el gasto energético, las cuales se ha descrito que tienen un marcado origen ambiental o conductual, que se establece por un desequilibrio entre la ingesta de alimentos y el gasto energético por sedentarismo (Quirantes, López, Hernández y Pérez, 2009).

La rápida urbanización del mundo en desarrollo y los cambios asociados tienen consecuencias importantes en cuanto a las prácticas alimentarias. Además del crecimiento poblacional, el crecimiento económico alterará rápidamente los hábitos alimenticios a nivel mundial e incrementaría el consumo alimenticio global (Sánchez y Nathaly, 2016). Esta globalización implica un conjunto de modificaciones en los estilos de vida. Uno de los cambios relevantes, es el que se ha producido durante los últimos años en los hábitos dietéticos. Dichas variaciones hacen que actualmente la obesidad suponga un importante problema

de salud pública. La magnitud y repercusión de este problema ha conducido a que se haya calificado a la obesidad, como la gran epidemia del siglo XXI (Díez, 2015).

El estudio del consumo de alimentos es uno de los aspectos más importantes de la ciencia de la nutrición, pues hoy día hay suficiente evidencia de la relación entre el modelo de consumo alimentario y enfermedades crónico-degenerativas. La cantidad y el tipo de alimentos consumidos, proporciona importantes antecedentes que pueden relacionarse con el desarrollo, prevención y tratamiento de diversas enfermedades, incluyendo la desnutrición en sus diferentes grados. Una vez evaluado el consumo de alimentos, se estima la ingesta de energía y nutrientes mediante la bases de datos de composición de alimentos (Muñoz et al., 2014) y, posteriormente, se determina y analiza el porcentaje de adecuación de la dieta (Ravasco, Anderson y Mardones, 2010).

Los datos de composición de alimentos se utilizan fundamentalmente para la evaluación y la planificación de la ingesta humana de energía y nutrientes. Los datos de composición de alimentos tienen la máxima utilidad cuando se aplica a grupos y no de manera individual. Cuando se conoce el peso de los alimentos consumidos, los datos sobre su composición permiten calcular la ingesta de cada nutriente multiplicando el peso de cada alimento por la concentración del nutriente en ese producto alimenticio y sumando los resultados, de acuerdo con la siguiente ecuación: $I = \sum (W_i C_i)$ donde: I = ingesta del nutriente, W_1 = peso consumido del alimento 1, C_1 = concentración del nutriente en el alimento (Greenfield, y Southgate, 2006).

El conocimiento del valor nutritivo tiene muchas aplicaciones, entre ellas el uso de encuestas dietéticas, el establecimiento de políticas nutricionales alimentarias, el etiquetado, investigación o elaboración de alimentos, etcétera. Las tablas de valor nutritivo tradicionalmente se elaboran siguiendo los lineamientos del International Network of Food Data System (INFOODS) generados en el taller de cooperación técnica de países en desarrollo sobre producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición de América Latina. Los valores de cada alimento incluidos en la tabla están dados por 100 g de peso neto. Ejemplos: 100 g de huevo aportan 153 kcal. ¿Cuántas calorías aportan 44 g de porción • comestible de huevo? Se multiplica 44 g por 153 kcal/100 (o sea por

0.44) y da como resultado 67 kcal. 100 g de huevo aportan 1.2 g de hidratos de carbono. ¿Cuántos gramos de • hidratos de carbono aportan 44 g de porción comestible de huevo? Se multiplica 0.44 g por 1.2 g de hidratos de carbono y el resultado es 0.52 g de hidratos de carbono; así se hace con cada componente alimentario. 100 g de huevo aportan 12.10 g de proteínas. ¿Cuántos gramos de proteínas • aportan 44 g de porción comestible de huevo? Se multiplica 0.44 g por 12.10 g de proteínas y se obtiene 5.32 g de proteínas. 100 g de huevo aportan 11.10 g de lípidos totales. ¿Cuántos gramos de lípidos • totales aportan 44 g de porción comestible de huevo? Se multiplica 0.44 g por 11.10 g/100 g y el resultado es 4.88 g de lípidos totales. 100 g de mango promedio aportan 52 kcal. ¿Cuántas calorías aportan 90 g de • porción comestible de mango? Se multiplica 90 g por 52 kcal/100 (o sea por 0.90) y da como resultado 47 kcal. 100 g de mango aportan 11.70 g de hidratos de carbono. ¿Cuántos gramos de • hidratos de carbono aportan 90 g de porción comestible de mango? Se multiplica 0.90 g por 11.70 g de hidratos de carbono y el resultado es 10.53 g de hidratos de carbono. 100 g de mango aportan 0.50 g de proteínas. ¿Cuántos gramos de proteínas • aportan 90 g de porción comestible de mango? Se multiplica 0.90 g por 0.50 g de proteínas y se obtiene 0.45 g de proteínas. 100 g de mango aportan 0.30 g de lípidos totales. ¿Cuántos gramos de lípidos • totales aportan 90 g de porción comestible de mango? Se multiplica 0.90 g por 0.30 g y el resultado es 0.27 g de lípidos totales (Muñoz, Chávez, Ledesma, Mendoza, Calvo, Castro, y Pérez-Gil, 2014).

Los datos de composición de alimentos se utilizan fundamentalmente para la evaluación y la planificación de la ingesta humana de energía y nutrientes. Los datos de composición de alimentos tienen la máxima utilidad cuando se aplica a grupos y no de manera individual. Cuando se conoce el peso de los alimentos consumidos, los datos sobre su composición permiten calcular la ingesta de cada nutriente multiplicando el peso de cada alimento por la concentración del nutriente en ese producto alimenticio y sumando los resultados, de acuerdo con la siguiente ecuación: $I = \sum (W_1C_1 + W_2C_2 + W_3C_3 + \dots + W_nC_n)$ donde: I = ingesta del nutriente, W_1 = peso consumido del alimento 1, C_1 = concentración del nutriente en el alimento (Greenfield, y Southgate, 2006).

De acuerdo a un estudio llevado a cabo en Caracas, Venezuela, por los investigadores Zambrano, Colina, Valero, Herrera y Valero (2013), cuyo propósito fue evaluar la cantidad de alimentos que se consumen y su relación con el estado nutricional de una muestra de adolescentes de un colegio privado, se evaluó el estado nutricional utilizando el índice de masa corporal (IMC) como indicador antropométrico, los hábitos alimentarios a través de un recordatorio de consumo de 24 horas y un cuestionario de frecuencia de consumo. Se determinó el total de calorías y nutrientes proporcionados por las diferentes comidas del día realizadas por los jóvenes, durante un periodo determinado. La ingesta de energía y macronutrientes se determinaron según el consumo diario total de alimentos tomado como base la tabla de composición de alimentos venezolana. Se compararon los valores obtenidos con los valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana, tomando en consideración tanto el grupo etario como la AF con el fin de conocer si la dieta era la adecuada, encontrando que el consumo calórico es mayor entre los universitarios de nuestro estudio a diferencia del resultado que presenta el estudio venezolano que consumen menos cantidad de calorías de las requeridas, pero con similitud en el consumo de proteínas ya que ambos estudios arrojaron que los estudiantes consumen una cantidad superior al estándar recomendado.

La disposición ilimitada de alimentos hipercalóricos de elaboración rápida y precios bajos, aunada a una reducción de la AF, provoca un aumento alarmante del sedentarismo y, con ello, la aparición de la obesidad y de los desórdenes metabólicos con ella asociados, uno de los principales problemas de salud de nuestra sociedad, relacionado a ello, Carrillo et al. (2014) llevaron a cabo un estudio con el propósito de conocer el IMC de estudiantes universitarios de Colima y Veracruz, la incidencia de la actividad física y el tiempo sedentario en función de edad, sexo y ciclo universitario, para ello se evaluó el IMC, los niveles de AF y los niveles de sedentarismo de los estudiantes. Por Veracruz participaron $n = 249$ estudiantes, 57.6% de mujeres y 42.2% de hombres, con edad media de 20.76 ± 3.58 años; en el caso de Colima tomaron parte $n = 370$ estudiantes, 51.1% de mujeres y 48.9% de hombres con edad media de 20.98 ± 2.24 años. Se analizó la cantidad en minutos de actividad física en función de la intensidad (suave, moderada e intensa) y el grado de sedentarismo (tiempo minuto sentado,

tiempo minuto durmiendo). Se utilizó el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) para medir el tiempo empleado al caminar, en actividades de intensidad moderada, vigorosa y sedentaria. Como resultados, la población de estudiantes de Veracruz presenta un IMC total de 24.33 ± 3.59 . Los estudiantes colimenses tienen un IMC total de 24.05 ± 4.308 para la edad promedio de 20.98 ± 2.24 . Los resultados del IMC de los alumnos de Veracruz, indican que 49% de los universitarios están dentro del normopeso ($IMC < 25$), 29% en sobrepeso ($IMC \geq 25$ y < 30), y 4% en valores de obesidad ($IMC \geq 30$). En cambio, entre los universitarios colimenses, 61.4% están dentro del normopeso ($IMC < 25$), 30.3% en sobrepeso ($IMC \geq 25$ y < 30), y 8.4% en valores de obesidad ($IMC \geq 30$). Los estudiantes veracruzanos permanecen sentados 463.82 minutos al día entre semana y 506.62 minutos diarios durante los fines semana. Durante el fin de semana, el tiempo que están sentados se reduce considerablemente tanto en las mujeres con 370 minutos como en los varones con 418 minutos. A su vez, los colimenses permanecen más tiempo sentados entre semana 488.24 minutos al día que sus homólogos de Veracruz y 340.44 minutos diarios durante los fines semana..

Por otra parte, el cálculo de diferentes índices de calidad permite tener una idea global del estado de nutrición, evaluado a través de la dieta. Es por ello que el conocimiento del consumo de alimentos, así como de los hábitos, frecuencias y preferencias alimentarias de un individuo, es imprescindible, este proceso, llamado entrevista dietética (historia dietética), debe proporcionar la información básica que se obtiene a través de las llamadas encuestas alimentarias. (Ravasco, Anderson y Mardones, 2010).

La alimentación es un proceso fundamental del ser humano, está regulada por factores separados del instinto, por lo que su selección de alimentos obedece no a un mandato genético, sino a una voluntad de comer y de elegir lo que compone su dieta. Los fenómenos de globalización actuales han permitido una gran gama de alimentos disponibles. Ante esta oferta alimentaria tan amplia y los numerosos factores que pueden condicionar la elección de alimentos, surgen desviaciones alimentarias, marcadas por la utilización fisiológica de los nutrientes y el equilibrio entre gasto y consumo energético (Fernández, 2016).

La alimentación constituye uno de los factores extrínsecos más relevantes en el proceso de crecimiento y desarrollo del individuo, durante la infancia y la adolescencia. Los hábitos alimentarios y los estilos de vida se adquieren en los primeros años de vida y perduran a lo largo de esta, influyendo de forma notable en las prácticas alimentarias que se siguen en la edad adulta, en la actualidad es de suma importancia conocer la dieta y los hábitos alimentarios de la población, no solamente desde el punto de vista nutricional sino educacional, ya que proporcionan datos para planificar programas de intervención y evitar trastornos alimentarios en los adolescentes (Zambrano, Colina, Valero, Herrera y Valero, 2013).

El Recordatorio de 24 Horas es un método utilizado ampliamente entre los profesionales del área de la Nutrición. Es una técnica que recolecta datos de ingesta reciente, útil en estudios de tipo descriptivos y cuya principal fortaleza es que en estudios poblacionales permite obtener tasas de “no respuesta” bajas. Se destaca la importancia de la aplicación de la técnica de múltiples pasos y el uso de modelos visuales de alimentos o atlas fotográficos a fin de minimizar y controlar las posibles fuentes de sesgo vinculadas con la descripción exhaustiva de los alimentos y bebidas y la estimación de tamaños de porciones. En estudios poblacionales, recordatorios de un solo día son utilizados para estimar el consumo promedio de un grupo, mientras que cuando se quiere estimar la distribución de la ingesta habitual o el porcentaje de la población con ingestas deficientes se deben realizar dos observaciones en al menos una sub muestra (Ferrari, 2013).

Cuando se utiliza recordatorio de 24 horas para caracterizar la ingesta habitual promedio de un grupo de población, los sujetos deben ser representativos de la población estudiada. Además, la encuesta debe realizarse de tal manera que todos los días de la semana estén representados por igual. De esta forma, se tendrá en cuenta cualquier efecto de la semana en la ingesta de alimentos o nutrientes. La carga del encuestado es pequeña para un solo recordatorio de 24 h, por lo que el cumplimiento es generalmente alto. El método es rápido y relativamente económico, y se puede usar igualmente bien con ambos sujetos alfabetizados. Al final, el éxito del recordatorio de 24 h depende de la memoria del sujeto, la capacidad del sujeto para transmitir estimaciones precisas

del tamaño de las porciones consumidas, el grado de motivación del encuestado y la persistencia del entrevistador (Gibson, 2005).

El recordatorio de 24 h se ha utilizado en algunas encuestas nacionales, incluida la Encuesta Nacional de Nutrición de Nueva Zelanda (MSPAS), la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de EE. UU. (NHANES-NCHS, 1994) y la Encuesta Continua de Ingesta de Alimentos por Individuos (CSFII-USDA, 1998). Desde 2002, el CSFII ha incluido un recordatorio computarizado de pasos múltiples con una serie de señales incorporadas para mejorar específicamente el recuerdo de alimentos que se pasan por alto fácilmente, como las bebidas alcohólicas y no alcohólicas, los dulces, los bocadillos y los panes (Gibson, 2005).

En el estudio llevado a cabo por Frankenfeld et al. (2012) sobre la Ingesta dietética medida a partir de un sistema de recordatorio de 24 horas en línea autoadministrado en comparación con los registros de dietas de 4 días en una población adulta de EE. UU, cuyo objetivo fue comparar la ingesta de los alimentos recolectados mediante el recordatorio de 24 horas, automatizado autoadministrado de 24 horas con un registro de 4 días. Se eligió una muestra de conveniencia de adultos de universidad. Noventa y tres participantes completaron el registro. Se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson para la ingesta de nutrientes y el Índice de alimentación saludable, una medida resumida de la calidad de la dieta. Los resultados indicaron que la ingesta media de nutrientes fue similar en todo el recuerdo y el registro. Las correlaciones de Pearson que comparaban el registro y la recuperación variaron de 0.16 a 0.78; con la mayoría de las correlaciones entre 0.4 y 0.6. Para los cuartiles de ingesta dietética, el porcentaje de acuerdo fue moderadamente alto (62.6% a 79.8%), con valores κ bajos a moderados ($\kappa = 0.11$ a 0.52). El recordatorio de 24 horas proporcionó una buena clasificación general de la ingesta en comparación con un registro de alimentos de 4 días. Los investigadores individuales deberán ponderar los beneficios de un sistema más automatizado, como la eficiencia, frente a la pérdida potencial de detalles de los artículos alimenticios y la posible necesidad de tamaños de muestra más grandes, para sus poblaciones particulares de estudio.

Son ampliamente conocidas las limitaciones de los cuestionarios para medir la dieta consumida con suficiente validez y precisión. Aunque se intente

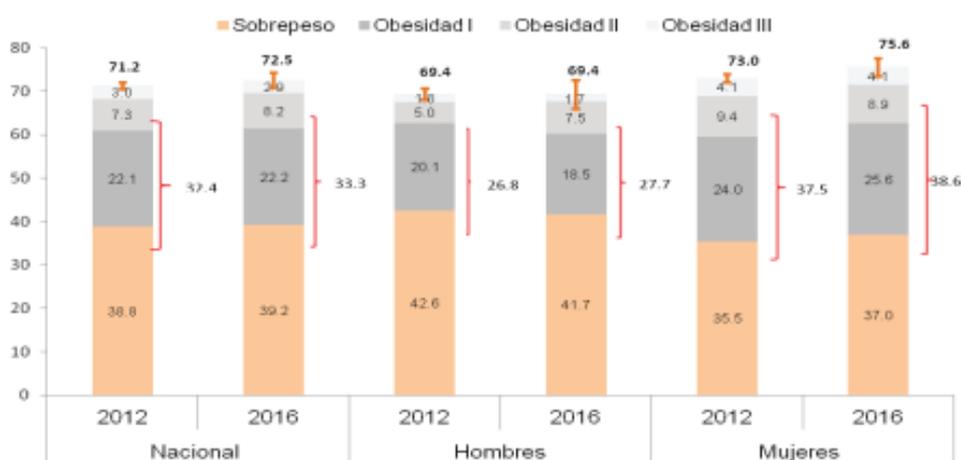
mejorar la validez de dichos instrumentos utilizando registros de dieta o varios recordatorios de 24 horas, en lugar de los menos precisos cuestionarios semi cuantitativos de consumo de alimentos, siempre existen errores aleatorios y sistemáticos que hacen que las medidas autor reportadas de la dieta se alejen de la realidad. Es más, estos errores en la medida de los alimentos consumidos, se extienden a los nutrientes y otros componentes de los alimentos derivados de la ingesta consumida, no sólo porque la ingesta no se haya anotado con validez y precisión, sino porque existen otros factores como la variabilidad en la composición del alimento consumido, que también contribuyen a que los nutrientes y componentes de los alimentos derivados de manera teórica a través de tablas de composición de alimentos, no se ajusten fielmente a la realidad consumida. Medir bien estas ingestas es muy importante, porque en la mayoría de las ocasiones, los estudios nutricionales no solamente van a tener como objetivo el conocer el consumo de alimentos en una población determinada, sino que el siguiente paso será estudiar las asociaciones entre el consumo de alimentos y un determinado problema de salud. Así, está ampliamente demostrado que, la determinación correcta de la exposición a la dieta es crucial en la investigación de la relación entre dieta y enfermedad. Por ello es necesario disponer de otras medidas alternativas para conocer el consumo de alimentos y los nutrientes (y componentes no nutritivos de los alimentos) aportados por los mismos con mayor validez y precisión que el obtenido a través de las medidas auto-referidas a través de cuestionarios (Corella, y Ordovás, 2015).

El IMC proporciona la medida más útil del sobrepeso y la obesidad en la población, pues es la misma para ambos sexos y para los adultos de todas las edades. Sin embargo, hay que considerarla como un valor aproximado porque puede no corresponderse con el mismo nivel de grosor en diferentes personas (OMS, 2018). En el caso de los adultos el IMC se ha utilizado como uno de los recursos para evaluar su estado nutricional, de acuerdo con los valores propuestos por la Organización Mundial de la Salud. La masa grasa representa la reserva energética del organismo, el porcentaje de GC como indicador del nivel de sobrepeso y obesidad se convierte en un proceso necesario como una medida de diagnóstico de la salud y las posibles implicaciones sobre la misma (Cardozo, Cuervo, y Murcia Torres, 2016; Cardozo et al., 2010), su evaluación a partir de

pliegues cutáneos representa la cantidad de grasa localizada en el tejido adiposo subcutáneo, considerando que este es representativo de la GC total. La medición de los pliegues resulta ser una guía indirecta para evaluar la adecuación energética, aunado a ello, se integran también a ecuaciones para estimar la masa muscular y otros compartimentos corporales (Shils, Shike, Ross, Caballero y Cousins, 2006). La medición de la circunferencia de cintura ha sido planteada como una herramienta fácil y útil de emplear en la práctica clínica para evaluar el riesgo cardiovascular de los pacientes con sobrepeso u obesidad, e implementar medidas terapéuticas o preventivas (FID, 2005).

Es en ese sentido y considerando para México la alarmante cifra que muestra la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición MC 2016 donde 7 de cada 10 (Figura 4) adultos mexicanos presentan sobrepeso u obesidad (Shamah-Levy et al., 2016), coincidió con el estudio de Dávila-Torres, (2015) quien expone estadísticas de morbilidad y mortalidad en el estudio del análisis de la transición epidemiológica en México, donde se encontró que las ECNT causaron el 75% del total de las muertes y 68% de los años de vida potencialmente perdidos.

Prevalencia de sobrepeso y obesidad* en población de 20 o más años de edad, en la ENSANUT 2012 y ENSANUT MC 2016.



Fuente: ENSANUT 2012 y ENSANUT MC 2016.

* Clasificación de IMC descrita por la OMS: sobrepeso = 25.0-29.9 kg/m², obesidad grado I = 30.0-34.9 kg/m², obesidad grado II = 35.0-39.9 kg/m², obesidad grado III ≥ 40.0 kg/m²

Figura 4. Distribución del estado de nutrición de hombres y mujeres de 20 años o más de acuerdo a la clasificación del IMC* México (Shamah-Levy, Cuevas-Nasu, Rivera-Dommarco, y Hernández-Ávila, 2016). Tomado de ENSANUT 2012

(Gutiérrez et al., 2012) y ENSANUT MC 2016 (Shamah, 2016) * Clasificación de IMC descrita por la OMS: sobrepeso = 25.0-29.9 kg/m², obesidad grado I = 30.0-34.9 kg/m², obesidad grado II = 35.0-39.9 kg/m², obesidad grado III \geq 40.0 kg/m².

En el estudio dirigido por Cheong et al. (2015), se menciona que los índices antropométricos (IMC, circunferencia de la cintura, relación cintura-cadera) son los métodos más utilizados para la medición de la obesidad abdominal en estudios epidemiológicos, el IMC para la adiposidad general, mientras que la circunferencia de la cintura (CC) y la relación cintura - cadera (ICC) son medidas aproximadas de adiposidad abdominal. Existe una alta correlación entre el IMC, la CC y la masa de tejido adiposo corporal total. Pero, según los informes, el CC es mejor que el IMC en la estimación de tejido graso intra abdominal y proporciona una medida de la distribución de la grasa corporal (GC).

En el estudio llevado a cabo por González-Zapata, Carreño-Aguirre, Estrada, Monsalve-Álvarez y Álvarez (2017) donde se afirma que los estudiantes universitarios son particularmente vulnerables a la ingesta inadecuada de alimentos, lo que tiene consecuencias para su estado nutricional y de salud, tuvo como objetivo estudiar la prevalencia del exceso de peso y sus factores asociados en un grupo de estudiantes de la Universidad de Antioquia, Colombia. Fue un estudio transversal en el que participaron 424 estudiantes de ambos sexos de 21.4 ± 4.0 años de edad. El exceso de peso fue diagnosticado por índice de masa corporal (IMC) ≥ 25 kg / m²; el riesgo de adiposidad central se midió por circunferencia de cintura (CC) ≥ 90 cm y ≥ 80 cm en hombres y mujeres, respectivamente. Se midieron variables sociodemográficas y de estilo de vida. La prueba Chi² ($\alpha = 0.05$) se usó como una estadística descriptiva. Como resultado se tuvo que el 17.1% de los estudiantes tuvo exceso de peso, el cual fue más alto en hombres (hombres: 22.6% versus mujeres 14.0%, $p < 0.05$); 8.1% tenían un mayor riesgo de adiposidad central, que fue mayor en las mujeres (hombres: 6.5% frente a las mujeres: 9.1%, $p > 0.05$). El IMC se asoció con el sexo ($p = 0.001$). El riesgo de adiposidad central no estaba relacionado con las características sociodemográficas o de estilo de vida. Se concluye que un porcentaje considerable de estudiantes universitarios tenían exceso de peso en función del IMC, que se relacionaba con el sexo del alumno. Sin embargo, es

importante promover espacios universitarios que conduzcan a estilos de vida saludables.

La Federación Internacional de Diabetes ha recomendado el uso del IMC y la circunferencia de la cintura para la detección de ECNT, para el caso de la AF establece el criterio de riesgo > 90 cm en hombres y > 80 cm en mujeres (Rojas-Martínez, Aguilar-Salinas y Jiménez-Corona, 2012) coincidiendo con lo establecido en el apéndice C de la Norma Oficial Mexicana (NOM-043-SSA2-2012), Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación (Figura 5).

Índice de Masa Corporal					
Clasificación	Riesgo de comorbilidad*	Riesgo de comorbilidad* en relación al perímetro de cintura aumentado: Hombres >90 cm Mujeres >80cm	Puntos de corte principales	Puntos de corte adicionales	
Bajo peso			<18.50		
Delgadez severa	Bajo pero con riesgo para otros problemas clínicos	-----	<16.00	Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, Para el tratamiento integral del sobrepeso y obesidad (Diario Oficial 4-ago-2010)	
Delgadez moderada			16.00-16.99		
Delgadez Leve			17.00-18.49		
Intervalo normal		Aumentado	18.50-24.99	En población adulta general	En adultos de estatura baja Mujeres <1.50m y Hombres <1.60m
Sobrepeso			>25.00	>25.00-29.99	23-25
Pre-obesidad	Aumentado	Alto	>25.00-29.99		
Obesidad			≥30.00	≥30.00	≥25.00

Figura 5. Apéndice Normativo C de la NOM-043-SSA2-2012. Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. Clasificación del estado de nutrición según IMC, perímetro de cintura y riesgo asociado de enfermedad, para mayores de 20 años.

La alimentación constituye uno de los factores extrínsecos más relevantes en el proceso de crecimiento y desarrollo del individuo. Las prácticas de alimentación se adquieren en los primeros años de vida y perduran a lo largo de esta, influyendo de forma notable la edad adulta. La importancia de conocer la alimentación de la población, hace necesario investigar lo que come, hasta qué punto los regímenes alimentarios actuales son satisfactorios y cuáles son las causas fundamentales de la práctica alimentaria al respecto, en el estudio llevado a cabo por Zambrano, Colina, Valero, Herrera y Valero (2013), considerando el interés que existe por conocer la dieta y hábitos alimentarios de la población, se propusieron como objetivo evaluar los hábitos alimentarios y su relación con el estado nutricional de una muestra de adolescentes de un colegio privado de la ciudad de Caracas, Venezuela. desde el punto de vista nutricional y educacional, porque proporciona datos para planificar programas de intervención y evitar trastornos alimentarios en los adolescentes. Se evaluó el estado nutricional de 80 adolescentes utilizando el Índice de Masa Corporal (IMC) como indicador antropométrico, los hábitos alimentarios a través de un recordatorio de consumo de 24 horas y un cuestionario de frecuencia de consumo. Se determinó el total de calorías y nutrientes proporcionados por las diferentes comidas del día realizadas por los jóvenes, durante un periodo determinado. Las calorías diarias ingeridas por los adolescentes están por debajo de los valores de referencias de energía y nutrientes para la población venezolana, evidenciándose esta deficiencia en las comidas hechas en el hogar, sin embargo, un 30% de los adolescentes presentó sobrepeso, además se observó un consumo de proteínas superior al recomendado

Considerando la estrecha relación entre la forma de alimentarse y las causas más importantes de morbimortalidad en el mundo, el objetivo principal de conocer la ingesta alimentaria es detectar a los sujetos en riesgo nutricio es decir riesgos de salud relacionados con la alimentación para con ello facilitar las acciones preventivas o terapéuticas (Haua, 2010). La manera de obtener esta información es llevando a cabo encuestas alimentarias o como parte de una investigación más amplia, lo que implica hacer referencia a la evaluación de la ingesta de alimentos, relacionada con la cuantificación calórica y de nutrimentos para saber si corresponde a lo establecido en la alimentación correcta, (Suverza y

Haua, 2010). Encontrando semejanza en lo establecido por Fernández (2016) en su tesis doctoral, que los estudiantes universitarios presentan una dieta que cada vez se aleja más de las recomendaciones actuales, en cuanto al consumo de los diferentes grupos de alimentos, por ello, llevó a cabo su estudio para estimar la ingesta dietética de los Universitarios donde participaron 9530 sujetos.

El estudio se centró en la valoración nutricional de los platos ofertados en el comedor universitario. Dichos platos se valoraron en base al contenido calórico/energético, grasa, sodio y colesterol respecto a las recomendaciones para el grupo de edad mayoritario. Con esta valoración se clasificaron los platos en cuatro categorías en base a su salubridad. Basándonos en esta clasificación se hicieron diversas propuestas, incrementando el nivel de información nutricional al clasificar los platos con estos parámetros. Finalmente se propuso un menú saludable a un precio más bajo y se comprobó un incremento de la demanda de dicho menú en el que todos los platos poseían una valoración nutricional de “recomendable” o “muy recomendable”. De esta forma se consiguió mejorar los hábitos alimentarios de los universitarios usuarios. Derivado del estudio previo, se comprueba la necesidad de tener recomendaciones específicas para tomas concretas de alimentos a lo largo del día.

En los jóvenes es común el consumo de una dieta desequilibrada, muchos abusan de las llamadas comidas rápidas de bajo costo, que contribuye a que se presente la sobrealimentación con dietas ricas en grasas saturadas y azúcares simples (Lamas, 2015). Los estudiantes universitarios se encuentran en un periodo crítico para el desarrollo de estilos de vida que tienen mucha importancia en su salud futura, ya que la influencia en el comportamiento alimentario de los compañeros, el consumo de alcohol, su situación económica y la habilidad para cocinar hacen que cambien sus hábitos de alimentación (Burriel et al, 2014). Una alimentación inadecuada, con excesos o carencias, y el sedentarismo, se relacionan con ECNT de elevada prevalencia y mortalidad en el mundo y están íntimamente relacionados con la longevidad, la calidad de vida y el desarrollo (Torija y José, 2013). Según a lo expuesto por Palenzuela, Pérez, Torres, Fernández y Maldonado (2014), en su trabajo con jóvenes españoles, donde mencionan que los hábitos alimentarios del mundo occidental se caracterizan por un consumo excesivo, superior en términos generales a las ingestas

recomendadas en cuanto a energía y nutrientes para el conjunto de la población y, cualitativamente, por un tipo de dieta rica en proteínas y grasas de origen animal.

En la tesis presentada por Delgado (2014) la incidencia de factores de riesgo de presentación de ECNT en estudiantes universitarios, se postula que es común el consumo de una dieta desbalanceada, consumo de comidas rápidas, la falta de ejercicio físico condicionado por los horarios clase, evaluaciones y el estrés propio de los desafíos enfrentados y se menciona que estas son las principales causas de la tendencia al incremento del sobrepeso y la obesidad. Otros investigadores como Castillo, Bolado y Valentina (2014), exponen que la prevalencia del sobrepeso y la obesidad se han incrementado como producto de cambios en los patrones alimentarios y los cambios en el estilo de vida, coincidiendo con Arrebola, Gómez-Candela, Fernández, Bermejo y Loria (2013); Goodpaster et al. (2010) y Lamas (2015), quienes asociaron a la AF y al consumo de alimentos, con el sobrepeso y la obesidad.

De acuerdo a lo expuesto por Ferrari (2013) respecto de la planificación metodológica de estudios que incluyen encuestas alimentarias, la técnica de Recordatorio de 24 Horas (R24H) es probablemente la estrategia preferida para estimar la ingesta de alimentos y nutrientes. Es una técnica que recolecta datos de ingesta reciente y es ampliable en el sentido que permite ir profundizando y completando la descripción de los alimentos consumidos a medida que el individuo va recordando. El entrevistador previamente adiestrado, hace las preguntas de modo que le permite al entrevistado ir recordando lo consumido el día anterior. El encuestador generalmente empieza con lo primero que el sujeto consumió o bebió el día previo. Es una técnica rápida de administrar ya que generalmente lleva entre 20 y 30 minutos.

Para obtener una descripción adecuada de los alimentos y bebidas consumidas, el entrevistador pregunta: Tipo, modo de preparación, nombre comercial, ingredientes de la receta y otras características. Se usan ayudas visuales durante la entrevista como referencia para estimar las cantidades y porciones consumidas. En este caso las réplicas de alimentos, utensilios caseros de medición (cucharas, tazas y platos), dibujos y fotografías de alimentos de tamaño real, para este estudio se utilizarán las referencias de la vida cotidiana

para estimar las porciones propuestas por Suverza (2010). Además de las comidas habituales, el entrevistador pregunta sobre cualquier alimento o bebida tomada entre comidas, con lo cual se procede a la estimación de la ingesta nutrimental medida por el consumo de alimentos, ampliamente utilizado entre los profesionales del área de la Nutrición (Martin-Moreno y Gorgojo, 2007). Este método es utilizado ampliamente entre los profesionales del área de la nutrición con aplicación en la práctica clínica y especialmente en estudios poblacionales, tal es el caso del estudio llevado a cabo por Vargas-Zárate, Becerra-Bulla, & Prieto-Suárez (2010) con estudiantes de pregrado de la Universidad Nacional de Colombia, donde se analizaron los siguientes indicadores de ingesta dietética: lugar de consumo de alimentos según tiempo de comida; consumo diario de alimentos (global recordatorio de 24 horas); frecuencia de consumo de alimentos cualitativa y adecuación nutricional de Calorías, macronutrientes, calcio, hierro y vitamina A. Se elaboró una anamnesis alimentaria, que fue aplicada una sola vez y se basó en variables socioeconómicas, antropométricas y de ingesta dietética. La información obtenida a través del recordatorio global se sistematizó con software específico para el trabajo en nutrición, el cual realiza el análisis químico de los alimentos ingeridos por cada individuo. La determinación de los tamaños de porción de alimentos consumidos por los estudiantes, se realizó con el uso de modelos de alimentos, de los cuales se conocía previamente el peso de cada uno de ellos. El requerimiento de calorías, se calculó empleando las ecuaciones de Harris y Benedict y de la OMS para determinar el gasto energético basal, el cual se multiplicó por el factor de actividad de acuerdo con el nivel de intensidad. Para la recomendación de macronutrientes se consideró el porcentaje del valor calórico total recomendado para la población adulta así: 10 %, 30 % y 60 % para proteína, grasa y carbohidratos respectivamente. Los puntos de corte para la interpretación del porcentaje de adecuación de nutrientes fueron: adecuación muy baja: <75 %, adecuación baja: 75-89 %, adecuado: 90-110 % y sobreadecuación: >110 %. El total de participantes en el estudio fue de 1,865 estudiantes de los cuales el 48.3 % eran mujeres y el 51.7 % hombres. La media de edad para los hombres y las mujeres fue muy cercana, siendo de 21.4 y 21.5 años respectivamente. Es de resaltar que un 22.9 % de los estudiantes llevaba el almuerzo de su casa a la Universidad y que hasta el 45 % no consumía en las horas de la mañana.

Igualmente, alrededor del 4-5 % de los estudiantes omitía algún tiempo de comida principal: desayuno, almuerzo o comida..

Por otra parte, Suverza (2010) manifiesta que originalmente con el R24H se evaluaban las cantidades de alimentos y bebidas consumidas el día anterior, y como dependía en gran medida de la memoria del paciente, la información suele ser poco confiable. Considerando este inconveniente el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), generó una estricta metodología para su aplicación a la cual llamaron Recordatorios de 24 horas “*de pasos múltiples*” (Blanton, Moshfegh, Baer y Kretsch, 2006; Raper, 2004; Reilly, Montgomery, Jackson, MacRitchie y Armstrong, 2001; Tran, Johnson, Soultanakis y Matthews, 2000). La literatura que lo valida señala que el método ayuda a minimizar el riesgo de reportes subestimados, particularmente comunes entre los individuos con sobrepeso y obesidad (Conway et al., 2003).

Los estudiantes universitarios constituyen una población de gran relevancia para el estudio sobre condiciones de salud, en este caso los niveles de AF, principalmente por ser un grupo poblacional accesible, homogéneo, que se puede identificar y acceder con facilidad. Además, existe evidencia que las acciones de promoción de la salud de mayor impacto son aquellas orientadas a grupos poblacionales cautivos en un contexto institucional, ya sea laboral o educativo. Por lo tanto, las universidades desempeñan un papel protagónico en la promoción de la salud, y su misión debe orientarse no sólo al liderazgo y al desarrollo del conocimiento, sino también a la promoción de estilos de vida saludables en toda la comunidad educativa (García, Herazo y Tuesca, 2015).

1.3 Conceptualizaciones y clasificación en torno a las variables

1.3.1 Estado nutricional.

La valoración nutricional debe formar parte de los exámenes habituales de salud así como de estudios epidemiológicos que permitan identificar a los individuos de riesgo, dado que refleja el resultado del aporte, absorción y utilización de los nutrientes suficientes o no para las necesidades de la persona. Los objetivos de la valoración nutricional consisten en determinar el estado nutricional del sujeto, valorar sus requerimientos nutricionales, valorar si la ingesta dietética es adecuada, identificar a los sujetos que pueden beneficiarse de una actuación nutricional, y valorar posteriormente la eficacia de un tratamiento nutricional (Usó y Andrés, 2002).

Estado nutricional es la circunstancia en la que se encuentra la nutrición de un individuo en un momento determinado (Suverza y Haua, 2010). Es dinámico y se puede estimar si se combinan varios indicadores como la composición corporal, el IMC, masa grasa, AF, así como la evaluación de la alimentación por el recordatorio de 24 horas. A continuación se describen estos elementos:

1.3.1.1 Composición corporal.

El estudio de la composición corporal fue iniciado a partir de las medidas de bioimpedancia eléctrica y sus aplicaciones médicas en la década de los sesentas cuando eran utilizadas en el programa espacial americano para monitorizar de forma no invasiva, inocua y repetitiva la estimación de parámetros respiratorio y cardiovascular y posteriormente se extendió para medir los 5 componentes corporales (Wang, Pierson, y Heymsfield 1992): agua corporal, intracelular y extracelular, IMC, masa magra, masa libre de grasa, masa celular (Figura 6) entre otros, mediante mediciones de sus parámetros bioeléctricos, con el objetivo de medir el estado de nutrición del individuo (Nescolarde y Lexa, 2001).

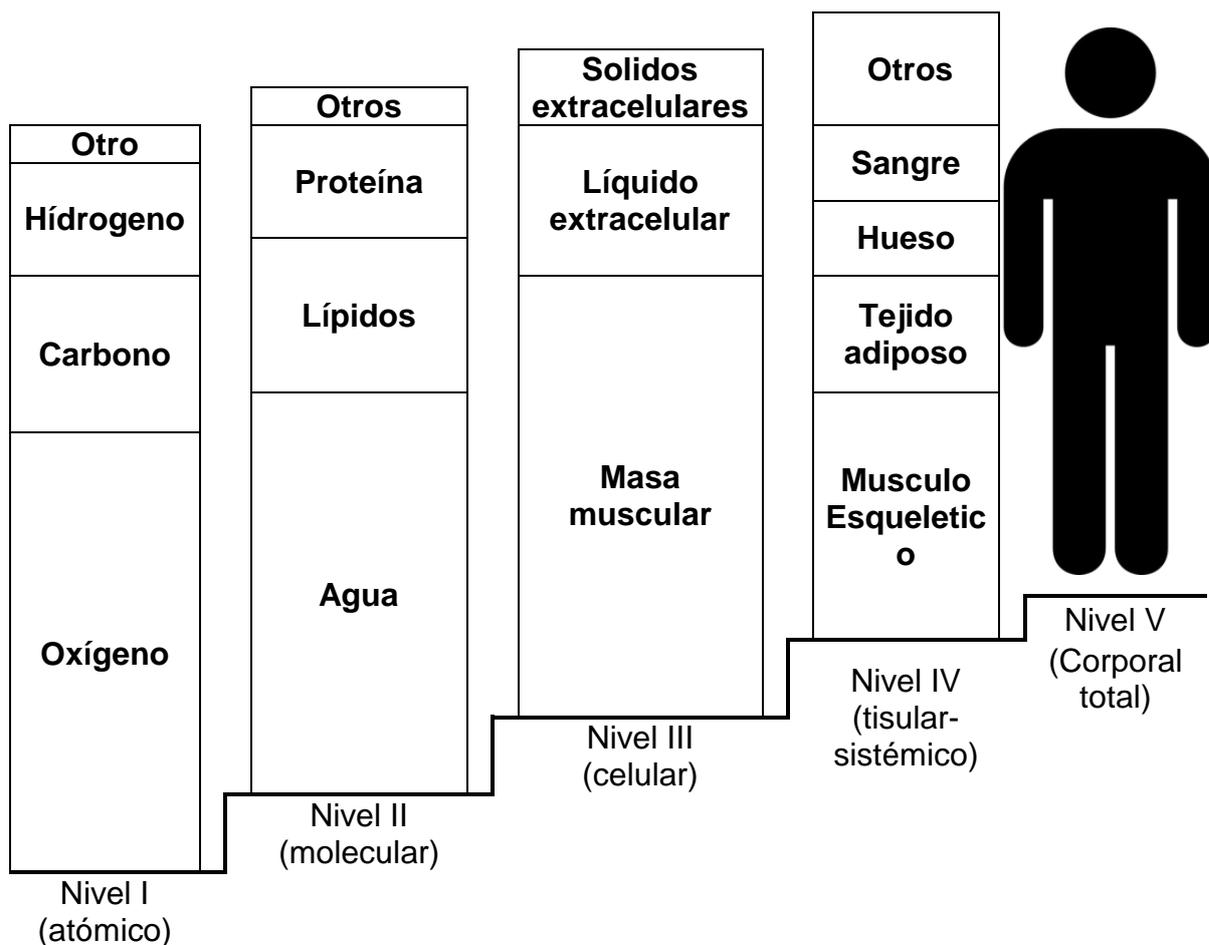


Figura 6. Modelo de cinco niveles de la composición corporal. El modelo de cinco niveles un enfoque para la organización de investigación de la composición corporal (Wang, Pierson, y Heymsfield, 1992).

1.3.1.2. Índice de Masa Corporal.

El IMC es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos (Suverza, 2010). Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2). En el caso de los adultos, la OMS define el sobrepeso y la obesidad como se indica a continuación: sobrepeso: IMC igual o superior a 25, obesidad: IMC igual o superior a 30. El IMC proporciona la medida más útil del sobrepeso y la obesidad en la población, pues es la misma para ambos sexos y para los adultos de todas las

edades. Sin embargo, hay que considerarla como un valor aproximado porque puede no corresponderse con el mismo nivel de grosor en diferentes personas (OMS, 2018).

El valor obtenido no es constante, sino que varía con la edad y el sexo (Figura 7). También depende de otros factores, como las proporciones de tejidos muscular y adiposo.

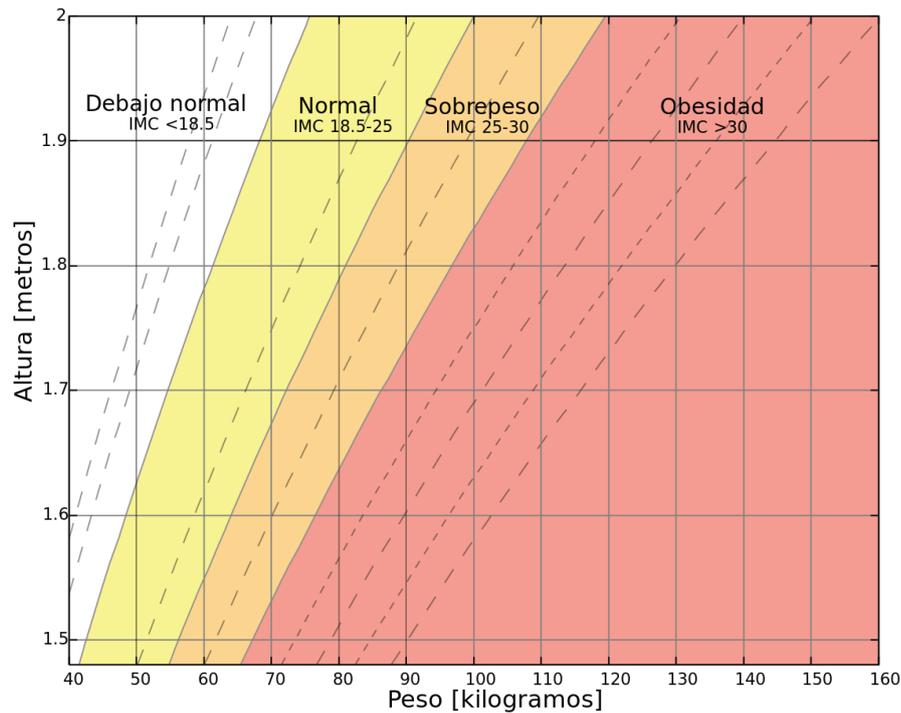


Figura 7. Estado de nutrición según la Organización Mundial de la Salud (2018).

Criterios diagnósticos: Blanco = Bajo peso (IMC <18,5), Amarillo = Rango normal (IMC = 18,5-24,99), Naranja = Sobrepeso (IMC = 25-29,99), Rojo = Obesidad (IMC ≥30).

1.3.1.3. Masa grasa.

Este indicador representa la reserva energética del organismo, el porcentaje de GC como indicador del nivel de sobrepeso y obesidad se convierte en un proceso necesario como una medida de diagnóstico de la salud y las posibles implicaciones sobre la misma (Cardozo et al., 2010), su evaluación a partir de pliegues cutáneos (Figura 8) representa la cantidad de grasa localizada en el tejido adiposo subcutáneo, considerando que este es representativo de la GC total. El pliegue corresponde al espesor de un doble porción de piel y de tejido celular subcutáneo comprimido con exclusión del tejido muscular. Para medir el pliegue cutáneo se utiliza el plicómetro.

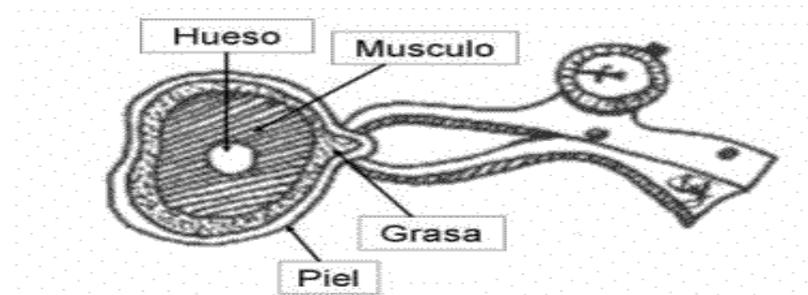


Figura 8. Pliegue cutáneo. Tomado de: Pliegues cutáneo. Análisis de la Composición Corporal. <https://sites.google.com/site/calculode la composicioncorporal/home/indices-corporales/medidas-basicas/pliegues-cutaneos-1>

La medición de los pliegues (Figura 9) resulta ser una guía indirecta para evaluar la adecuación energética, aunado a ello, se integran también a ecuaciones para estimar la masa muscular y otros compartimentos corporales (Shils, Shike, Ross, Caballero y Cousins, 2006).

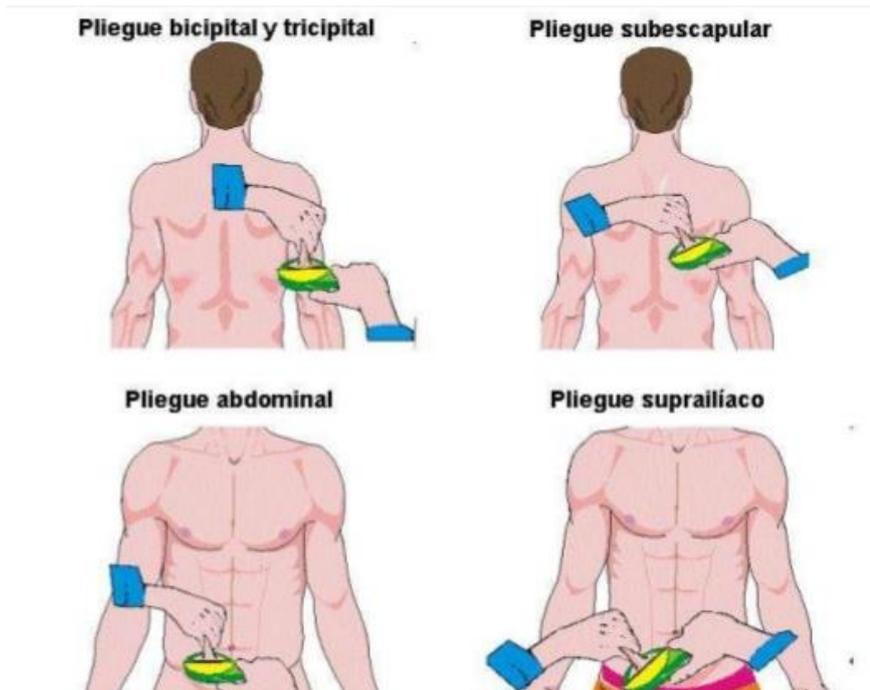


Figura 9. Puntos de medición de pliegues cutáneos. Tomado de nutrición personalizada “Procedimiento estándar para medir los pliegues cutáneos”.

Recuperado el 28 de agosto de 2012 de

https://nutricionpersonalizada.wordpress.com/2012/08/28/procedimiento_standard_medir_pliegues_cutaneos/

1.3.1.4. Circunferencia de cintura.

La medición de este indicador ha sido planteada como una herramienta fácil y útil de emplear en la práctica clínica para evaluar el riesgo cardiovascular de los pacientes con sobrepeso u obesidad, e implementar medidas terapéuticas o preventivas destinadas a disminuir este riesgo. En el año 2005, la Federación Internacional de Diabetes incorporó población no obesa para determinar los puntos de corte de la CC y redujo los puntos de corte para definir obesidad abdominal, considerando de mayor riesgo cifras > 94 cm para los hombres y > 80 cm para las mujeres (FID, 2005). Según la normatividad mexicana, se define a la circunferencia o perímetro de cintura o abdominal al mínimo perímetro de la cintura, se hace identificando el punto medio entre la costilla inferior y la cresta ilíaca, en personas con sobrepeso se debe medir en la parte más amplia del abdomen. Tiene como objetivo estimar la grasa abdominal o visceral y se

determina una circunferencia abdominal saludable (Figura 10) hasta menor a 80 cm en mujeres y menor a 90 cm en hombres (NOM-043-SSA2-2012). La medición de la AF debe ser realizada a nivel la línea media axilar, en el punto medio entre el reborde costal y la cresta iliaca, con una cinta no deformable. Se realiza con el paciente en posición de pie, y al final de una espiración normal. Se recomienda realizar al menos 2 mediciones las cuales deben ser promediadas (Moreno-González, 2010).



Figura 10. Circunferencia o perímetro de cintura o abdominal. World Health Organization. WHO Technical Report Series (1993).

1.3.2 Alimentación.

La alimentación es un proceso fundamental del ser humano, está regulada por factores separados del instinto, por lo que su selección de alimentos obedece no a un mandato genético, sino a una voluntad de comer y de elegir lo que compone su dieta. Los fenómenos de globalización actuales han permitido una gran gama de alimentos disponibles. Ante esta oferta alimentaria tan amplia y los numerosos factores que pueden condicionar la elección de alimentos, surgen desviaciones alimentarias, marcadas por la utilización fisiológica de los nutrientes y el equilibrio entre gasto y consumo energético (Fernández, 2016).

1.3.2.1 Recordatorio de 24 horas.

Se define el recordatorio de 24 horas (R24H) como el método en donde el sujeto tiene que recordar y describir todos los alimentos y bebidas consumidos en las últimas 24 horas, se utilizan modelos de alimentos, tazas, cucharas medidoras y otras herramientas para obtener una estimación aproximada de las porciones,

se puede llevar a cabo de manera personal o por vía telefónica y consiste en interrogar a la persona sobre todo lo que se alimentó el día anterior, sólido y líquido (Suverza y Haua 2010).

1.3.3 Actividad física.

La OMS define la actividad física como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía. Ello incluye las actividades realizadas al trabajar, jugar y viajar, las tareas domésticas y las actividades recreativas (OMS, 2018).

En México, algunas instancias establecen su propio concepto de AF, tal es el caso de la Norma Oficial Mexicana para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus, donde se denomina AF a los actos motores propios del ser humano, realizada como parte de sus actividades cotidianas (NOM-015-SSA2-2010).

Otros autores (Flores, Pardío, Arroyo, 2015) hacen referencia a la actividad física como cualquier movimiento corporal propiciado por la contracción de los músculos esqueléticos que aumenta el gasto de energía sobre el nivel de reposo

1.3.3.1 Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ).

El Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) reconocido como de los más comúnmente aplicados, se puede utilizar para evaluar las actividades de diferentes intensidades y de Investigación en comportamientos sedentarios, durante el trabajo, el transporte y en el tiempo libre (Medina, Barquera y Janssen, 2013). Los resultados finales sugieren que estas medidas tienen aceptables propiedades de medición para usarse en diferentes lugares y en diferentes idiomas, y que son apropiadas para estudios nacionales poblacionales de prevalencia de participación en AF. Se recomienda el uso de los instrumentos (IPAQ, 2002) con propósitos de monitoreo e Investigación.

1.3.4 Gasto energético.

El gasto energético representa la energía que el organismo consume, está constituido por la suma de la tasa metabólica basal o GEB, la termogénesis endógena de los alimentos (ETA) y la AF. El balance entre la energía ingerida y la energía consumida es el principal determinante del peso corporal del adulto y afecta a la composición corporal (Frühbeck, Sopena, Martínez y Salvador, 2017).

El GET incluye la energía gastada en condiciones basales, en actividad física, en la termogénesis y en ocasiones en estrés fisiológico, los cuales pueden verse afectados por otras variables como sexo, edad, estatura, composición corporal, genética, consumo energético, estado fisiológico, condiciones patológicas y temperatura ambiente (Suverza y Hava, 2010).

GET es la energía gastada por un sujeto en un período de 24 horas y está integrado por: GEB (gasto energético basal) + ETA (efecto termogénico de los alimentos) + AF (actividad física) + estrés fisiológico (Suverza y Hava, 2010).

Capítulo II. Fundamentos Metodológicos

2.1 Variables de Estudio

En el presente estudio las variables involucradas son: el nivel de AF, gasto energético y estado nutricional al respecto del IMC, % de masa grasa, AF, consumo de alimentos, alcohol y tabaco (Tabla 1).

Tabla 1

Variables implicadas en el estudio

Variable	Indicador	Instrumento
Actividad física	Nivel de actividad física	Cuestionario internacional de actividad física IPAQ
Gasto energético	METs	
Estado nutricional	Peso	Báscula
	Altura	Estadiómetro
	Circunferencia de cintura	Cinta métrica
	Grasa corporal total	Analizador corporal por bioimpedancia
Alimentación	Consumo nutrimental	Recordatorio de 24 horas de pasos múltiples
	Balance energético	
	Consumo alcohol	Anamnesis nutricional
	Consumo tabaco	(cedula de datos generales)

2.2 Diseño del Estudio

El diseño metodológico adoptado para el presente estudio, se fundamenta en los postulados que presentan Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio (2014), en su Metodología de la investigación (5a. ed.) cuyo enfoque metodológico y alcance del estudio adoptados fueron el cuantitativo y descriptivo respectivamente. El diseño propuesto fue el tipo no experimental,

transversal, correlacional, ya que se contempla analizar la relación que se presenta entre la AF, el gasto energético y el estado nutricional de estudiantes universitarios.

Para que las actividades se llevarán a cabo adecuadamente se debió contar tanto con los instrumentos requeridos, así como los lugares acondicionados de manera adecuada, de tal manera que se permitiera a los participantes privacidad, ya que algunos pudieron sentirse incómodos durante las mediciones. Una vez concluidas las tareas programadas con cada una de las actividades establecidas se procedió al análisis de la información.

2.3 Población y Muestra

2.3.1 Población.

El universo corresponde a 797 estudiantes de la carrera de Nutrición Humana, período 2016-2 Unidad Académica Hermosillo de la Universidad Estatal de Sonora, de ambos géneros, con edades comprendidas entre los 18 y 29 años.

2.3.2 Muestra.

Para el cálculo de la muestra se tomó como referencia lo expuesto por Hernández et al. (2014), estableciendo un muestreo probabilístico estratificado determinado por 4 estratos correspondientes a partir de alumnos inscritos en los semestres primero, tercero, quinto y séptimo del periodo escolar 2016-2, con un error del 5% y un intervalo de confianza del 95% lo que nos permitió estimar la muestra de 370 alumnos (Tabla 2).

Tabla 2

Cálculo del tamaño de muestra

Tamaño del universo o población (N)	797
Error máximo aceptable	5%
Porcentaje estimado de la muestra	45%
Nivel deseado de confianza	95%
Tamaño de la muestra (n)	370

La fórmula empleada para determinar el tamaño de la muestra es la que se presenta a continuación:

$$ksh = \frac{nh}{Nh}$$

En donde nh y Nh son muestra y población de cada estrato, y sh es la desviación estándar de cada elemento en un determinado estrato. Para obtener el tamaño de la muestra de cada estrato se aplica la fórmula $Ksh=nh/Nh$ esto es: $343/797=0.4303$. Donde la fracción constante 0.4303 se utilizará para obtener la muestra de cada estrato. Al sustituirse se tiene $(Nh) (fh) = nh$ (Hernández, Fernández, & Baptista, 2006). Se consideró pertinente agregar un 10% de la muestra considerando a los sujetos que no terminen algunas de las evaluaciones, quedando una muestra final de 370. El cálculo de la muestra fue obtenido por el método aleatorio estratificado proporcionado y una vez conocido el número se procedió a la selección de los participantes por el procedimiento sencillo de tómbola, el cual consistió en numerar todos los elementos muestrales del 1.. al n, según su número de expediente, donde se incluyeron de los 4 semestres del período al momento de este procedimiento, primer semestre, tercero, quinto y séptimo, se hicieron fichas en papel con dichos números, uno por cada elemento, fueron revueltos en una caja, sacados uno por uno "n" fichas, según el tamaño de la muestra.

2.3.3 Criterios de Selección.

Inclusión

- Universitarios de la licenciatura en Nutrición Humana UAH que se encontraron en la lista oficial del departamento de escolar de la Unidad Académica al período semestral y que fue entregada a la jefatura de carrera de nutrición humana.
- Que hayan aceptado la invitación a participar en el estudio y firmen el formato de consentimiento informado para participar en el estudio.

Exclusión

- Los casos de participantes con datos incompletos, ya sea por abandono del estudio o por llenado incompleto.

2.4 Métodos, Técnicas e Instrumentos

En la tabla 3 se pueden observar métodos y técnicas que corresponden a las variables implicadas en el estudio.

Tabla 3
Métodos y técnicas según variables implicadas

Variable	Componente	Método y Técnica	Instrumentos
Composición corporal	Estado de nutrición	Antropometría	Báscula SECA 700 con estadiómetro
		Bioimpedancia	Cinta métrica Lufkin W606P Analizador Corporal por bioimpedancia Body Scan Plus II
Actividad física	Gasto energético	Entrevista	Cuestionario internacional de actividad física IPAQ, versión corta
Alimentación	Alimentos	Entrevista	Recordatorio de 24 horas de pasos múltiples
	Alcohol		Tablas de valor nutricional de los alimentos
	Tabaco		Consumo de alcohol Consumo de tabaco

Para llevar a cabo a las acciones necesarias para cumplir con los objetivos en el presente estudio, principalmente para la aplicación de instrumentos y las diferentes mediciones corporales se contó con el apoyo de un equipo de 12 colaboradores alumnos del 7° semestre de la carrera de LNH, con carácter de voluntarios, que al estar cursando el 7° semestre contaban con la competencia requerida para realizar las actividades que les fueron encomendadas (Anexo 2), en específico de aplicadores de instrumentos y para realizar las mediciones corporales previo adiestramiento por parte del investigador quien cuenta con certificación ISAK grado 1 (Anexo 3), además se contó con el apoyo de 1 Médico Especialista en área de Salud Pública, 3 Licenciados en Nutrición Humana y 2 Pasantes de la misma carrera de Nutrición Humana de la Universidad Estatal de Sonora, UAH.

De acuerdo al cronograma de actividades (Anexo 4), se solicitó autorización a la autoridad universitaria (Anexo 5) para llevar a cabo el estudio, tanto para el tiempo que se requirió destinar a cada uno de los sujetos de la investigación como de las instalaciones del Centro de Atención Nutricional (CAN) perteneciente a la Carrera de Nutrición Humana en la UAH-UES (Anexo 6).

Los números elegidos al azar son los que conformaron la muestra. Posteriormente se procedió a dar a conocer a los universitarios que fueron seleccionados en la muestra de estudio, las fechas de inicio y el procedimiento correspondiente. Una vez definidas las fechas, se procedió a la elaboración de la agenda de trabajo y posterior inicio de actividades para la obtención de datos que se requirieron de cada uno de los participantes, mediante la aplicación de los instrumentos metodológicos establecidos en el presente documento.

2.4.1 Valoración del Estado de Nutrición por Antropometría.

Para determinar la obesidad, se realizaron mediciones antropométricas, que cuentan con todos los elementos necesarios para ser utilizadas en la evaluación de la composición corporal del sujeto y que son propuestas por la OMS utilizando la técnica descrita por Lohman (1988), las que se usaron para este estudio se exponen de acuerdo al procedimiento y orden que corresponde:

2.4.1.1 Estatura

Para la medición de la estatura, (OMS, 2015). Se utilizó un estadiómetro portátil marca SECA integrado a la báscula. Se pidió al participante que se quitara lo que lleva en los pies (zapatos, zapatillas, sandalias, etc.), en la cabeza (sombrero, gorra, diadema, peine, cintas, etc.). Los brazos se mantuvieron relajados a los lados del tronco, con las palmas de las manos dirigidas hacia las piernas. El peso del sujeto se mantuvo distribuido en ambos pies y la cabeza en plano horizontal de Frankfort (Figura 11): la escápula y los glúteos están en contacto con el plano vertical, pegados a la pared. Se le solicitó al sujeto unir los talones y los bordes mediales de los pies separados para formar un ángulo de 45° y encontrar una línea imaginaria del orificio auditivo externo a la base de la órbita del ojo (pómulo). El participante se colocó delante del estadiómetro, mirando al investigador, así mismo, debió mantener los pies juntos, los talones contra el estadiómetro y las rodillas rectas. El investigador se aseguró que los ojos del participante estuvieran a la misma altura que las orejas. Se bajó despacio la corredera hasta la cabeza del participante y pidió a éste que aspirara y que se mantuviera lo más recto posible. Se leyó en el punto exacto la estatura en centímetros. Se pidió al participante que se alejara del estadiómetro. Se llevó a cabo el registro del dato en el Instrumento del participante en centímetros.

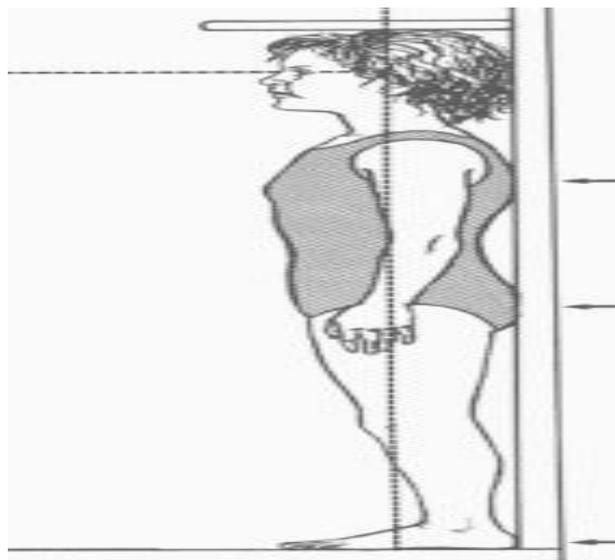


Figura 11. Plano de Frankfort. Tomado de Evaluación del Estado Nutricio: Plano de Frankfort. Recuperado el 27 de agosto de 2012 de nutrición-src.blogspot.mx/2012/08/plano-frankfort.html

Maniobra de Tanner. Esta maniobra busca afianzar la medición de la altura de acuerdo al plano de Frankfort. El observador solicitó al sujeto que contrajera los glúteos y estando frente a él colocar ambas manos sobre el borde inferior del maxilar inferior del explorado, ejerciendo una mínima tracción hacia arriba (Figura 12), como si deseara estirarle el cuello (Casanueva, Pérez, y Kaufer, 2008).

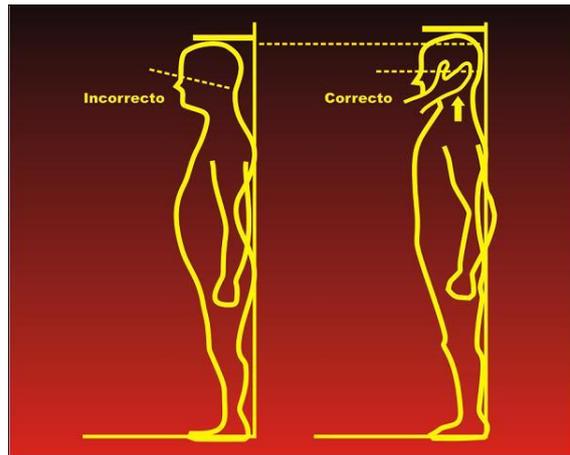


Figura 12. Maniobra de Tanner. Tomado de Manual de Antropometría del Instituto de Nutrición y Salud. Recuperado de studylib.es/doc/5788417/manual-de-antropometria---instituto-de-nutricion-y-salud.

2.4.1.2 Peso corporal

Medición del peso (OMS, 2015). Para llevar a cabo esta medición se utilizó una báscula con capacidad hasta de 220 kg y precisión de 100 a 200 g (Figura 13), marca SECA modelo 700 con estadiómetro integrado, con una capacidad de medida hasta 200 cm, cuenta con graduación cada 50 g y 1 mm, además de ruedas para facilitar su movilidad, se colocó en una superficie plana y dura dentro del CAN. Se llevó a cabo la medición del peso con el mínimo de ropa. Se solicitó pedir al participante que se quite lo que lleva en los pies (zapatos, zapatillas, sandalias, etc.), en la cabeza (sombrero, gorra, diadema, peine, cintas, etc.), cinturón, chamarra, joyas y vaciar bolsillos. Se le indicó al sujeto estar de pie en el centro de la plataforma con el peso corporal distribuido uniformemente entre ambos pies (al mismo nivel el uno del otro), mirando hacia el frente y con los

brazos a los lados. Sin movimiento, con la mirada hacia adelante, manteniendo los brazos caídos a cada lado de su cuerpo, no bajarse de la báscula hasta que le den la indicación. Una vez concluida la medición se registró en el Instrumento del participante, en kilogramos. Previo al inicio de esta medición se verificó que la báscula indicara 0.0 (cero).



Figura 13. Báscula con estadiómetro. Instrumento de medición que se utiliza para determinar el valor de la masa de un objeto (Marca SECA).

2.4.1.3 Medición del Índice de Masa Corporal

Con los valores de peso y altura se obtiene el IMC, que es un indicador simple de la relación entre el peso y la altura que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos, indicador propuesto por la OMS (OMS, 2014) y retomado por la NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2). En el caso de los adultos, la OMS establece los rangos para sobrepeso y obesidad según los criterios siguientes: sobrepeso = IMC igual o superior a 25 y Obesidad = IMC igual o superior a 30 (Tabla 4).

Tabla 4
Clasificación de obesidad y sobrepeso según IMC

Rango de IMC	Condición
<18.5	Bajo peso
18.5 – 24.9	Normal
25.0 – 29.9	Sobrepeso
30.0 – 34.9	Obesidad grado 1
35.0 – 39.9	Obesidad grado 2
>40	Obesidad grado 3

Nota. Propuestos en la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación.

2.4.1.4. Circunferencia de Cintura

Es un confiable indicador de la obesidad abdominal o central. Es un indicador que evalúa el riesgo de las comorbilidades más frecuentes asociadas a la obesidad, caracterizado por un exceso de grasa abdominal. El Consenso Internacional para el Diagnóstico del Síndrome Metabólico de la FID, señala como referencia de medición de la cintura el punto intermedio entre el borde de la última costilla y las crestas iliacas. Referencia FID el uso del IMC y la circunferencia de la cintura para la detección de obesidad, tanto la NOM-043-SSA2-2012, como la Federación Internacional de Diabetes (FID), establecen el criterio de riesgo > 90 cm en hombres y > 80 cm en mujeres (Rojas-Martínez, Aguilar-Salinas y Jiménez-Corona, 2012).

Esta medición requirió de preparar un lugar que proporcionó intimidad para el sujeto de la muestra, ya que se realizó directamente sobre la piel, así mismo, se deberá tomar la medida al final de una espiración normal, con los brazos

relajados a cada lado, a la altura de la mitad de la axila, en el punto que se encuentra entre la parte inferior de la última costilla y la parte más alta de la cadera (Figura 14). El observador se colocó frente al sujeto e identificó el punto medio entre la parte más baja de las costillas y las crestas iliacas, marcó con bolígrafo, para encontrar el punto central entre esas dos marcas e indicarlo y verificó que la cinta se encontró en posición horizontal alrededor de todo el cuerpo del participante para de inmediato hacer la medición con una precisión de 0,1 cm. Una vez realizada, se registró la medición en el Instrumento del participante. Para este procedimiento se utilizó una cinta métrica (Figura 14), marca LUFKING Executive, Thin Line, 6 Ft, W606P; con los más altos estándares de confiabilidad y durabilidad, con las siguientes características: Para uso profesional por su calidad y precisión. La cinta está fabricada con acero flexible. Cuenta con espacio antes del cero para el cruce de las mediciones. Capacidad 200 cm. Retráctil. Elaborada de acuerdo normas trazabilidad de EUA.

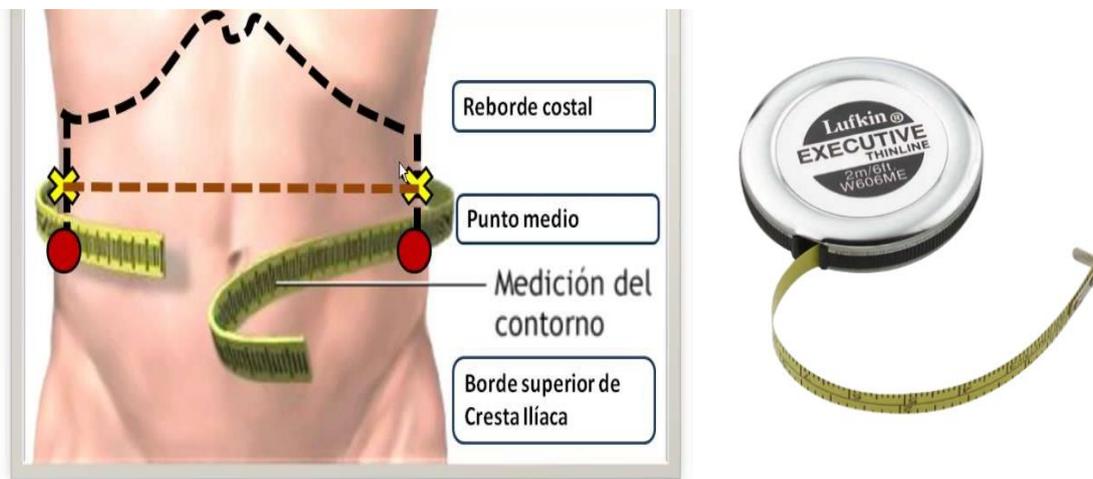


Figura 14. Medición correcta de la circunferencia de cintura y cinta métrica. Tomado de WHO STEPwise approach to surveillance (STEPS, 2008). Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=vb5xTT3QZsQ>

2.4.1.5 Masa Grasa por plicometría

Para la medición de perímetros se utilizó una cinta antropométrica marca Lufkin Executive Thinline modelo W606 PM (Figura 14) de acero flexible con una

longitud de 2.0 m de largo, calibrada en centímetros con graduación milimétrica, con una anchura de 2 mm y un espacio sin graduar (zona neutra) de 6 cm antes de la línea del cero. Además del uso ya descrito, la cinta fue utilizada para la localización precisa de los sitios de 4 pliegues cutáneos (Figura 9): Bicipital, tricipital, subescapular y suprailiaco. Para la lectura de la cinta, se alineo el punto cero con la escala superior. Las medidas de circunferencias y pliegues cutáneos se realizaron por duplicado, utilizando la cinta métrica antes citada y para los pliegues cutáneos se utilizó un calibrador marca Slim Guide (Figura 15) con una precisión de 0.2 mm y una presión de medición de 10 gr/mm², instrumento que es recomendado por ISAK (Albarran y Holway, 2005).



Figura 15. Calibrador de pliegues cutáneos (Plicómetro). Tomado de nutriologosenred.com/los-plicometros-y-sus-diferencias-un-analisis-de-sus-funciones-usos-y-costos/

La medición de los 4 pliegues se realizó con el sujeto de pie, con ambos brazos relajados a los lados. La piel es sujeta (Figura 8) 1 cm por arriba y medial al sitio de medición a lo largo del eje (Albarran y Holway, 2005).

Tricipital. El sitio de pliegue cutáneo del tríceps (tricipital) está en la cara posterior del brazo, sobre el músculo tríceps, a medio camino entre la proyección

lateral del proceso acromión de la escápula y el margen inferior del proceso olécranon del cúbito. Estas marcas óseas son fácilmente distinguibles. El punto medio entre los procesos acromión y olécranon fue marcado a lo largo del lado lateral (exterior) del brazo con el codo flexionado a 90 grados. El brazo del sujeto se dejó caer hacia un lado, con la palma dirigida anteriormente para determinar apropiadamente la línea media posterior. El sitio de pliegue cutáneo fue marcado a lo largo de la línea media posterior del brazo al mismo nivel del punto medio marcado previamente. La persona que realizó la medición se colocó detrás del sujeto, sosteniendo el pliegue con la mano izquierda a 1 cm proximal del sitio del pliegue. Las puntas del plicómetro estuvieron a 1 cm del pulgar y el índice, perpendicular al eje longitudinal del pliegue.

Bicipital: El pliegue cutáneo bicipital es un pliegue vertical en el aspecto anterior del brazo, sobre la loma del músculo bíceps, directamente opuesto al sitio de pliegue tricipital.

Subescapular: Este pliegue está a 1 cm por debajo del ángulo inferior de la escápula. El eje longitudinal del pliegue cutáneo está en un ángulo de 45 grados directamente abajo y hacia el lado derecho (en las mediciones en el lado derecho del cuerpo, y a la inversa en las mediciones del largo izquierdo del cuerpo). El sitio pudo ser localizado buscando suavemente el ángulo inferior de la escápula o haciendo que el sujeto colocara su brazo por detrás de la espalda.

Suprailíaco: Este pliegue fue medido justo arriba de la cresta ilíaca en la línea midaxilar, el eje longitudinal sigue las líneas naturales de desdoblamiento de la piel y corre diagonalmente. El sujeto permaneció recto de pie con los pies juntos y los brazos colgando a los lados, aunque el brazo pudo estar separado del cuerpo y flexionado ligeramente para mejorar el acceso al sitio. La persona que realizó la medición debió sujetar el pliegue cutáneo a 1 cm posterior de la línea midaxilar y medir el pliegue sobre dicha línea.

Para la obtención del porcentaje de GC para los mayores de 18 años por plicometría, se requirió el uso de la ecuación de Siri, donde la densidad corporal (D) se obtuvo mediante la ecuación de Durnin y Womersley (1974): $Densidad = C - M \times \log_{10} \sum \text{cuatro pliegues}$ (Anexo 7). Para esta ecuación se requieren de los coeficientes C y M que son obtenidos de la suma de los cuatro pliegues reflejados

en las tablas desarrolladas por Durnin y Col., de manera específica para cada grupo de edad en cada sexo. La expresión matemática de la ecuación de Siri para determinar el porcentaje de grasa es la siguiente: $\% GC = [(4,95 / \text{densidad}) - 4,5] \times 100$

2.4.1.6 Masa Grasa por bioimpedancia

La masa grasa determinada por impedancia electromagnética puede ser un indicador de obesidad según la cantidad cuantificada en kilogramos y cotejada en el cuadro de porcentaje de GC (Tabla 5), utilizando como instrumento de valoración el Bioimpedance metry body composition analyzer X-SCAN PLUS “Bodyscan II” (Figura 16). Primeramente, por la disponibilidad del equipo para este estudio y segundo por las características (Ficha técnica en anexo 8) de confiabilidad del aparato, ya que permite la medición de todo el cuerpo (Jawon Medical. Korea 2008).

Tabla 5

Interpretación del porcentaje de grasa según el manual de analizador corporal “Body Scan Plus II”

	Poca grasa	Normal	Sobrepeso	Obesidad	Obesidad severa
Masculino	Menos de 15%	De 15 a menos de 20%	De 20 a menos de 25%	De 25 a menos de 30%	De 30% y más.
Femenino	Menos que 20%	De 20 a menos de 30%	De 30 a menos de 35%	De 35 a menos de 40%	De 40% y más.

Nota. Tomado de Body Pass Program. User manual X Scan Plus II. Recuperado de www.buykorea.org/product-details/x-scan-plus-ii--3019046.html

Este instrumento, el Bodyscan II, utiliza electrodos para medir la composición corporal, incluyendo la GC. El método de bioimpedancia electromagnética es la forma de analizar la composición corporal mediante la medición de la resistencia generada a partir del cuerpo humano cuando la corriente alterna inofensiva se pasa a través de él. Este método supone que los segmentarios corporales serán medidos como piezas enteras corporales con corte transversal uniforme. La resistencia del cuerpo humano varía de acuerdo con la relación de dos componentes tales como grasa y como la masa corporal magra. Estas dos características eléctricas se diferencian con el nivel de hidratación y electrolitos en los tejidos.

Bioimpedancia electromagnética por multifrecuencia. En las frecuencias bajas (generalmente 50 kHz) la corriente pasa principalmente a través del agua extracelular, mientras que a frecuencias más altas (normalmente 100 kHz o más) penetra tanto en agua intra y extracelular. Por lo tanto, utilizando el método multifrecuencia, el volumen de agua intra y extracelular se calcularon por separado. El analizador Body Scan Plus II (Figura 16), utiliza micro-corriente y múltiples frecuencias entre 1 kHz y 1000 kHz. Para el presente estudio y a pesar que el analizador corporal ofrece otros valores corporales, solo se utilizaron 3 indicadores, la masa grasa, gasto energético basal y gasto energético total, por así convenir al desarrollo del estudio.

Entre los indicadores que este aparato mide se encuentran: masa proteica, masa mineral, agua corporal total, agua intracelular, agua extracelular, tejido suave magro, masa del músculo esquelético, masa muscular, edad biológica, tipo de cuerpo, índice cintura cadera, nivel de grasa visceral, masa grasa visceral y subcutánea, área de grasa visceral, predicción de grasa visceral, masa celular corporal, índice de edema (cuerpo entero), análisis segmentado y graficado de masa grasa y masa muscular, análisis segmentado del índice de edema, análisis segmentado impedancia y reactancia clasificados por frecuencias, análisis segmentado (M.B.F, S.L.M, índice de edema) y explicación individual, evaluación del desarrollo y equilibrio del cuerpo del lado izquierdo y derecho, superior, inferior, análisis abdominal (tipo de grasa, abdominal/visceral) y explicación individual.



Figura 16. Analizador corporal por bioimpedancia electromagnética. Body Scan Plus II. Recuperado de www.medicaexpo.es/pod/jawon-medical/product-78428-734361.html#product-item_734362

Las características del analizador corporal son: medición total en menos de un minuto, gráficas y voz de guía, explicaciones individuales para cada resultado para entenderlo de manera fácil, pantalla de 8.4 pulgadas a color TFT LCD, sistema flexible para detectar cambios en la condición del paciente, tecnología única.

Precauciones para la Medición: la fiabilidad del valor analizado mediante la composición del cuerpo puede ser evaluada por su exactitud, que es la precisión de un dispositivo que brinda los valores de la composición del cuerpo analizado. Reproducibilidad es la estabilidad de un dispositivo que el mismo resultado se repitió en las mismas condiciones físicas y el medio ambiente. Con el fin de mantener la exactitud de los valores analizados, las siguientes directrices deben

ser seguidas: Medir en estado de ayuno, porque el volumen de agua se incrementa después de una comida, medir 3 ~ 4 horas después de una comida, evitar las bebidas que funciona como diuréticos o bebidas que contienen cafeína como el café de 4 horas antes de la medición, beber 2 tazas de agua 2 horas antes de la medición, antes de medir, asegúrese de distribución de fluido corporal es uniforme, manteniendo el estado estable, medir 3 ~ 4 horas después de tomar un baño, tomar una sauna, y haciendo ejercicio o actividad que suda mucho, o medir antes de que estas acciones: evitar el consumo de alcohol durante 24 horas antes de la medición, use ropa lo más ligero posible, evitar el movimiento repentino de estar sentado a la posición de pie. El fluido corporal baja a parte inferior del cuerpo y esto afecta a los resultados analizados. Por lo tanto, sujetos siempre deben ser medidos después de mantener la posición de pie durante 5 minutos.

Limpiar tanto el sitio de medición del cuerpo y electrodos y asegúrese de que no hay materias extrañas entre ellos. Los cambios en la temperatura ambiente pueden afectar a los resultados analizados. La medición debe hacerse en condiciones normales de temperatura de alrededor de 20 ° C después de que se establezca la temperatura del cuerpo. Composición corporal y cambios de peso durante un día por lo que la medición se debe realizar en la misma hora todos los días. La medición de la mañana se aconseja a la persona la lleve a cabo a la misma hora. Deshacerse de residuos en los intestinos, ir al cuarto de baño antes de la medición. Mantener la posición correcta y la postura durante la medición.

Cómo usar los electrodos en los pies (Figura 17). Limpiar los dos electrodos (mango, placa de pie o tobillo) Electrodos y sitios de medición. Retirar el sudor o materias extrañas entre el sitio de medición y el electrodo. Quitar calcetines o medias, y luego pararse sobre electrodos de placa con el fin de tocarlos de manera uniforme. Asegúrese de que la ropa no quede entre los electrodos y las plantas o los tobillos.

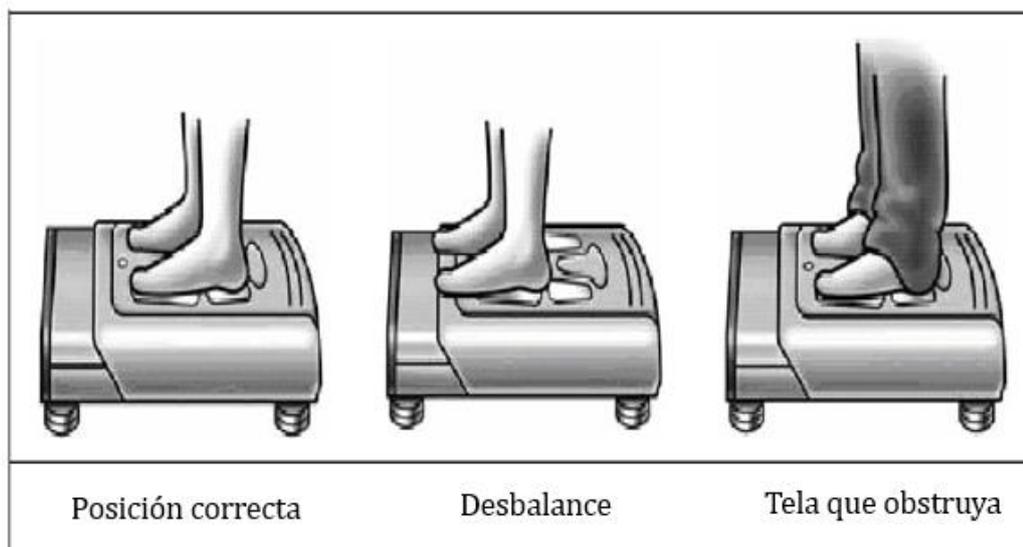


Figura 17. Como usar los electrodos (pies). Tomado de Body Pass Program. User manual X Scan Plus II. Recuperado de www.buykorea.org/product-details/x-scan-plus-ii--3019046.html

Como usar los electrodos de las manos (Figura 18). Cuando un sujeto que tiene pequeñas manos o los pies y no puede cubrir todos los electrodos suficientemente, por favor prestar atención a tocar todos los electrodos de manera justa. Cómo tocar electrodos afectará a la fiabilidad del valor analizado.

Agarre correcto de electrodos con dedos y palmas.

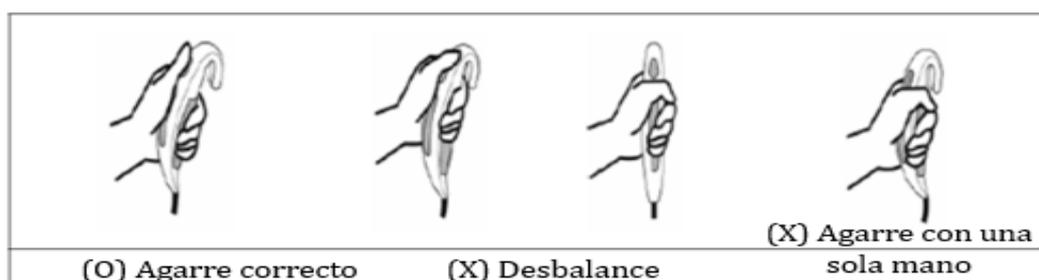


Figura 18. Como usar los electrodos (manos). Tomado de Body Pass Program. User manual X Scan Plus II. Recuperado de www.buykorea.org/product-details/x-scan-plus-ii--3019046.html

Durante la medición el sujeto no debe ser tocado por otra persona o materiales conductores. Si todos los 8 electrodos no son perfectamente tocados durante la medición se detendrá la medición y los datos no son fiables. Postura y uso de los electrodos (Figura 19).

Después de pie en la escala de electrodos, electrodos de mango, contraídos ambos brazos cómodamente y luego los brazos desde el lado del cuerpo alrededor de 30 grados.

Pulse 'botón Start' con los pulgares para 2 ~ 3 segundos para empezar a medir y mantener la misma postura hasta que la medición ha terminado.

No se mueva, hable o doblar el cuerpo durante la medición.

Medición se detendrá si todos los electrodos no se tocan continuamente midiendo sitios del cuerpo.

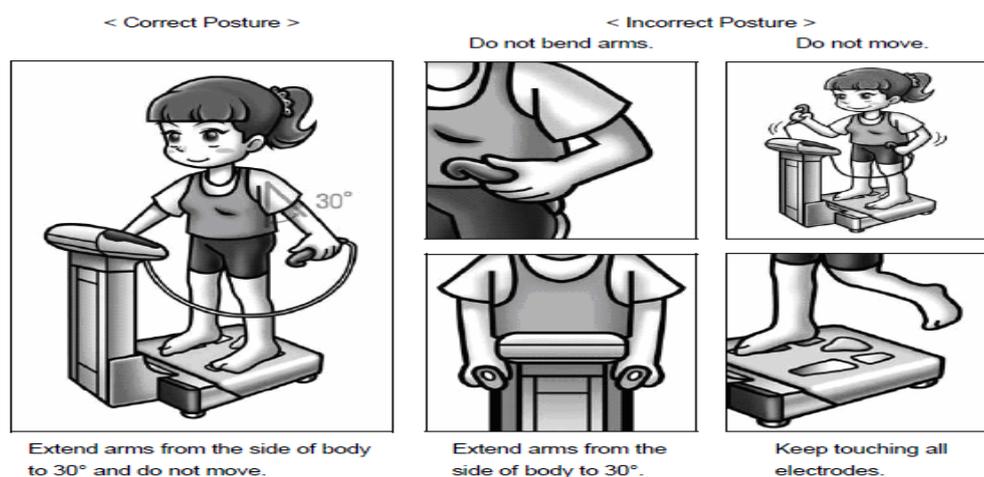


Figura 19. Postura para usar los electrodos. Tomado de Body Pass Program. User manual X Scan Plus II. Recuperado de www.buykorea.org/product-details/x-scan-plus-ii--3019046.html.

2.4.2 Actividad Física: Cuestionario IPAQ.

El cuestionario IPAQ en su versión corta es uno de los instrumentos más utilizado para valorar la AF y gasto energético en población adulta (Anexo 9). Siendo los participantes clasificados en tres categorías: a) *moderadamente activos*: aquellos que emprendieron 05 o más sesiones durante la semana de cualquiera combinación de caminata, actividades de intensidad moderada o

vigorosa, acumulando un mínimo de 600 METs*minutos*semana; b) *muy activos*: los que emprendieron 07 o más sesiones durante la semana, de cualquiera combinación de estas actividades, acumulando un mínimo de 3000 METs*minutos*semana y c) *insuficientemente activos*: aquellos no clasificados en ninguna de las categorías descritas anteriormente.

Los participantes clasificados como “moderadamente activos” y “muy activos” fueron agrupados en una única categoría, llamada “suficientemente activos”, que al lado de los “insuficientemente activos” fueron las dos categorías consideradas en el estudio para la clasificación del AF. Según recomienda el protocolo del IPAQ la definición de práctica suficiente de AF incluye no sólo la frecuencia, duración e intensidad de la práctica, también el gasto metabólico derivado de la actividad, por lo tanto, más riguroso y específico respecto a la clasificación de los sujetos. Para calcular el gasto metabólico, definido como la cantidad de unidades *METs en minutos por semana*, cada tipo de actividad fue clasificada conforme las recomendaciones en el Compendium of Physical Activities. Se aplicó el cuestionario a los estudiantes para conocer el tipo de AF que realiza en su vida cotidiana. Las preguntas se refirieron al tiempo que destinó a estar activo/a en los últimos 7 días. Se le informó que su información es totalmente anónima. En esta versión se identifica el tiempo empleado al caminar, en actividades de intensidad moderada, vigorosa y en actividades sedentarias.

La AF semanal se mide en METs/min/sem. Se evalúan 3 características: intensidad (leve, moderada o vigorosa), frecuencia (días por semana) y duración (tiempo por día). Los valores de referencia son: para caminar 3.3 MET* x minutos de caminata x días por semana, Para la AF moderada: 4 MET* X minutos x días por semana, para la AF vigorosa: 8 MET* X minutos x días por semana.

Índice de AF como producto de la medición de la intensidad (medida en METs), por la frecuencia y por la duración de la actividad, se clasifica en: Baja, logrando como mínimo un total de 600 METs. Media: logrando un total de al menos 1500 METs. Alta: Logrando un total de al menos 3000 METs. Índice que será utilizado para obtener el gasto energético total del sujeto. El IPAQ ha sido utilizado en diversos estudios internacionales y ha sido evaluado de manera positiva (Craig et al., 2003, Martínez-González et al., 2005, Hagströmer, y Sjöström, 2006). Un estudio llevado a cabo en diversos países y ciudades

(Australia, Brasil, Canadá, Finlandia, Guatemala, Holanda, Japón, Portugal, Sur África, Suecia, Estados Unidos, San Diego, Carolina del sur, Reino Unido, Bristol, Cambridge), los autores consideraron que tiene una validez y confiabilidad adecuada, sugiriéndose su uso en diferentes países e idiomas (Brown, Trost, Bauman, Mummery y Owen, 2004). Otro estudio realizado por Tomioka, Iwamoto, Saeki y Okamoto (2011), reforzó la fiabilidad y validez de su utilización en adultos mayores. Los estudios de validez en América Latina sugieren que el IPAQ tiene una alta confiabilidad y un criterio moderado de validez en comparación con los acelerómetros (Hallal et al., 2010).

2.4.3 Alimentación: Recordatorio de 24 Horas de Pasos Múltiples.

Este método consistió en interrogar al sujeto sobre todo lo que ingirió el día anterior, sólidos y líquidos. Para obtener una descripción adecuada de los alimentos y bebidas consumidas, el entrevistador preguntó: tipo, modo de preparación, nombre comercial, ingredientes de la receta y otras características. Este método permite recordar detalles sobre los alimentos y bebidas consumidas en diversas ocasiones y reduce el riesgo de omitir alguno por olvido. En el tabla 6 se describen los 5 pasos y el objetivo de cada uno (Raper, Perloff, Ingwersen, Steinfeldt, y Anand, 2004).

Tabla 6

Descripción de los objetivos de los 5 Pasos del recordatorio de 24 horas de pasos múltiples

Pasos	Objetivo
1.- Lista rápida de alimentos y bebidas	Reunir información sobre alimentos y bebidas consumidos el día anterior.
2.- Lista de alimentos olvidados	Reunir información de alimentos que podrán haberse olvidado en la lista rápida.
3.- Tiempo y ocasión	Reunir información sobre la forma en que el individuo llama a cada tiempo comida para ordenar los datos cronológicamente y por ocasión.
4.- Detalle y revisión	Descripción detallada de cada alimento o bebida consumida, incluyendo cantidad e ingredientes para la preparación. También se debe revisar cada tiempo de comida para descartar que se haya olvidado algún alimento o bebida.
5.- Revisión final	Reunir información omitida en los pasos previos.

La forma de aplicación del método de R24H por pasos múltiples fue la siguiente:

Paso 1: Lista rápida de alimentos y bebidas (Tabla 7).

Implicó hacer una lista sencilla de los alimentos y bebidas que el individuo consumió, en el orden en que los vaya recordando, no necesariamente en el que los consumió. En este paso no se consignan cantidades ni forma de preparación. Se anota solo un alimento por renglón. Se especifica claramente qué período se analiza.

Tabla 7

Ejemplo de lista rápida del recordatorio de 24 horas de pasos múltiples

Lista rápida	Registro
Tostada de frijol	X
Burro de machaca	X
Coyota	X
Hot dog con papas	X
Café con leche	X
Dona de chocolate	X
Tamal de elote	

Paso 2: Lista de alimentos olvidados.

Para este paso hay una lista de predefinida de alimentos que comúnmente se omiten en el listado rápido (Tabla 8), puede modificarse para la población con que se trabaja, dependiendo de qué alimentos se haya detectado se olvidan fácilmente. Los alimentos se organizan por categorías. Se lee renglón por renglón y se da tiempo al sujeto de que piense si olvidó mencionar alguno de esos alimentos. En caso que lo haya olvidado, se sugiere marcar la categoría correspondiente (P) y subrayar el alimento olvidado, además se debe incluir siempre el alimento olvidado en la lista rápida previamente llenada para completarla. El sujeto olvidó los alimentos subrayados en la lista anterior al hacer el primer listado, pero al escuchar la lista de alimentos olvidados, recordó haberlos consumido, de modo que se incluyen en la lista rápida.

Tabla 8

Ejemplo de lista de alimentos olvidados del recordatorio de 24 horas de pasos múltiples

Lista de alimentos olvidados	Verificación
Bebidas calientes: café, capuchino, te, otra.	X
Bebidas frías: agua natural, agua de sabor, agua de fruta, refresco (soda), jugo, otra.	X
Bebidas alcohólicas: cerveza, vino, tequila, coctel, otra.	X
Dulce: caramelo, chicle, otro.	
Poste: panque, pastel, helado, flan, fruta en almíbar, otro.	X
Semillas: nueces, cacahuates, pistaches, almendras, otra.	X
Botanas: frituras, palomitas, totopos, pretzels, otras.	X
Fruta fresca o frutas deshidratadas	X
Pan, tortilla.	X
Aderezo, crema, mantequilla, salsa, aguacate, azúcar	X
Yogurt, queso	X

Paso 3: Tiempo y ocasión. Una vez que se cuenta con un listado verificado, y, por lo tanto, completo de las bebidas y los alimentos consumidos, se empieza a detallar la información. El primer paso es informarse sobre el tiempo y la ocasión del consumo; el tiempo corresponde a la hora que se consumieron los alimentos (Tabla 9).

Tabla 9

Listado de nombres de ocasiones de comida en México

Tiempo de comida	Nombre de ocasión
Desayuno	Colación
Almuerzo	Cena
Lunch	Merienda
Tentenpié	Café
Botana	Echar un taco
“Entre comidas”	Antojo
Refrigerio	Gusto

La ocasión es el nombre que el entrevistado da a la comida de esa hora (Tabla 10). Es importante que el sujeto señale como se refiere él a cada comida.

Tabla 10

Ejemplo de descripción de tiempo y ocasión del recordatorio de 24 horas de pasos múltiples

Hora	Ocasión	Alimento/bebida
7:15 am	Desayuno	Coctel de frutas
		Café con leche
		Sándwich
11:30 am	Café	Café
1:00 pm	Antojo	Dulces

Paso 4: Detalle y revisión. En este paso se detalla lo siguiente para cada alimento: Marca: para productos industrializados. Preparación o presentación: alimento hervido, asado, capeado, empanizado, frito, crudo, cocido, con o sin cascara, presentación normal o bajo en grasa, sin azúcar, etc. Ingredientes: desglosar todo lo que contiene el alimento o la bebida. Cuando el sujeto no preparó los alimentos o no sabe que ingredientes lleva, es preferible usar una versión estándar de la preparación de alimentos (preparada previamente) que dejar que el paciente invente o bien, que la información quede incompleta (Tabla 11).

Tabla 11

Ejemplo de descripción de detalle y revisión de la información del recordatorio de 24 horas de pasos múltiples.

Hora	Ocasión	Alimento/bebida	Descripción de alimento/bebida			% consumido
			Ingrediente	Cantidad	Marca/preparación/tipo	
7:15 am	Desayuno	Coctel de frutas	Plátano	120 g	Rodaja	100%
			Papaya	80 g	Cuadros	
			Naranja	120 g	Gajos	
			Manzana	100 g	Cuadros	
11:30 am	Colación	Café con leche	Agua	220 ml		100%
			Azúcar	20 g	Blanca	
			Café	10 g	Instantáneo	
			Leche	20 g	Polvo	
1:00 pm	Comida	Sándwich	Panecillo			100%
			Gansito	80 g	Marínela	
			Pan integral 2 rlds	60 g	Bimbo de caja	
			Jamón pavo	40 g	Burr	
4:00 pm	Colación	Semillas	Queso manchego	40 g	Burr	100%
			¼ de			
			Aguacate	30 g	Rodaja	
			Lechuga	30 g	Hoja	
8:30 pm	Cena	Yogurth con fruta	Tomate	30 g	Rodaja	100%
			Cacahuete	30 g	Fritos salados	
			Yogurth	100 ml	Natural sin azúcar "Lala"	
			Pasas	30 g	Pasas secas a granel	

Paso 5: Revisión final. En este último paso, se revisa con el entrevistado lo que se registró para verificar que este correcto y completo. Se debe preguntar adicionalmente si el consumo referido se parece a su consumo habitual. Si responde que no, se investiga la razón: ¿Comió más de lo habitual? ¿Comió menos? ¿Comió alimentos muy diferentes? ¿Comió poco porque estaba enfermo? ¿Comió más porque fue a una fiesta? Si para el sujeto los recordatorios recabados no representan su consumo habitual, es mejor descartarlo y repetirlo en otra ocasión. En este paso debe verificarse también el consumo total de agua, ya que no suele especificarse.

La determinación de las porciones consumidas es una de las principales fuentes de error en la evaluación de la dieta. Para minimizar los errores en la estimación de las porciones, se usan diferentes métodos entre ellos, los modelos de alimentos, los cuales pueden ser fotografías de alimentos (Figura 20) o réplicas de alimentos (Figura 21), que son susceptibles de ayudar a estimar la porción de los alimentos (Suverza y Haua, 2010). Estas tienen la ventaja de que no empujan al entrevistado a elegir la porción mostrada pues se le representa más de una opción.

Así cuando una persona menciona que comió arroz y el entrevistador muestra una réplica que equivale al volumen de una taza, el sujeto responde que fue “más o menos eso”.

Alimento y cantidad	Referencia	Imagen
<p>½ taza de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verduras - Arroz, pasta o similar - Fruta picada 	1 puño de niño	
<p>1 taza de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verduras - Arroz, pasta o similar - Fruta picada 	1 puño de adulto o 1 pelota de béisbol o de tenis	
<p>90 g de bistec, pechuga aplanada o filete de pescado</p>	1 palma de mano de mujer	
<p>120 g de bistec, pechuga aplanada o filete de pescado</p>	1 palma de mano de hombre	
<p>1 cucharada de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mayonesa, crema, mantequilla, mermelada o similares 	1 pulgar de adulto	
<p>2 cucharadas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mayonesa, crema, mantequilla, mermelada o similares 	1 pelota de pingpong o de golf	
<p>30 g de jamón</p>	1 disco compacto	
<p>90 g de carne, pollo o pescado</p>	1 paquete de naipes o 1 casete	
<p>30 g de queso</p>	<p>1 pulgar de adulto</p> <p>4 dados</p> <p>1 cartera de cerillos</p>	

Figura 20. Referencias de la vida cotidiana para la estimación de porciones.
Tomado de El ABCD de la Evaluación del Estado de Nutrición (Suverza, 2010).

2.5 Procedimientos para la Recopilación de Datos

2.5.1 Capacitación.

El adiestramiento para los colaboradores (Anexo 12) voluntarios respecto a las actividades realizadas durante el proceso del estudio, se llevó a cabo en las instalaciones del Centro de Atención Nutricional (CAN) de la Licenciatura en Nutrición Humana de la Unidad Académica Hermosillo de la Universidad Estatal de Sonora de acuerdo a carta descriptiva (Anexo 13) para cada una de las actividades, acción que se programó según cronograma (Anexo 4) elaborado para facilitar la organización de las actividades a desarrollar en el proyecto. Se buscó no interrumpir la actividad académica tanto de los colaboradores como de los sujetos de la muestra, esta actividad, previo consenso y acuerdo con el equipo de colaboradores, se llevó a cabo en horarios fuera de los tiempos académicos.

2.5.2 Anamnesis.

Este documento utilizado como cedula de datos generales fue elaborado con criterios propios del investigador, considerando los requerimientos del estudio según los objetivos y variables implicadas, este instrumento (Anexo 14) contiene todos los datos que se requieren para lograr obtener la información que se ocupa, información que brindaron cada uno de los estudiantes seleccionados en el muestreo; este instrumento lo aplicaron los colaboradores (Anexo 15) previo adiestramiento y respetando los tiempos establecidos en el cronograma de actividades. La anamnesis incluye: Datos generales, antecedentes salud-enfermedad, datos antropométricos, datos bioquímicos, datos clínicos, datos dietéticos y diagnóstico del estado de nutrición.

2.5.3 Procedimientos.

Para el inicio de actividades, se notificó a la autoridad universitaria, tanto de la UAH, como de la carrera de Nutrición Humana, sobre el inicio y el flujograma (anexo 16) de las actividades establecidas para el desarrollo del estudio, una vez otorgado el visto bueno correspondiente (Anexo 5), fue convocado el equipo de voluntarios de apoyo al estudio para su contribución a la estrategia de difusión

mediante la elaboración de un volante informativo (Anexo 17) para hacer la invitación a los sujetos de la muestra, con el propósito de incentivar la participación de los seleccionados y exponer el cronograma de actividades, mismas que iniciaron según flujograma de operación establecido con la aplicación de los formatos: anamnesis nutricional-alimentaria, de evaluación dietética, el cuestionario de AF, de antropometría, y de bioimpedancia electromagnética; al final del proceso se hizo entrega de un carnet individual (Anexo 18) a cada uno de los participantes, donde fue registrado cada uno de los datos de los parámetros estudiados.

Todas las actividades que corresponden al presente estudio se llevaron a cabo en el Centro de Atención Nutricional (CAN) de la Licenciatura en Nutrición de la UAH de la UES, previa solicitud del investigador y correspondiente autorización por parte de la Jefatura de carrera de LNH (Anexo 5). Se elaboró un cronograma (Anexo 4) con cada una de las actividades programadas para la realización del estudio.

Una vez autorizado el proyecto por parte tanto de la autoridad de la UAH como de la Jefatura de Carrera de LNH, se hizo la invitación formal a los alumnos seleccionados de la carrera de nutrición humana, llevándose a cabo esta actividad aula por aula, de acuerdo a los semestres/estratos de cada uno de los alumnos, con el apoyo de información proporcionada por la Jefatura de Carrera, para lo cual participaron activamente los alumnos integrantes del equipo de apoyo, invitación que incluyó explicación y entrega de volante informativo, así mismo, se utilizó el periódico mural de la Licenciatura, detallando los objetivos y criterios de inclusión para participar en el proyecto. Una vez conocido el número de muestra aleatoria estratificada y los sujetos de la muestra, quienes fueron seleccionados aleatoriamente para asegurar el procedimiento establecido. Para este estudio se utilizó el método de tómbola, el cual consistió en numerar todos los sujetos de la muestra del 1 al 785, se hicieron unas fichas de papel, una por cada sujeto, fueron revueltas firme pero cuidadosamente en una caja de cartón, para posteriormente, al azar, fueron sacadas una por una las fichas hasta completar tamaño de la muestra que fueron 370 alumnos. Previo inicio del estudio, se requirió la firma de la carta de consentimiento informado (Anexo 19) de cada uno de los sujetos de la muestra que aceptaron el estudio, previa lectura de la misma.

2.6 Análisis Estadísticos.

Los resultados se analizaron con el paquete estadístico SPSS versión 24.0. Se usó estadística descriptiva e inferencial de acuerdo a los siguientes pasos: para conocer las características demográficas de la muestra con las variables AF, gasto energético y estado nutricio (frecuencia, y porcentaje) y de las escalas (media, desviación estándar, asimetría y curtosis). Se determinó la distribución de las variables mediante la prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov.

Para el tratamiento estadístico de los datos se utilizaron estadísticas de tendencia central y de dispersión, se aplicó la *Prueba t de Student* para la comparación de medias independientes entre sexos, así como el factor de riesgo para IMC, CC y GC. Para la comparación por grupos de edad se utilizó análisis de varianza. Para el análisis de la relación entre variables, de acuerdo a la distribución no normal de los datos, se corrieron pruebas de Correlación de Spearman entre el nivel de AF, el gasto energético, consumo nutrimental y composición corporal en estudiantes universitarios del área de la salud con y sin exceso de peso y con y sin riesgo de comorbilidad CC y GC. Se consideró como significativo un nivel de $p < 0.05$ (*) y $p < 0.01$ (**).

2.7 Consideraciones éticas

El estudio se sustenta en las disposiciones del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud según lo enunciado en el Capítulo I, del Título Segundo, sobre aspectos éticos para la investigación con seres humanos (Secretaría de Salud, 1987). Se obtuvo la autorización del Comité de Investigación de la Facultad de Organización Deportiva de la Universidad Autónoma de Nuevo León y también, del titular de la carrera de Nutrición Humana de la Unidad Académica Hermosillo de la Universidad Estatal de Sonora en donde se realizó el estudio. La investigación se llevó a cabo de acuerdo a un cronograma de actividades preestablecido (Anexo 4). Se garantiza que este proyecto se ajustó a los principios científicos y éticos que lo justifican, por lo que se utilizó el consentimiento informado y fue realizada por profesionales (Artículo 14, Fracciones I, V, VI, VII y VIII).

La participación fue voluntaria e informada como lo requiere el artículo 13 de dicho reglamento. Se protegió la privacidad de los participantes prevaleciendo

el criterio del respeto a su dignidad, la protección de sus derechos y bienestar. Se utilizó un código para identificar a los participantes durante el análisis de los datos; en cumplimiento con el artículo 16, la publicación de los resultados del estudio se hará de forma generalizada por lo que, no será posible vincularlos con ninguna identidad particular.

Este estudio se clasifica dentro de la categoría de riesgo mínimo ya que incluye la realización de exámenes de diagnóstico rutinarios tales como: medición de la composición corporal y talla, aplicación de instrumentos relativos a la alimentación durante los que no se manipula la conducta del participante (Artículo 17, Fracción II). Como lo establecen los artículos 18, 20 y 21, fracción I, II, III, IV y VII, los participantes recibieron una explicación clara y completa del objetivo del estudio y de los procedimientos a realizar, las molestias o riesgos que se pueden presentar, la garantía de recibir respuesta a sus preguntas o dudas, la libertad de retirar su consentimiento y dejar de participar en el estudio, la seguridad de no ser identificados y la forma en que se mantendrá la confidencialidad de la información.

Capítulo 3. Resultados

En este capítulo se presentan los resultados descriptivos de 370 participantes que cumplieron con los criterios de selección y que constituyen la muestra final de este estudio. Conforme a la propuesta del análisis de resultados éstos se exponen según los objetivos propuestos para la investigación.

3.1. Consumo nutrimental de acuerdo al sexo, grupo de edad y exceso de peso

De acuerdo al primer objetivo que señala: Evaluar el estado nutricional respecto del consumo nutrimental (macronutrientes, micronutrientes, hábitos nocivos y balance energético) en estudiantes universitarios del área de la salud por sexo, por grupo de edad y de acuerdo a la presencia de exceso de peso en base a tres criterios (IMC, CC y GC). Se presenta en la tabla 8 el consumo de macronutrientes por sexo.

Tabla 12

Consumo de macronutrientes de los participantes agrupados por sexo

Variables	Masculino (n= 86)		Femenino (n=284)		p* Valor
	M ± DE	IC 95%	M ± DE	IC 95%	
HCO (g)	340.13 ± 127.45	315.10 - 371.12	301.98 ±	292.17 - 313.61	.003
HCO (g/kg)	4.53 ± 1.8		93.73		
			5.2 ± 1.9		
Proteínas (g)	97.49 ± 39.10	89.73 - 107.46	95.82 ± 30.91	92.50 - 99.62	.682
Proteínas (kg)	1.32 ± .67		1.6 ± .62		
Lípidos (g)	110.15 ± 45.15	101.22 - 120.59	101.26 ±	97.29 - 105.91	.077
Lípidos (kg)	1.49 ± .68		39.22		
			1.7 ± .74		

Nota: HCO = Hidratos de carbono; g = Gramos; kg = Kilogramos; M = Media; DE = Desviación Estándar; IC = Intervalo de Confianza; *Valor de p obtenido de pruebas de χ^2

Existe diferencia entre el consumo de macronutrientes por sexo, con mayor consumo por parte de los hombres y con diferencia en los carbohidratos. En la tabla 13 se presentan el consumo de micronutrientes por sexo.

Tabla 13

Consumo de micronutrientes de los participantes agrupados por sexo

Variables	Masculino (n=86)		Femenino (n= 284)		p* Valor
	M ± DE	IC 95%	M ± DE	IC 95%	
Colesterol (mg)	488.36 ± 341.14	420.68 - 571.98	457.48 ± 283.06	426.60 – 495.36	.400
Fibra (gr)	20.26 ± 8.75	18.51 - 22.23	21.01 ± 8.93	20.04 – 22.07	.497
Hierro (mg)	22.99 ± 15.15	20.02 – 26.58	22.83 ± 11.41	21.39 – 24.15	.920
Calcio (mg)	869.20 ± 473.16	780.54 – 967.78	909.48 ± 392.53	867.22 – 962.18	.428
Ácido ascórbico (mg)	94.13 ± 68.86	81.09 – 109.69	100.42 ± 89.94	90.19 – 111.66	.551
Fosforo (mg)	1495.76±651.24	1358.01-1626.17	1272.77±537.21	1213.08-1345.33	.001
Magnesio (mg)	400.48 ± 158.55	370.55 – 432.46	320.66 ± 143.88	304.15 – 339.18	.000
Sodio (mg)	2520.92±1243.85	2261.57-2772.69	2284.93±1225.67	2140.56-2425.19	.120
Potasio (mg)	3358.71±1209.45	3147.55-3600.63	2603.77±1065.93	2500.28-2740.78	.000
Zinc (mg)	12.72 ± 6.89	11.50 - 14.16	9.64 ± 4.63	9.12 - 10.17	.000
Vitamina A (mcg)	565.19 ± 559.06	457.57 - 680.51	657.43 ± 992.24	553.11 - 790.28	.275
Tiamina B1 (mg)	4.52 ± 3.67	3.81 - 5.29	4.83 ± 4.97	4.26 - 5.55	.594
Riboflavina B2 (mg)	1.94 ± 1.31	1.68 - 2.23	1.80 ± 1.10	1.68 - 1.95	.340
Niacina B3 (eq)	26.39 ± 14.45	23.49 – 29.61	23.15 ± 12.68	21.77 – 24.84	.046
Piridoxina B6 (mg)	4.12 ± 4.44	3.26 – 5.18	5.10 ± 7.79	4.13 – 6.04	.264
Ácido fólico B9 (mcg)	498.20 ± 344.91	424.69 – 567.08	404.15 ± 372.56	361.85 – 451.64	.038
Cobalamina B12 (mcg)	6.10 ± 6.47	4.79 – 7.46	5.20 ± 7.74	4.33 – 6.14	.327

Nota: M = Media; DE = Desviación Estándar; IC = Intervalo de Confianza. p= valor de significancia

*Valor de p obtenido de pruebas de χ^2

En la tabla 14 se aprecian diferencias significativas entre el consumo de micronutrientes donde los hombres muestran valores superiores en: fosforo, magnesio, potasio, zinc, niacina y ácido fólico. Para fines descriptivos, se dividió adicionalmente la muestra por grupos de edad. En la tabla 14 se presentan los resultados de consumo de macronutrientes por grupo de edad.

Tabla 14

Consumo de macronutrientes de los participantes agrupados por grupo de edad

Variables	I (18-19 años) n=156		II (20-21 años) n=137		III (> 22 años) n=77		p* Valor
	Rango	M ± DE	Rango	M ± DE	Rango	M ± DE	
HCO (gr)	92.24- 860.76	306.75±105.39	120.49- 604.27	311.52±90.61	76.60- 700.32	317.99±121.31	.736
Proteínas (gr)	36.52- 246.53	102.66±38.96	39.56- 203.97	91.68±27.82	35.76- 167.37	91.23±25.34	.005*
Lípidos (gr)	33.68- 273.75	111.72±39.22	23.03- 282.38	97.29±38.93	42.96- 279.83	97.07±44.46	.003*

*Nota: HCO = Hidratos de carbono; gr = gramos; M = Media; DE = Desviación Estándar; *Valor de p obtenido de pruebas de chi².*

En esta tabla se aprecia que existe diferencia entre el consumo de macronutrientes, donde los valores van disminuyendo con forme aumenta la edad, principalmente en lípidos y proteína. En la tabla 15 se presentan los resultados de consumo de micronutrientes por grupo de edad.

Tabla 15

Consumo de micronutrientes de los participantes agrupados por grupo de edad

Variables	I (18-19 años) n=156		II (20-21 años) n=137		III (> 22 años) n=77		p* Valor
	Rango	M ± DE	Rango	M ± DE	Rango	M ± DE	
Colesterol (mg)	60.20-1566.04	544.72±327.63	11.54-1225.3	418.7±251.45	48.3-1103.3	384.3±271.6	.400
Fibra (gr)	2-47	20.7 ± 8.7	2.5-52.9	20.9±8.8	3.4-46.9	21.8±9.4	.497
Hierro (mg)	6.49-72.6	22.5±11.4	6.8-61.9	22.8±11.8	2.34-77.9	23.7±15.0	.920
Calcio (mg)	194.7-2362.7	946.9±433.6	144.5-1831.5	848.1±354.1	139.7-2944.5	897.8±456.5	.428
Ácido ascórbico (mg)	3.6-406.7	92.3±77.56	4.9-649.8	100.6±95.8	10.1-690.2	322.1±124.5	.551
Fosforo (mg)	348.3-3148.7	1350.6±607.7	122.4-3942.7	1275.0±2576.9	315.1-2456.8	1360.1±486.2	.001
Magnesio (mg)	44.0-940.8	348.6±162.4	87.1-805.3	338.11±151.3	101.0-690.2	322.1±124.5	.000
Sodio (mg)	308.5-8244.1	2495.1±1305.0	233.6-8171.1	2117.7±11512.7	517.1-6435.0	2420.2±1171.8	.124
Potasio (mg)	399.6-6528.0	2739.1±1208.6	977.7-6635.1	2835.8±1154.6	953.2-5704.2	2754.2±993.7	.000
Zinc (mg)	1.17-33.8	10.08±5.31	2.72-34.33	10.4±5.63	2.83-2954.0	10.3±5.1	.000
Vitamina A (mcg)	6.35-11495.7	691.6±1101.6	28.4-3703.3	588.4±590.8	84.1-7966.0	607.8±955.1	.411
Tiamina B1 (mg)	.14-23.1	4.08±3.93	.43-26.5	5.27±4.73	1.18-48.1	5.21±5.8	.594
Riboflavina B2 (mg)	.11-8.67	1.91±1.32	.55-6.41	1.72±.93	.65-6.2	1.9±1.12	.340
Niacina B3 (eq)	5.58-88.9	24.7±14.9	5.35-65.8	22.7±11.2	4.8-86.0	24.5±12.3	.046
Piridoxina B6 (mg)	.21-43.5	4.6±6.7	.55-55.1	5.7±8.2	.43-32.9	3.9±5.9	.264
Ácido fólico B9 (mcg)	12.0-2204.3	441.6±398.12	21.5-2099.0	430.1±351.4	45.3-1638.3	387.2±333.6	.038
Cobalamina B12 (mcg)	.21-84.5	6.4±8.93	0.0-27.6	4.25±4.86	.33-63.6	5.4±7.9	.327

Nota: M = Media; DE = Desviación Estándar; IC = Intervalo de Confianza. *Valor de p obtenido de pruebas de χ^2 .

Se aprecia que existe diferencias entre el consumo de micronutrientes, principalmente en: fósforo, magnesio, potasio, zinc, niacina y ácido fólico entre los grupos de edad de los estudiantes universitarios. En la tabla 16 se presentan los resultados de consumo de macronutrientes según factor de riesgo por IMC.

Tabla 16

Consumo de macronutrientes de los participantes agrupados por factor de riesgo del IMC

Variables	Sin Riesgo (n=260)		Con Riesgo (n= 110)		p* Valor
	M ± DE	IC 95%	M ± DE	IC 95%	
HCO (gr)	308.38 ± 100.46	296.08 - 320.02	316.70 ± 111.05	297.22 - 335.77	.481
Proteínas (gr)	95.53 ± 32.17	91.75 - 99.23	97.85 ± 34.81	91.16 - 105.14	.536
Lípidos (gr)	103.13 ± 40.09	98.69 - 108.11	103.80 ± 42.57	95.77 - 112.02	.884

Nota: HCO = Hidratos de carbono; gr = gramos; M = Media; DE = Desviación Estándar; IC = Intervalo de Confianza; Sin riesgo = menor a 25 IMC; Con Riesgo = mayor a 25.01 IMC; *Valor de p obtenido de pruebas de χ^2

No se encontraron diferencias significativas en HCO, Proteínas o Lípidos según el factor de riesgo del IMC. En la tabla 17 se presentan los resultados de consumo de micronutrientes según factor de riesgo del IMC.

Tabla 17

Consumo de micronutrientos de los participantes agrupados por factor de riesgo del IMC

Variables	IMC <25 n=260		IMC >25 n=110		p* Valor
	Rango	M ± DE	Rango	M ± DE	
Colesterol (mg)	432.6- 501.6	465.4±293.7	410.2- 524.2	462.8±307.3	.937
Fibra (gr)	19.8- 21.8	20.8±8.5	19.0-22.8	20.8±9.8	.975
Hierro (mg)	21.4- 24.4	22.8±12.3	20.7-25.5	22.9±12.5	.978
Calcio (mg)	859.2- 966.7	910.7±419.7	798.4- 949.7	875.1±395.1	.449
Ácido ascórbico (mg)	90.7- 110.9	100.8±82.8	90.7- 110.9	100.8±82.8	.528
Fosforo (mg)	1158.1- 1283.8	1220.9±529.9	1456.4- 1696.1	1569.6±598.3	.000
Magnesio (mg)	300.8- 335.4	316.9±138.5	363.5- 427.3	391.9±166.1	.000
Sodio (mg)	1985.5- 2248.4	2115.5±1023.1	2562.6- 3162.1	2869.7±1500.1	.000
Potasio (mg)	2475.1- 2734.4	2593.2±1019.4	2964.1- 3474.2	3218.9±1299.7	.000
Zinc (mg)	8.9-10.1	9.4±4.5	11.2-13.7	12.4±6.6	.000
Vitamina A (mcg)	516.2- 765.6	622.5±1022.1	561.1- 764.1	667.9±566.8	.661
Tiamina B1 (mg)	3.92-4.8	4.4±3.8	4.6-7.2	5.7±6.2	.010
Riboflavina B2 (mg)	1.5-1.8	1.7±.98	1.9-2.5	2.2±1.4	.000
Niacina B3 (eq)	20.1- 22.9	21.5±15.1	26.7-32.5	29.5±15.1	.000
Piridoxina B6 (mg)	3.6-5.2	4.3±6.3	4.9-8.1	6.3±8.8	.014
Ácido fólico B9 (mcg)	363.9- 451.5	405.1±358.7	401.8- 557.6	475.6±386.3	.092
Cobalamina B12 (mcg)	4.3-6.2	5.1±8.0	4.9-7.2	6.0±5.9	.888

Nota: IMC= Índice de Masa Corporal; M = Media; DE = Desviación Estándar; Sin riesgo = menor a 25 IMC; Con Riesgo = mayor a 25.01 IMC; *Valor de p obtenido de pruebas de χ^2

En una gran cantidad de micronutrientos (fósforo, magnesio, sodio, potasio, zinc, tiamina B1, riboflavina B2, niacina b3 y piridoxina b12) se obtienen diferencias significativas ($p < .05$) con valores más elevados hacia los que tienen riesgo por IMC. En la tabla 18, se presentan los resultados de consumo de macronutrientos según factor de riesgo de CC.

Tabla 18

Consumo de macronutrientes de los participantes agrupados por factor de riesgo de CC

Variables	Sin Riesgo (n=273)		Con Riesgo (n=97)		p*
	M ± DE	IC 95%	M ± DE	IC 95%	
HCO (gr)	305.47 ± 100.59	294.49 - 318.14	326.01 ± 110.92	306.86 - 349.14	.094
Proteínas (gr)	96.95 ± 34.09	93.26 - 101.10	94.14 ± 29.58	88.74 - 99.75	.471
Lípidos (gr)	102.80 ± 37.77	97.98 - 107.22	104.82 ± 48.46	95.54 - 114.04	.676

Nota: HCO = Hidratos de carbono; gr = gramos; M = Media; DE = Desviación Estándar; IC = Intervalo de Confianza; Con Riesgo = mayor a 80 cm en mujeres y mayor a 90 cm en hombres;

*Valor de p obtenido de pruebas de χ^2

En esta tabla, se aprecia una mayor frecuencia de universitarios sin riesgo a comorbilidad por AF independientemente del consumo de macronutrientes. En la tabla 19, se presentan los resultados de consumo de micronutrientes según factor de riesgo de AF.

Tabla 19

Consumo de micronutrientes de los participantes agrupados por factor de riesgo a comorbilidad por CC

Variables	Sin Riesgo n= 273		Con Riesgo n= 97		p* Valor
	Rango	M ± DE	Rango	M ± DE	
Colesterol (mg)	437.5- 509.9	472.7±302.1	383.9- 499.2	442.0±283.8	.384
Fibra (gr)	19.9- 21.9	20.9±8.8	18.8- 22.4	20.7±9.2	.827
Hierro (mg)	21.4- 24.4	22.9±12.7	20.5- 25.1	22.6±11.5	.781
Calcio (mg)	848.3- 945.5	894.9±411.6	833.3- 1002.2	914.6±416.2	.688
Ácido ascórbico (mg)	94.5- 116.3	104.6±89.4	69.3- 97.5	83.1±71.2	.034
Fosforo (mg)	1203.2- 1324.7	1264.8±578.7	1392.8- 1607.4	1492.8±522.2	.001
Magnesio (mg)	307.7- 344.9	327.2±148.6	338.9- 402.8	373.0±153.4	.010
Sodio (mg)	2065.3- 2318.9	2178.7±1034.5	2518.6- 3098.3	2793.3±1588.4	.000
Potasio (mg)	2541.3- 2820.3	2692.8±1100.0	2784.4- 3291.0	3022.6±1235.7	.015
Zinc (mg)	9.39- 10.5	9.9±5.1	10.3- 12.9	11.5±5.9	.012
Vitamina A (mcg)	526.9- 753.7	626.8±1001.3	551.2- 773.4	662.1±585.7	.743
Tiamina B1 (mg)	4.1-5.2	5.1±4.8	4.2-6.3	5.1±4.8	.371
Riboflavina B2 (mg)	1.6-1.8	1.7±.99	1.9-2.5	2.2±1.5	.001
Niacina B3 (eq)	20.9- 23.7	22.2±11.9	26.1- 32.0	28.8±15.3	.000
Piridoxina B6 (mg)	3.7-5.2	4.4±6.4	4.4-7.8	6.2±8.8	.029
Ácido fólico B9 (mcg)	371.3- 455.6	412.8±357.0	385.8- 542.9	463.2±396.9	.248
Cobalamina B12 (mcg)	4.5-6.2	5.2±7.9	4.8-7.1	5.9±5.9	.493

Nota: CC= Circunferencia de Cintura; M = Media; DE = Desviación Estándar; Con Riesgo = mayor a 80 cm en mujeres y mayor a 90 cm en hombres; *Valor de p obtenido de pruebas de χ^2

Se encontraron diferencias significativas al comparar el consumo de micronutrientes con la AF con valores superiores para los que tienen factor de riesgo: fosforo, magnesio, sodio, potasio, zinc, riboflavina, niacina y piridoxina; y por el contrario el ácido ascórbico es superior en la categoría sin riesgo. En la tabla 20, se presentan los resultados de consumo de macronutrientes según factor de riesgo por GC por pliegues.

Tabla 20

Consumo de macronutrientes de los participantes agrupados por factor de riesgo de Grasa medida por Pliegues

Variables	Sin Riesgo (n=69)		Con Riesgo (n=301)		p* Valor
	M ± DE	IC 95%	M ± DE	IC 95%	
HCO (gr)	294.67 ± 95.61	272.25 – 319.44	314.56 ± 105.19	303.33 – 326.49	.151
Proteínas (gr)	98.41 ± 38.94	88.92 – 107.19	95.71 ± 31.47	92.31 – 99.15	.540
Lípidos (gr)	109.12 ± 40.82	98.73 – 118.98	102.00 ± 40.73	97.18 – 106.73	.191

Nota: HCO = Hidratos de carbono; gr = gramos; M = Media; DE = Desviación Estándar; IC = Intervalo de Confianza. Con Riesgo = alta concentración de grasa corporal; Sin riesgo = baja/optima concentración de grasa corporal; *Valor de p obtenido de pruebas de χ^2

En esta tabla se presenta una mayor cantidad de universitarios con riesgo a comorbilidad por GC, independientemente del consumo de macronutrientes. En la tabla 21, se presentan los resultados de consumo de micronutrientes según factor de riesgo por GC por pliegues.

Tabla 21

Consumo de micronutrientes de los participantes agrupados por factor de riesgo de Grasa medida por Pliegues.

Variables	Sin Riesgo <i>n</i> =69		Con Riesgo <i>n</i> =301		<i>p</i> * Valor
	Rango	<i>M</i> ± <i>DE</i>	Rango	<i>M</i> ± <i>DE</i>	
Colesterol (mg)	398.9- 559.2	479.6±336.6	429.9- 497.3	461.2±288.1	.644
Fibra (gr)	17.6-21.3	19.4±8.2	20.1-22.2	21.1±9.0	.147
Hierro (mg)	18.9-24.0	21.6±11.3	21.8-24.5	23.2±12.6	.342
Calcio (mg)	746.5- 913.9	836.4±365.9	870.7- 970.9	914.7±421.5	.155
Ácido ascórbico (mg)	75.7- 113.8	914.7±421.4	75.7- 113.8	93.0±81.4	.524
Fósforo (mg)	1207.2- 1523.7	1355.7±664.9	1249.9- 1376.9	1317.5±550.3	.618
Magnesio (mg)	310.1- 376.4	341.1±148.5	322.3- 356.8	338.8±151.8	.908
Sodio (mg)	2083.9- 2588.2	2332.9±1104.5	2188.6- 2482.4	2341.3±1261.4	.960
Potasio (mg)	2598.1- 3082.2	2840.5±1090.6	2625.3- 2893.6	2765.2±1158.0	.623
Zinc (mg)	9.0-11.7	10.2±5.8	9.7-11.0	10.4±5.3	.830
Vitamina A (mcg)	477.4- 779.0	619.3±647.2	540.7- 771.4	639.8±961.3	.866
Tiamina B1 (mg)	3.8-5.9	4.8±4.4	4.24-5.2	4.7±4.7	.911
Riboflavina B2 (mg)	1.6-2.2	1.9±1.2	1.7-1.9	1.8±1.1	.677
Niacina B3 (eq)	21.0-27.7	23.9±13.1	22.4-25.2	23.9±13.0	.970
Piridoxina B6 (mg)	2.5-4.4	3.3±3.6	4.4-6.2	5.2±7.7	.046
Ácido fólico B9 (mcg)	361.3- 539.5	440.9±352.7	378.8- 466.6	422.6±371.9	.710
Cobalamina B12 (mcg)	4.8-7.9	6.2±5.9	4.5-6.3	5.2±7.8	.321

Nota: *M* = Media; *DE* = Desviación Estándar; *p*= valor de significancia. *Valor de *p* obtenido de pruebas de χ^2 Con Riesgo = alta concentración de grasa corporal; Sin riesgo= baja/optima concentración de grasa corporal; *Valor de *p* obtenido de pruebas de χ^2

En esta tabla, se presenta una mayor frecuencia de universitarios con riesgo a comorbilidad por GC, independientemente del consumo de micronutrientes, diferenciándose únicamente para este apartado el consumo de la piridoxina (vitamina B6).

3.1.1 Hábitos nocivos de acuerdo al sexo, grupo de edad y exceso de peso.

En la tabla 22, se presentan los resultados de consumo de tabaco por los universitarios agrupados por sexo.

Tabla 22

Consumo de tabaco de los participantes agrupados por sexo

Variable	Hombres	Mujeres	p^*
Consumo de tabaco	$n=86$ (%)	$n=284$ (%)	Valor
SI	51 (59.3%)	131 (46.1%)	
NO	35 (40.7%)	153 (53.9%)	.037

Nota: *Valor de p obtenido de pruebas de χ^2

Según la tabla se puede considerar que el consumo de tabaco es alto entre la comunidad universitaria del área de la salud. En este sentido los hombres muestran un mayor porcentaje (59.3%) respecto a las mujeres (46.1%). En la tabla 23 se presentan valores de consumo de alcohol según sexo de los participantes.

Tabla 23

Consumo de alcohol de los participantes agrupados por sexo

Variable	Hombres	Mujeres	p^*
Consumo de alcohol	$n=86$ (%)	$n=284$ (%)	Valor
SI	73 (84.9%)	227 (79.9%)	
NO	13 (15.1%)	57 (20.1%)	.348

Nota: *Valor de p obtenido de pruebas de χ^2

Aunque no hay diferencias en el consumo de alcohol por sexo, los porcentajes entre hombres y mujeres que si lo consumen es muy alarmante. En la tabla 24 se presenta los valores de consumo de tabaco según edad/categoría.

Tabla 24

Consumo de tabaco de los participantes agrupados por grupo de edad

Variable	I (18-19 años)	II (20-21 años)	III (> 22 años)	p^*
Consumo de tabaco	n=156 (%)	n=137 (%)	n=77 (%)	Valor
SI	64 (41.0%)	66 (48.2%)	52 (67.5%)	.001
NO	92 (59.0%)	71 (51.8%)	25 (32.5%)	

Nota: Valor de p obtenido de pruebas de χ^2 .

Los hábitos nocivos respecto al consumo de tabaco reflejan diferencias por grupo de edad ($p = .001$), y éste se va incrementando conforme avanza la edad. En la tabla 25 se presentan los datos sobre consumo de alcohol según grupo de edad.

Tabla 25

Consumo de alcohol de los participantes agrupados por grupo de edad

Variable	I (18-19 años)	II (20-21 años)	III (> 22 años)	p^*
Consumo de alcohol	n=156 (%)	n=137 (%)	n=77 (%)	Valor
SI	120 (76.9%)	113 (82.5%)	67 (87.0%)	.055
NO	36 (23.1%)	24 (17.5%)	10 (13.0%)	

Nota: *Valor de p obtenido de pruebas de χ^2 .

El consumo de alcohol es muy alto entre los estudiantes universitarios independientemente de los grupos de edad, aunque aumenta el porcentaje a mayor edad sin diferencias significativas. En la tabla 26 se presentan los valores para consumo de tabaco según exceso de peso por IMC.

Tabla 26

Consumo de tabaco de los participantes agrupados por IMC

Variable	IMC <25	IMC >25.1	<i>p</i> *
Consumo de tabaco	<i>n</i> =260 (%)	<i>n</i> =110 (%)	Valor
SI	123 (47.3%)	59 (53.6%)	.306
NO	137 (52.7%)	51 (46.4%)	

Nota: IMC: Índice de masa corporal: Sin riesgo = menor a 25 IMC; Con Riesgo = mayor a 25.01 IMC (exceso de peso); *Valor de *p* obtenido de pruebas de *chi*².

En esta tabla se aprecia que los universitarios que consumen tabaco con un IMC en riesgo a comorbilidad tienen porcentajes muy similares a los que presentan IMC sin riesgo. En la tabla 27 se presentan los valores para consumo de alcohol según exceso de peso por IMC.

Tabla 27

Consumo de alcohol de los participantes agrupados por IMC

Variable	IMC <25	IMC >25.1	<i>p</i> *
Consumo de alcohol	<i>n</i> =260 (%)	<i>n</i> =110 (%)	Valor
SI	214 (82.3%)	86 (78.2%)	.384
NO	46 (17.7%)	24 (21.8%)	

Nota: IMC: Índice de masa corporal: Sin riesgo = menor a 25 IMC; Con Riesgo = mayor a 25.01 IMC (exceso de peso); *Valor de *p* obtenido de pruebas de *chi*².

La frecuencia del consumo de alcohol entre universitarios es muy alto, con una mínima diferencia porcentual entre los que están en riesgo a comorbilidad o sin riesgo. En la tabla 28 se presentan los valores del consumo de tabaco según factor de riesgo por AF.

Tabla 28

Consumo de tabaco de los participantes agrupados por categoría de CC

Variable	Sin Riesgo	Con Riesgo	p^*
Consumo de tabaco	$n=273$ (%)	$n=97$ (%)	Valor
SI	133 (48.7%)	49 (50.5%)	.813
NO	140 (51.3%)	48 (49.5%)	

Nota: CC: Circunferencia de Cintura. Categoría: Con Riesgo = mayor a 80 cm en mujeres y mayor a 90 cm en hombres; *Valor de p obtenido de pruebas de χ^2 .

El consumo de tabaco que se presenta entre universitarios según riesgo a comorbilidad por AF, se encuentra con porcentajes muy similares, casi al 50% tanto para los que consumen como los que no consumen. En la tabla 29 se presentan los valores sobre consumo de alcohol según factor de riesgo por AF.

Tabla 29

Consumo de alcohol de los participantes agrupados por categoría de CC

Variable	Sin Riesgo	Con Riesgo	p^*
Consumo de alcohol	$n=273$ (%)	$n=97$ (%)	Valor
SI	227 (83.2%)	73 (75.3%)	.098
NO	46 (16.8%)	24 (24.7%)	

Nota: CC: Circunferencia de Cintura. Categoría: Con Riesgo = mayor a 80 cm en mujeres y mayor a 90 cm en hombres; *Valor de p obtenido de pruebas de χ^2 .

El consumo de alcohol que se presenta entre universitarios tiene riesgo a comorbilidad por AF con porcentajes muy altos, independientemente del riesgo a comorbilidad por CC. En la tabla 30 se presentan los valores del consumo de tabaco según factor de riesgo por GC entre los universitarios.

Tabla 30

Consumo de tabaco de los participantes agrupados por riesgo según clasificación de grasa corporal

Variable Consumo de tabaco	Sin Riesgo <i>n</i> =69 (%)	Con Riesgo <i>n</i> =301 (%)	<i>p</i> * Valor
SI	33 (47.8%)	149 (49.5%)	.894
NO	36 (52.2%)	152 (50.5%)	

Nota: Con Riesgo = alta concentración de grasa corporal; Sin riesgo= baja/optima concentración de grasa corporal; *Valor de *p* obtenido de pruebas de χ^2 .

El consumo de tabaco que se presenta entre universitarios tiene porcentajes muy similares (cercano al 50%) entre los que tienen y no tienen riesgo. En la tabla 31 se presentan los valores de consumo de alcohol por los universitarios agrupados por riesgo según clasificación de GC.

Tabla 31

Consumo de alcohol de los participantes agrupados por riesgo según clasificación de grasa corporal

Variable Consumo de alcohol	Sin Riesgo <i>n</i> =69 (%)	Con Riesgo <i>n</i> =301 (%)	<i>p</i> * Valor
SI	60 (87.0%)	240 (79.7%)	.177
NO	9 (13.0%)	61 (20.3%)	

Nota: Con Riesgo = alta concentración de grasa corporal; Sin riesgo= baja/optima concentración de grasa corporal; *Valor de *p* obtenido de pruebas de χ^2 .

Se mantiene un consumo alto de alcohol entre los jóvenes universitarios, sin mostrar diferencias según la clasificación del factor de riesgo en grasa corporal.

3.1.2 Balance energético de acuerdo al sexo, grupo de edad y exceso de peso.

A continuación se describen los valores referentes al balance energético. En la tabla 32 se presentan los valores sobre balance energético de los universitarios según sexo.

Tabla 32

Balance energético de los participantes agrupados por sexo

Variable	Hombres <i>n</i> =86 (%)	Mujeres <i>n</i> =284 (%)	<i>p</i> * Valor
Adecuado	34 (39.5%)	136 (47.9%)	
Sobrealimentación	52 (60.5%)	148 (52.1%)	.177

Nota: Adecuado=menos del 110% entre el consumo y el gasto; Sobrealimentado=más del 110%;

*Valor de *p* obtenido de pruebas de χ^2

En la tabla se puede apreciar el balance energético obtenido entre lo que se consume y el gasto según sexo de los estudiantes universitarios, donde los hombres muestran una mayor sobrealimentación sin ser significativo. En la tabla 33 se presenta el balance energético de los participantes según edad.

Tabla 33

Balance energético de los participantes agrupados por grupo de edad

Variable	I (18-19 años) <i>n</i> =156 (%)	II (20-21 años) <i>n</i> =137 (%)	III (> 22 años) <i>n</i> =77 (%)	<i>p</i> * Valor
Adecuada	80 (51.3%)	59 (43.1%)	31 (40.3%)	
Sobrealimentación	76 (48.7%)	78 (56.9%)	46 (59.7%)	.083

Nota: Adecuado=menos del 110% entre el consumo y el gasto; Sobrealimentado=más del 110%;

*Valor de *p* obtenido de pruebas de χ^2 .

No se observan diferencias significativas en el balance energético respecto a los grupos de edad. En la tabla 34 se presenta el balance energético de los participantes agrupados por IMC.

Tabla 34

Balance energético de los participantes agrupados por factor de riesgo del IMC

Variable	IMC <25 <i>n</i> =260 (%)	IMC >25.1 <i>n</i> =110 (%)	<i>p</i> * Valor
Adecuada	125 (48.1%)	45 (40.9%)	.212
Sobrealimentación	135 (51.9%)	65 (59.1%)	

Nota: IMC: Índice de masa corporal: Sin riesgo = menor a 25 IMC; Con Riesgo = mayor a 25.01 IMC (exceso de peso) Adecuado=menos del 110% entre el consumo y el gasto; Sobrealimentado=más del 110%; *Valor de *p* obtenido de pruebas de χ^2 .

El factor de riesgo del IMC es muy similar respecto al balance energético al mostrar porcentajes cercanos al 50%. En la tabla 35 se presenta el balance energético según riesgo a comorbilidad por AF.

Tabla 35

Balance energético de los participantes agrupados por categoría de CC

Variable	Sin Riesgo <i>n</i> =273 (%)	Con Riesgo <i>n</i> =97 (%)	<i>p</i> * Valor
Adecuada	127 (46.5%)	43 (44.3%)	
Sobrealimentación	146 (53.5%)	54 (55.7%)	.724

Nota: CC: Circunferencia de Cintura. Categoría: Con Riesgo = mayor a 80 cm en mujeres y mayor a 90 cm en hombres; *Valor de *p* obtenido de pruebas de χ^2 .

Los valores de la categoría de riesgo a comorbilidad por AF son muy similares en ese factor de riesgo. En la tabla 36 se presenta el balance energético de los participantes agrupados por riesgo según clasificación de GC.

Tabla 36

Balance energético de los participantes agrupados por riesgo según clasificación de grasa corporal

Variable	Sin Riesgo <i>n</i> =69 (%)	Con Riesgo <i>n</i> =301 (%)	<i>p</i> [*] Valor
Adecuada	28 (40.6%)	142 (47.2%)	
Sobrealimentación	41 (59.4%)	159 (52.8%)	.354

Nota: CC: Circunferencia de Cintura. Categoría: Con Riesgo = mayor a 80 cm en mujeres y mayor a 90 cm en hombres; ^{*}Valor de *p* obtenido de pruebas de χ^2 .

El balance energético que se presenta entre universitarios según riesgo por clasificación de GC es muy similar ($p > 0.05$). En la tabla 37 se presenta la AF medida en METs por semana según sexo de los universitarios.

3.2 Nivel de actividad física de acuerdo al sexo, grupo de edad y exceso de peso

El objetivo número 2, hace referencia a estimar el nivel de AF de estudiantes universitarios del área de la salud por sexo, por grupo de edad y de acuerdo a la presencia de exceso de peso en base a tres criterios de morbilidad. La tabla 37 muestra los METs por semana según sexo.

Tabla 37

METs por semana de los participantes agrupados por sexo

Variables	Masculino (<i>n</i> = 86)		Femenino (<i>n</i> =284)		<i>p</i> [*] Valor
	<i>M</i> ± <i>DE</i>	<i>IC</i> 95%	<i>M</i> ± <i>DE</i>	<i>IC</i> 95%	
METs por semana	2888.49 ± 2344.95	2371.08- 3420.25	1733.17 ± 1875.77	1533.85- 1977.17	.000

Nota: *M* = Media; *DE* = Desviación Estándar; *IC* = Intervalo de Confianza; ^{*}Valor de *p* obtenido de pruebas de χ^2

Como se aprecia en la tabla, existe una diferencia entre la AF realizada entre hombres y mujeres ($p = .< .05$) medida en METs por semana. En la tabla 38 se presentan los METs por semana realizados por universitarios según su edad.

Tabla 38

METs por semana de los participantes agrupados por grupos de edad

Variables	I (18-19 años) n=156		II (20-21 años) n=137		III (> 22 años) n=77		p* Valor
	Rango	M ± DE	Rango	M ± DE	Rango	M ± DE	
METs por semana	132-9558	2091.50±2145.00	219-9495	2020.37±2001.70	132-9786	1786.55±1947.65	.562

Nota: M = Media; DE = Desviación Estándar; *Valor de p obtenido de pruebas de χ^2

La AF medida en METs, realizada por los universitarios va disminuyendo conforme avanza la edad. En la tabla 39 se presentan los METs por semana realizados por universitarios según factor de riesgo a comorbilidad por IMC, CC y GC medida por pliegues.

Tabla 39

METs por semana de los participantes agrupados por factor de riesgo de acuerdo a tres criterios: IMC, CC y GC

Criterio	Sin Riesgo (n=260)		Con Riesgo (n= 110)		p* Valor
	M ± DE	IC 95%	M ± DE	IC 95%	
IMC	1871.50±1937.68	1645.53-2093.91	2309.45±2274.68	1882.21-2737.99	.060
CC	2032.65±2034.73	1783.71-2282.76	1914.60±2101.93	1451.88-2331.53	.627
Grasa Pliegues	2617.90±2248.77	2089.47-3151.39	1860.45±1979.20	1666.62-2085.02	.005

Nota: IMC: Índice de masa corporal; Sin riesgo = menor a 25 IMC; Con Riesgo = mayor a 25.01 IMC (exceso de peso); CC: Circunferencia de cintura; Categoría: Con Riesgo = mayor a 80 cm en mujeres y mayor a 90 cm en hombres. GC: Grasa corporal. Con Riesgo = alta concentración de grasa corporal; Sin riesgo= baja/optima concentración de grasa corporal. M = Media; DE = Desviación Estándar; IC = Intervalo de Confianza; *Valor de p obtenido de pruebas de χ^2

De los tres criterios estudiados, solo se aprecia que existe una diferencia ($p = < .05$) entre la AF medida en METs por semana realizada por los universitarios según factor de riesgo a comorbilidad por cantidad de Grasa Corporal medida por pliegues.

3.3. Gasto energético de acuerdo al sexo, grupo de edad y exceso de peso

Respecto al tercer objetivo: Calcular el gasto energético en estudiantes universitarios del área de la salud por sexo, por grupo de edad y de acuerdo a la presencia de exceso de peso en base a tres criterios de morbilidad. La tabla 40 da a conocer los valores del gasto energético diario según sexo.

Tabla 40

Gasto energético total diario de los participantes agrupados por sexo

Variables	Masculino (n= 86)		Femenino (n=284)		p* Valor
	M ± DE	IC 95%	M ± DE	IC 95%	
GET	2204.06 ± 529.70	2093.69- 2321.31	2150.40 ± 462.13	2091.33- 2196.14	.363

Nota: GET= Gasto Energético Total; M = Media; DE = Desviación Estándar; IC = Intervalo de Confianza; p= valor de significancia. *Valor de p obtenido de pruebas de χ^2

El gasto calórico total diario de los universitarios es muy similar, destacando que no se presentan diferencias entre hombres y mujeres. En la tabla 41 se presenta el gasto calórico total diario de los participantes agrupados por edad.

Tabla 41

Gasto energético total diario de los participantes agrupados por grupos de edad

Variables	I (18-19 años) n=156		II (20-21 años) n=137		III (> 22 años) n=77		p* Valor
	Rango	M ± DE	Rango	M ± DE	Rango	M ± DE	
GET	1510- 3800	2290.40± 520.71	1400- 3370	2080.33± 428.55	1309- 3113	2051.39± 414.31	.000

Nota: GET= Gasto Energético Total; M = Media; DE = Desviación Estándar; p= valor de significancia. *Valor de p obtenido de pruebas de χ^2

Como se aprecia en la tabla, existe una diferencia ($p = < .05$) entre el gasto energético total diario realizado por los universitarios según grupos de edad, observándose una leve reducción del gasto conforme aumenta la edad. En la tabla 42 se presenta el gasto energético total diario de los universitarios según factor de riesgo a comorbilidad por IMC, AF y GC medida por pliegues.

Tabla 42

Gasto calórico total diario de los participantes agrupados por factor de riesgo de acuerdo a tres criterios: IMC, CC y GC

Criterio	Sin Riesgo (n=260)		Con Riesgo (n= 110)		<i>p</i> * Valor
	<i>M ± DE</i>	<i>IC 95%</i>	<i>M ± DE</i>	<i>IC 95%</i>	
IMC	2165.49±474.75	2104.49- 2226.46	2156.69±489.29	2069.06- 2247.88	.872
CC	2162.75±481.82	2104.86- 2222.81	2163.22±471.39	2061.51- 2258.62	.993
GC	2127.71±441.63	2023.66- 2240.06	2170.94±486.86	2116.31- 2223.68	.499

Nota: IMC: Índice de masa corporal; Sin riesgo = menor a 25 IMC; Con Riesgo = mayor a 25.01 IMC (exceso de peso); CC: Circunferencia de cintura; Categoría: Con Riesgo = mayor a 80 cm en mujeres y mayor a 90 cm en hombres. GC: GC. Con Riesgo = alta concentración de grasa corporal; Sin riesgo= baja/optima concentración de grasa corporal. *M* = Media; *DE* = Desviación Estándar; *IC* = Intervalo de Confianza; *p*= valor de significancia. *Valor de *p* obtenido de pruebas de *chi*².

El gasto energético total diario de los universitarios según factor de riesgo a comorbilidad por IMC, CC y GC medida por pliegues es muy similar, sin apreciarse diferencias entre cada uno de los criterios.

3.4. Asociación entre nivel de actividad física, gasto energético y consumo nutrimental

El cuarto objetivo: evaluar la relación entre el nivel de AF, el gasto energético, el comportamiento de la ingesta de macronutrientos y la composición corporal en estudiantes universitarios del área de la salud. En la tabla 43 se muestra la relación entre variables del consumo nutrimental, gasto energético y variables antropométricas.

Tabla 43

Matriz de correlación en participantes sin exceso peso

Variable	1	2	3	4	5	6	7
1. Consumo de HC	-						
2. Consumo de proteínas	.089	-					
3. Consumo de lípidos	.098	.497**	-				
4. METs por semana	.037	.048	-.037	-			
5. GET	.334**	.507**	.367**	.020	-		
6. IMC	.063	-.046	.030	.223**	.043	-	
7. CC	.125*	-.051	.053	.198**	.041	.757**	-
8. GC	-.013	-.109	-.162**	-.228**	-.089	.180**	.056

Nota: HC = Carbohidratos; METs = Gasto Energético; GET = Gasto Energético Total; IMC = Índice de Masa Corporal; CC = Cintura Cadera; GC = Grasa Corporal; * $p < .05$, ** $p < .01$

El consumo de HC muestra una relación positiva y significativa con GET y CC; el consumo de proteínas con consumo de lípidos y GET; Consumo de lípidos con GET y negativa para la GC; los METs una relación positiva con IMC y CC y una negativa para GC; el IMC una relación positiva con CC y GC. En la tabla 44 se presentan las asociaciones de estas mismas variables pero en quienes presentan exceso de peso.

Tabla 44

Matriz de correlación en participantes con exceso peso

Variable	1	2	3	4	5	6	7
1. Consumo de HC	-						
2. Consumo de proteínas	.224*	-					
3. Consumo de lípidos	.110	.304**	-				
4. METs por semana	-.052	.161	.127	-			
5. GET	.370**	.548**	.470**	.171	-		
6. IMC	.089	-.162	.047	-.225*	.005	-	
7. CC	.230*	-.172	.008	-.226*	.002	.768**	-
8. GC	-.009	.093	.061	-.359**	.203*	.344**	.132

Nota: HC = Carbohidratos; METs = Gasto Energético; GET = Gasto Energético Total; IMC = Índice de Masa Corporal; CC = Cintura Cadera; GC = Grasa Corporal; * $p < .05$, ** $p < .01$

En la tabla se aprecian asociaciones altamente significativas (**) y significativas (*) entre las variables con exceso de peso: El consumo de HC muestra una relación positiva y significativa con el consumo de proteínas, GET y CC; el consumo de proteínas una relación positiva y significativa con consumo de lípidos y GET; El consumo de lípidos una relación positiva y significativa con GET; Los METs una relación inversa y significativa con IMC, CC, GC; El GET una relación positiva y significativa con la GC; el IMC una relación positiva y significativa con la CC y la GC. En la tabla 45 se presentan las asociaciones de estas mismas variables pero en quienes no presentan riesgo a comorbilidad por AF.

Tabla 45

Matriz de correlación en participantes sin riesgo a comorbilidad por CC

Variables	1	2	3	4	5	6	7
1. Consumo de HC	-						
2. Consumo de proteínas	.109	-					
3. Consumo de lípidos	.053	.454**	-				
4. METs por semana	.051	.134*	.019	-			
5. GET	.378**	.542**	.388**	.088	-		
6. IMC	.018	-.013	.077	.295**	-.011	-	
7. CC	.068	-.038	.072	.278**	.008	.787**	-
8. GC	-.011	-.039	-.156**	-.288**	-.064	.086	-.109

Nota: HC = Carbohidratos; METs = Gasto Energético; GET = Gasto Energético Total; IMC = Índice de Masa Corporal; CC = Cintura Cadera; GC = Grasa Corporal; * $p < .05$, ** $p < .01$

Se observa una correlación en las variables sin riesgo de morbilidad por CC: El consumo de HC muestra una relación positiva y significativa con el GET; el consumo de proteínas una relación positiva y significativa con consumo de lípidos, METs y GET; El consumo de lípidos una relación positiva y significativa con GET y una relación inversa y significativa con GC; Los METs una relación positiva y significativa con IMC y CC, y una relación negativa y significativa con la GC; el IMC una relación positiva y significativa con la CC. En la tabla 46 se presentan las asociaciones de estas mismas variables pero en hombres que presentan riesgo a comorbilidad por CC mayor a 90 cm.

Tabla 46

Matriz de correlación en hombres con riesgo a comorbilidad por CC mayor a 90 cm

Variabes	1	2	3	4	5	6	7
1. Consumo de HC	-						
2. Consumo de proteínas	.448*	-					
3. Consumo de lípidos	.170	.213	-				
4. METs por semana	-.161	.093	.202	-			
5. GET	.263	.026	.222	.132	-		
6. IMC	.063	-.209	-.156	-.228	.078	-	
7. CC	.215	.009	-.135	-.105	.188	.816**	-
8. GC	.051	-.231	-.172	-.225	.349	.851**	.840**

Nota: HC = Carbohidratos; METs = Gasto Energético; GET = Gasto Energético Total; IMC = Índice de Masa Corporal; CC = Cintura Cadera; GC = Grasa Corporal; * $p < .05$, ** $p < .01$

Se encontraron correlaciones significativas entre el consumo de HC con proteínas; el IMC con CC y GC; y la CC con la GC. En la tabla 47 se presentan las asociaciones de estas mismas variables pero en mujeres quienes presentan riesgo a comorbilidad por AF mayor a 80 cm.

Tabla 47

Matriz de correlación en mujeres con riesgo a comorbilidad por CC mayor a 80 cm

VARIABLES	1	2	3	4	5	6	7
1. Consumo de HC	-						
2. Consumo de proteínas	.126	-					
3. Consumo de lípidos	.253*	.508**	-				
4. METs por semana	-.078	-.098	-.043	-			
5. GET	.305**	.583**	.529**	-.011	-		
6. IMC	-.030	.015	-.035	-.159	.063	-	
7. CC	.006	-.043	-.050	-.187	-.003	.840**	-
8. GC	.221	.158	.109	-.132	.241*	.312**	.301**

Nota: HC = Carbohidratos; METs = Gasto Energético; GET = Gasto Energético Total; IMC = Índice de Masa Corporal; CC = Cintura Cadera; GC = Grasa Corporal; * $p < .05$, ** $p < .01$

En mujeres que presentan riesgo a comorbilidad por AF mayor a 80 cm, se observa una correlación en las variables sin riesgo de morbilidad por CC: el consumo de HC muestra una relación positiva y significativa con el consumo de lípidos y GET; el consumo de proteínas muestra una relación positiva y significativa con consumo de lípidos y GET; el consumo de lípidos muestra una relación positiva y significativa con GET; el GET una relación positiva y significativa con GC; el IMC una relación positiva y significativa con la CC y GC; la CC una relación positiva y significativa con GC. En la tabla 48 se presentan las asociaciones de estas mismas variables pero en participantes con riesgo a comorbilidad por exceso de GC por pliegues.

Tabla 48

Matriz de correlación en participantes sin riesgo a comorbilidad por exceso de grasa corporal por pliegues

Variables	1	2	3	4	5	6	7
1. Consumo de HC	-						
2. Consumo de proteínas	.215	-					
3. Consumo de lípidos	.260*	.490**	-				
4. METs por semana	-.074	.104	.005	-			
5. GET	.425**	.539**	.613**	-.089	-		
6. IMC	.001	-.093	-.163	.504**	-.192	-	
7. CC	.185	.020	-.018	.413**	-.099	.801**	-
8. GC	-.260*	-.119	-.143	-.352**	-.142	-.144	-.316**

Nota: HC = Carbohidratos; METs = Gasto Energético; GET = Gasto Energético Total; IMC = Índice de Masa Corporal; CC = Cintura Cadera; GC = Grasa Corporal; * $p < .05$, ** $p < .01$

En participantes que no presentan riesgo a comorbilidad por exceso de GC, se observó que el consumo de HC muestra una relación positiva y significativa con el consumo de lípidos y GET y una relación inversa y significativa con la GC; el consumo de proteínas muestra una relación positiva y significativa con consumo de lípidos y GET; el consumo de lípidos muestra una relación positiva y significativa con el GET; los METs una relación positiva y significativa con IMC, CC y GC; el IMC una relación positiva y significativa con la CC; la CC una relación inversa y significativa con la GC. En la tabla 49 se presentan las asociaciones de estas mismas variables pero en participantes con riesgo a comorbilidad por exceso de GC por pliegues.

Tabla 49

Matriz de correlación en participantes con riesgo a comorbilidad por exceso de GC por pliegues

Variables	1	2	3	4	5	6	7
1. Consumo de HC	-						
2. Consumo de proteínas	.120*	-					
3. Consumo de lípidos	.076	.419**	-				
4. METs por semana	.042	.080	.012	-			
5. GET	.329**	.522**	.360**	.115*	-		
6. IMC	.067	-.021	.080	.072	.028	-	
7. CC	.126*	-.057	.058	.070	.022	.879**	-
8. GC	-.035	.007	-.037	-.162**	-.009	.274**	.158**

Nota: HC = Carbohidratos; METs = Gasto Energético; GET = Gasto Energético Total; IMC = Índice de Masa Corporal; CC = Cintura Cadera; GC = Grasa Corporal; * $p < .05$, ** $p < .01$

En participantes que presentan riesgo a comorbilidad por exceso de GC, se observó que el consumo de HC muestra una relación positiva y significativa con el consumo de proteínas, GET y CC; el consumo de proteínas muestra una relación positiva y significativa con consumo de lípidos y GET; el consumo de lípidos muestra una relación positiva y significativa con el GET; los METs una relación positiva y significativa con GET y una relación negativa y significativa con la GC; el IMC una relación positiva y significativa con la CC y GC; la CC una relación positiva y significativa con la GC.

Capítulo 4. Discusión.

Al analizar los datos sociodemográficos de participación en esta investigación, se observa una mayor participación por parte de las mujeres respecto a los hombres al tener una preferencia de estudiar programas educativos de salud y específicamente de la carrera de nutrición. En el presente estudio los datos muestran un 77% de participación de mujeres, este valor es similar al observado en 184 estudiantes universitarios Españoles de las carreras de Nutrición Humana, Dietética y Enfermería, de los cuales el 80% corresponde al sexo femenino (Rizzo-Baeza, González-Brauer, & Cortés, (2014). 2014); en otro estudio llevado a cabo en la Universidad de Antioquia en Colombia (González-Zapata et al., 2017) donde evaluaron 424 estudiantes, tuvieron un 63.4% de participantes del sexo femenino del área de formación en salud; otros estudios reportan una participación más homogénea 54.3% de mujeres universitarias de diversos programas educativos (Carrillo et al., 2017).

Respecto a la edad de participación, se presentó una diferencia entre la media para los universitarios españoles con 24 años, contra 21.5 para los Colombianos y 20.0 para los Mexicanos. La edad de inicio para ingresar a la licenciatura en México es a los 17 años para los que cursaron bachillerato general y 18 para los de bachillerato técnico. La UNICEF (2002) señala que es una de las fases de la vida más fascinantes y quizás más complejas, una época en que la gente joven asume nuevas responsabilidades y experimenta una nueva sensación de independencia. Los jóvenes buscan su identidad, aprenden a poner en práctica valores aprendidos en su primera infancia y a desarrollar habilidades que les permitirán convertirse en adultos atentos y responsables.

4.1. Consumo nutrimental de acuerdo al sexo, grupo de edad y exceso de peso

Atendiendo el primer objetivo que hace referencia a determinar el estado nutricional al respecto del consumo nutrimental (macronutrientes, micronutrientes, hábitos nocivos, balance energético y la composición corporal) en estudiantes universitarios del área de la salud por sexo, por grupo de edad y de acuerdo a la presencia de exceso de peso en base a tres criterios de morbilidad (IMC, CC, GC). Como se ha comentado, el estudio del consumo nutrimental es uno de los

aspectos más importantes de la ciencia de la nutrición, pues hoy día hay suficiente evidencia de la relación entre el modelo de consumo alimentario y enfermedades crónico-degenerativas. La cantidad y el tipo de alimentos consumidos, proporciona importantes antecedentes que pueden relacionarse con el desarrollo, prevención y tratamiento de diversas enfermedades, incluyendo la desnutrición en sus diferentes grados (Ravasco, Anderson y Mardones, 2010).

Existen guías alimentarias y de AF para población mexicana que pueden ser un referente de como alimentarse según la edad, cuanto comer, que alimentos aumentar o disminuir, revisar las etiquetas nutrimentales y mantener un peso saludable (Bonvecchio et al., 2018). Para la recomendación de macronutrientes se consideró el porcentaje del valor calórico total recomendado para la población en edad adulta, con un 60% para carbohidratos, 30% grasas y 10 % en proteínas (Vargas-Zarate, Becerra-Bulla y Prieto-Suárez, 2010).

Según los resultados, el consumo calórico proveniente de los carbohidratos difiere en la recomendación genérica para este nutrimento con un consumo de 49.3%, grasas tuvieron un 24% y proteínas con un 14%. Contrasta con los hallazgos que arrojo el estudio llevado a cabo por Cutillas (2013), en una muestra de 223 estudiantes universitarios españoles ambos sexos, donde los resultados indican que el consumo para HC es menor que la recomendación diaria con menos del 46% del consumo total calórico de la dieta; para el consumo de proteínas, éste supera la ingesta diaria recomendada para este grupo de población con un 20%, de igual forma se comportó la ingesta de lípidos que rebaso la ingesta recomendada con un consumo del 45% para este macronutrimento.

En otro estudio llevado a cabo en 500 universitarios españoles (Bollat y Durá, 2008), muestran como su modelo dietético se caracterizaba por un consumo excesivo de carnes y derivados y azúcares refinados, junto a un consumo deficiente de cereales, legumbres, pescados y frutas; y, en consecuencia, existía un claro desequilibrio en la contribución porcentual de los macronutrientes: hidratos de carbono (38%), lípidos (43%) y proteínas (19%).

El IMC es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad (Suverza, 2010).

La OMS (2018) clasifica a los adultos con sobrepeso con un IMC igual o superior a 25 y obesidad con 30. De acuerdo a esta información, los estudiantes universitarios evaluados en éste estudio tienen un IMC de 23.31 kg/m² siendo un valor que los clasifica como normal, otros estudios obtienen un valor ligeramente inferior para universitarios españoles de la carrera de nutrición con un 22.2 kg/m², dato que coincide con los colombianos con 22.2 kg/m²; esto significó un estado de nutrición por IMC sin exceso de peso del 82.9% para los Colombianos, un 82.3% entre los universitarios Españoles, a diferencia de un 72% de los estudiantes de Nutrición Humana Mexicanos y por lo tanto, un marcado porcentaje superior con 28% de los universitarios mexicanos con exceso de peso.

En el estudio llevado a cabo por Al-Rethaiaa (2010) con 357 estudiantes universitarios de Arabia Saudita, el promedio IMC encontrado fue de 24.6 kg/m², ligeramente superior a los resultados de nuestro estudio 23.31 kg/m², valdría el comentario que donde se llevó a cabo este estudio es un país de temperaturas muy cálidas que pudiera ser un factor condicionante para este caso en particular.

Los universitarios por su propia condición se consideran sujetos preparados o con los conocimientos suficientes para hacer frente a los desafíos que se presentan en la vida; los resultados encontrados en el presente trabajo nos presentan una panorámica diferente, pero al mismo tiempo, con semejanzas encontradas en otros trabajos de investigación relacionados con estudiantes universitarios y muy en específico del área de la salud, tal es el caso del exceso de peso entre estudiantes obtenido por IMC que se presenta como prevalencia en este estudio con 28.47% y lo expuesto en una investigación realizada entre universitarios colombianos por Rangel, Rojas y Gamboa (2015) que mostraron una prevalencia de exceso de peso con 26.47%, donde la muestra para ambos estudios corresponde estudiantes universitarios de la misma edad, así mismo, los datos obtenidos por Cardozo, Cuervo, y Murcia (2016), en una investigación realizada en universitarios mexicanos donde el exceso de peso medio por IMC fue de 29.1%, superior a nuestro estudio (27.9%), lo que contrasta con el estudio realizado entre universitarios españoles por Rizo-Baeza, González-Brauer y Cortés (2014), donde se obtuvieron resultados inferiores con una gran diferencia como fue de 17,5% de exceso de peso entre los universitarios, con la

característica peculiar de que estos últimos estudiantes pertenecían a las escuelas de ciencias de la salud como son nutrición y dietética y de enfermería.

Respecto a los hábitos nocivos, en el presente estudio se registraron diferencias significativas en el consumo de tabaco en relación al sexo, donde los hombres consumen más (59%) respecto a las mujeres (46%), además queda de manifiesto el incremento con forma a la edad. Aunque en el consumo de alcohol no se mostraron diferencias, los valores son muy preocupantes ya que el 85% de los hombres y el 80% en mujeres tienen un consumo habitual y también se va incrementando con la edad con un 87% los > de 22 años. Por otro lado, los tres criterios de mortalidad IMC, CC y GC no se observaron diferencias.

Existen estudios que muestran bajos consumos de sustancias nocivas para el organismo (Al-Rethaiaa, 2010), en una muestra de 357 estudiantes universitarios de Arabia Saudita reporta que el 86.8% de los estudiantes eran no fumadores y el 95.8% de ellos nunca bebían alcohol, datos similares que se obtuvieron en el estudio realizado por Becerra-Bulla (2015), en 143 estudiantes universitarios colombianos que cursaban la asignatura estilos de vida saludable quienes reportaron un nulo consumo de tabaco y solo el 13% que si consumía alcohol, en contraste con nuestro estudio que se muestra la muy evidente diferencia puesto que nuestros estudiantes reportaron que 48.9% consumen de tabaco y 80.8% consumen alcohol. En este sentido, algunos estudios reportan que ser estudiante universitario y tener el hábito de consumir alcohol y tabaco está asociado al sobre peso y obesidad especialmente en el sexo masculino (Trujillo et al., 2010; Tuta-García, Lee-Osorno y Martínez-Torres, 2015).

El estudio del consumo de alcohol en jóvenes universitarios ha sido un tema prioritario por su trascendencia social y sus efectos negativos que suelen referirse a alteraciones de las relaciones con la familia, compañeros y maestros, bajo rendimiento escolar, agresiones, violencias, perturbación de orden público y conductas de alto riesgo, como conducir tras haber bebido, así como actividades sexuales sin protección que conllevan a embarazos no deseados y enfermedades de transmisión sexual (Castaño-Perez y Calderón-Vallejo, 2014) . Un problema que puede afectar su permanencia en la universidad y la calidad de su formación para la vida profesional.

Continuando con el análisis de los hábitos nocivos, se destaca el significado e importancia del estudio del tabaquismo ya que es una enfermedad adictiva cuyo agente es la nicotina, así como un factor de riesgo para el desarrollo de la enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular y la enfermedad vascular periférica (OMS, 2018). El tabaco no es peligroso sólo para quien lo consume, lo es también para quienes inhalan las sustancias procedentes del humo en el ambiente; por lo que es común la incomodidad de la presencia de personas que fuman. Por estas razones las autoridades de gobierno han implementado leyes para evitar el consumo en lugares cerrados, incluso en las universidades.

Entre las razones para el inicio en el consumo de tabaco se contempla la influencia de amigos y compañeros de trabajo, el ser aceptado en grupos sociales, por moda, entre otros; se considera por un lado que durante los estudios universitarios se incrementa más esta práctica; por otro lado, la universidad es un espacio abierto para el desarrollo de la promoción de estrategias educativas y preventivas frente al uso de sustancias nocivas para la salud (Sánchez y Pillon, 2011).

Entre las motivaciones para no ser consumidores de tabaco reportan que el autocontrol (que no los atrae, que no les provoca el deseo de fumar, que no desean perder el control sobre sus vidas) y la presión social (el control ejercido por otros y el no querer ser diferenciados de otros) son motivos muy importantes para su decisión (Behn, Cruz, Huaiquian, Naveas y Sotomayor, 2003).

La práctica físico-deportiva presenta relación con las conductas de consumo de tabaco y alcohol y otros estupefacientes, a la vez, dicha actividad física ayuda a mantener conductas de salud. Ello influiría en la reducción del hábito de fumar y consumo de alcohol, lo que sin duda minimizaría en la población universitaria de padecer problemas cardiorrespiratorios. La propuesta de un modelo de educación para la salud llevaría consigo la creación de hábitos saludables, ya que poseer una buena salud no consiste solo en la ausencia de enfermedades, sino en hacer todo lo necesario para prevenir su aparición, y esto solo se consigue con una vida sana, para lo cual existen tres condiciones imprescindibles: comer bien (siguiendo una alimentación equilibrada), mantenerse en forma (mediante la práctica de ejercicio físico en forma habitual y constante) y

combatir a los enemigos de la salud: estrés, tabaco, alcohol, drogas, etc. (Gil-Madrona, González-Villora, Pastor-Vicedo y Fernández-Bustos, 2010).

Una vez expuesto lo anterior, se puede deducir que el estudio de la actividad física, la alimentación y los hábitos nocivos en estudiantes universitarios es una línea de investigación que requiere continuidad para comparar sus creencias y prácticas, así como establecer programas preventivos encaminados a fortalecer las decisiones de consumo.

4.2 Nivel de actividad física de acuerdo al sexo, grupo de edad y exceso de peso

De acuerdo al segundo objetivo se propuso estimar el nivel de AF de estudiantes universitarios del área de la salud por sexo, por grupo de edad y de acuerdo a la presencia de exceso de peso en base a tres criterios de morbilidad. Esta información es necesaria dado que la AF es entendida como todo movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que generan un gasto energético y que tiene como sus principales características el tipo, frecuencia, intensidad y duración, entre los instrumentos más utilizados para valorar los niveles de AF está el Cuestionario Internacional de Actividad Física IPAQ (OMS, 2018).

El cuestionario IPAQ reconocido como de los más comúnmente aplicados, se puede utilizar para evaluar las actividades de diferentes intensidades y de Investigación en comportamientos sedentarios, durante el trabajo, el transporte y en el tiempo libre (Medina, Barquera y Janssen, 2013). Los resultados finales sugieren que estas medidas tienen aceptables propiedades de medición para usarse en diferentes lugares y en diferentes idiomas, y que son apropiadas para estudios nacionales poblacionales de prevalencia de participación en AF. Se recomienda el uso de los instrumentos (IPAQ, 2002) con propósitos de monitoreo e Investigación.

A partir de la revisión de los estudios más relevantes que han aplicado el IPAQ, se realiza una descripción de las características y propiedades para sus diferentes formas de aplicación, y han sugerido que sea la versión corta para estudios poblacionales (Tolosa y Gómez-Conesa, 2007).

Según el protocolo IPAQ, éste estima el gasto metabólico, la duración, frecuencia e intensidad de la actividad, además de permitir la identificación de la AF, incluye la medición del *tiempo sentado* durante la semana, importante indicador de comportamiento sedentario y también asociado a factores de riesgo o de protección para eventos crónicos (Suzuki, Moraes y Freitas, 2010). La inactividad física cuya tendencia a desarrollar cada vez menos movimiento físico y más practicas sedentarias como ver televisión, uso de internet o juegos electrónicos (Valdés-Badilla et al., 2014).

, contribuyen a que las personas no utilicen la energía proveniente de sus dietas y no requieran de la energía de reserva, lo que puede condicionar un estado de nutrición alterado y por consiguiente su salud.

Los hallazgos respecto a la AF obtenidos mediante el IPAQ nos indican que más del 60% de los universitarios realizan suficiente AF entre moderada y vigorosa. Los hallazgos de estudio contrastan muy evidentemente con el estudio realizado por Carrillo et al. (2017), en el cual participaron 619 estudiantes, 249 de Veracruz y 370 de Colima, donde se encontró que el nivel de AF de los universitarios es suficiente; sin embargo, los hombres realizan más actividades de intensidad media a alta que las mujeres y tienen un IMC mayor. Se concluyó también que el IMC disminuye cuando aumenta la AF de baja intensidad.

En cuanto a la AF moderada e intensa, en este mismo estudio no se encontró relación con el IMC; en contraste, los hallazgos que arrojó el estudio realizado por (González-Zapata et al., 2017), donde se evaluaron 424 estudiantes de la Universidad de Antioquia en Colombia, con edad promedio en mujeres de 21.0 años y de los hombres 22.0 años; donde el 63.4% de los participantes fueron del sexo femenino, nos indican que el 58.7% de los estudiantes no realizó ninguna AF o fueron de intensidad leve, lo cual contrasta con los datos de IMC promedio de 22.2 kg/m² (normal) en estos estudiantes Colombianos con 82.9% que representa un bajo porcentaje de exceso de peso por IMC del 17.1%.

Esto último contrasta con el estudio realizado por Savegnago, Covolo, Cheli y Jordao, (2014), en un estudio con 501 estudiantes también del área de la salud pero de la Universidad de Sao Paulo en Brasil, al presentar un IMC con rango normal en el 70.8 % de los universitarios, pero con similitud en el

predominio de mujeres con el 73%. Así mismo, se coincide tanto con el promedio de edad (20.4 años) y además de coincidir con los hallazgos encontrados respecto de la AF según IPAQ, ya que prácticamente la mitad de los estudiantes 49,5% eran de forma irregular activos o sedentarios, activos 42.1%, y muy activos 8.4%.

Existen diferentes organismos como la OMS (2010) que brindan recomendaciones mundiales sobre AF para la salud, ya que mejora de la forma física (tanto de las funciones cardiorrespiratorias como de la fuerza muscular), reducción de la GC, perfil favorable de riesgo de enfermedades cardiovasculares y metabólicas, mayor salud ósea, y menor presencia de síntomas de depresión. En concreto, convendría participar regularmente en cada uno de los tipos de AF siguientes, tres o más días a la semana: 1. Acumular un mínimo de 60 minutos diarios de AF moderada o vigorosa. 2. La AF durante más de 60 minutos reporta beneficios adicionales para la salud. 3. La AF diaria debería ser, en su mayor parte, aeróbica. Convendría incorporar actividades vigorosas, en particular para fortalecer los músculos y los huesos, como mínimo tres veces a la semana.

Para seguir abordando el tema de estudio, se considera que el nivel de AF se describe como la proporción entre el Gasto Energético Total (GET) y la Gasto Energético Basal (GEB) y se usa para determinar la cantidad e intensidad de la AF habitual de un individuo (Trumbo, Schlicker, Yates y Poos, 2002).

4.3. Gasto energético de acuerdo al sexo, grupo de edad y exceso de peso

Atendiendo el tercer objetivo que refiere a calcular el gasto energético en estudiantes universitarios del área de la salud por sexo, por grupo de edad y de acuerdo a la presencia de exceso de peso en base a tres criterios de morbilidad, autores como Melier y Barrera (2011) señalan que el gasto energético representa la energía que el organismo consume, está constituido por la suma de la tasa metabólica basal o GEB, la termogénesis endógena de los alimentos (ETA) y la AF. El balance entre la energía ingerida y la energía consumida es el principal determinante del peso corporal del adulto y afecta a la composición corporal (Frühbeck, Sopena, Martínez y Salvador, 2017).

El costo energético por AF varía entre el 25 y el 75% del GET (Vargas, Lancheros y Barrera, 2011). Durante la etapa universitaria se presenta una disminución importante de la AF habitual; es decir, la actividad total (min/semana) y el tiempo de actividad recreativa habitual (MET/semana) disminuye marcadamente en hombres (31%) y en mujeres (83%). Los estudios de AF y de GET reflejan cambios marcados en los hábitos de vida, sociodemográficos y biológicos, factores que pueden estar asociados con un incremento del riesgo de obesidad y comorbilidades (Wickel y Eisenmann, 2006).

Como hemos visto en este trabajo, existen instrumentos metodológicos validados científicamente para aportar información sobre gasto energético estimado en 24 horas en diferentes momentos de la vida diaria, que tienen la ventaja de ser aplicable a grandes muestras de distintos niveles socioeconómicos dada su simplicidad tanto en la administración como en la obtención de los puntajes (Medina, Barquera y Janssen, 2013).

El gasto energético total diario de los estudiantes universitarios valorados en el presente trabajo es de 2204 kcal para hombres y 2150 kcal para mujeres, sus valores varían de acuerdo a la edad, siendo los más jóvenes los que presentan los valores más elevados; el GET no difiere de acuerdo a la presencia de exceso de peso en base a los tres criterios de morbilidad. Contrastan dichos porcentajes con los datos que se tienen para el consumo de energía, observando que los universitarios españoles consumen casi 647 kcal diarias menos que los mexicanos (2177 kcal vs 1530), coincidiendo esto último con los datos que se tienen respecto a la distribución energética por macronutrientes, donde el porcentaje de consumo de hidratos de carbono por parte de los españoles es inferior (44%) al de los mexicanos (51.6%), de igual manera se tiene un consumo menor de lípidos (33% vs 40%) y pero diferente con las proteínas donde los españoles consumen un mayor porcentaje con 21.9 contra 16.37 % de los mexicanos.

Respecto a la grasa corporal los valores promedio de nuestro estudio difieren del encontrado por un estudio realizado en Colombia por Cardozo (2016), con 82 estudiantes universitarios del área de deportes, quienes presentaron un promedio de 20.7% de GC a diferencia del nuestro con 21.1% de los estudiantes; en el estudio llevado a cabo por Rangel (2015), realizado con 306 estudiantes

universitarios de Colombia, el porcentaje de grasa encontrado fue de 22.2% ligeramente por arriba del nuestro con 21.10% de GC, con valores muy similares al estudio llevado a cabo por Al-Rethaiaa (2010), con 357 estudiantes universitarios de Arabia Saudita, donde el promedio de GC encontrado fue de 22.4 %.

En el trabajo realizado por Becerra-Bulla (2015), el promedio de circunferencia de la cintura encontrado fue normal tanto en hombres como en mujeres (77.7 cm y 72.5 cm respectivamente). Al tomar la circunferencia de la cintura como indicador de obesidad abdominal, se encontró que el riesgo de obesidad abdominal fue ligeramente mayor en hombres (14.3) que en mujeres (12.6%), coincidiendo con los resultados obtenidos para sobrepeso en este mismo estudio con 18.5% y 14.6% para hombres y mujeres respectivamente, así mismo, la mayoría de estudiantes fueron clasificados con peso adecuado según el IMC.

Tanto las diferencias como las similitudes observadas en los diferentes estudios, reflejan la gran diversidad que aún persiste entre los universitarios, coincidiendo la mayoría de los estudios, en que la cantidad en exceso de GC en este grupo poblacional es un riesgo a la salud.

Ahora bien, considerando que los universitarios del noroeste de México experimentan una marcada tendencia hacia la cultura alimentaria norteamericana o una combinación de ella con la cultura alimentaria regional de un consumo con elevado contenido de proteínas de origen animal y grasas saturadas y con una considerable participación de hidratos de carbono refinados, puede dar cierto motivo para justificar la mayor prevalencia de exceso de peso entre los universitarios del presente estudio.

4.4. Actividad Física, Gasto Energético y Consumo Nutricional

Para dar respuesta al cuarto objetivo que hace referencia a evaluar la relación entre el nivel de AF, el gasto calórico, el comportamiento de la ingesta de macronutrientes y la composición corporal en estudiantes universitarios del área de la salud, se procedió a identificar las relaciones entre las variables, sus implicaciones para la práctica y relevancia social. Ahora bien, los valores obtenidos muestran que el consumo de HC muestra una relación positiva con el

consumo de proteínas, GET y CC; por su parte el consumo de proteínas una relación positiva con consumo de lípidos y GET; y el consumo de lípidos una relación positiva con GET y negativa con la GC.

En el estudio realizado por Rizo-Baeza, González-Brauer, y Cortés (2014), entre 184 universitarios españoles de las áreas de Nutrición y Enfermería, se encontró que existen desequilibrios en su alimentación, observándose que el consumo de macronutrientes se encuentra alejado de las recomendaciones, y que hay deficiencias en la ingesta de micronutrientes. Mostrándose que el tener conocimientos de nutrición, no influye en la toma de decisiones para una alimentación y estilo de vida saludables.

El estudio llevado a cabo por Sánchez y Aguilar (2015), concuerda con este estudio, ya que según los hallazgos encontrados respecto al consumo de HC y su relación con el GET, considerando que un escaso consumo de alimentos con predominio en HC como son las frutas y verduras, y un aumento en el consumo de proteínas en alimentos provenientes de los productos lácteos y carnes, tiene relación con la gran cantidad de estudiantes que acostumbran a realizar AF moderada o intensa tres o más veces a la semana, a pesar de que una proporción similar no suele realizar ningún tipo de AF de manera habitual.

Al analizar la relación que existe entre los METs de los estudiantes universitarios del presente estudio con variables asociadas a la presencia de exceso de peso en base a tres criterios de morbilidad, se registra una relación inversa con el IMC, CC y GC; por otro lado sin exceso de peso o de riesgo de comorbilidad se tiene una relación positiva con el IMC y CC, e inversa con la GC.

En el estudio realizado por Andreenko, Mladenova y Akabaliev (2015), que incluyó a 1010 hombres adultos, sus resultados indican que el porcentaje de hombres con obesidad aumenta con la edad y que la conexión entre el nivel de AF e IMC y CC fue menor. Por su parte, autores como Rangel, Rojas y Gamboa (2015), no encontraron asociación entre la AF y el IMC, sin embargo sí se encontró asociación de la AF con el porcentaje de grasa total corporal como lo encontrado en el presente estudio. La posible explicación podría ser el común uso que se le da al IMC como método único para valorar el estado de nutrición.

Las variables relacionadas con el estilo de vida de los estudiantes universitarios clasificados como inactivos tienen más posibilidades de padecer obesidad que los activos (Rodríguez-Hernández, Feu, Martínez-Santos, y Cruz Sánchez, 2011). En la actualidad no hay duda que el ejercicio físico acompañado de una dieta saludable es de los mejores tratamientos para controlar el peso corporal, siempre que no haya otro tipo de patologías endocrinas (Salazar, Feu, Visuete-Carrizosa, y Cruz-Sánchez, 2013).

En cuanto al IMC se encontró una relación positiva con CC y GC. Por otro lado, en el estudio llevado a cabo entre 82 universitarios colombianos por Cardozo et al. (2016), Un elevado porcentaje de GC está asociada con diversos factores de riesgo.

En el estudio realizado por Muñoz de Mier et al., (2017) con 390 estudiantes universitarios españoles, el consumo de cereales que representan a los hidratos de carbono fue muy alto (86,4%). Para el grupo de carnes, pescados y huevos, que representan a las proteínas, un 25.6% de estudiantes no cumplía con lo recomendado, se encontró diferencia ($p < 0,05$) entre grupos según el IMC: el porcentaje de individuos con sobrepeso que incumplía con el mínimo recomendado (11.2%) fue inferior al del grupo con peso insuficiente (34.5%) y al del normopeso (30.9%). El 79% de la población no cumplía con el consumo mínimo recomendado de verduras y derivados.

En el estudio realizado por Pi, Vidal, Brassesco, Viola y Aballay, (2015), en relación al estado nutricional de 230 estudiantes universitarios argentinos, aproximadamente el 50 % presentó sobrepeso ($IMC > 25 \text{ kg/m}^2$), dentro del grupo de estudiantes con sobrepeso, un 8% presentó obesidad ($IMC > 30 \text{ kg/m}^2$). Respecto al porcentaje de GC, el 40% presentó exceso de este compartimento corporal. De acuerdo a la distribución de la muestra según la AF, en función del riesgo de presentar enfermedades metabólicas y cardiovasculares se evidenció que el 18% posee un riesgo elevado y el 9.5 % muy elevado. Se observó el promedio más elevado de IMC, GC y CC en los estudiantes mayores de 29 años, siendo 28,4 ($\pm 4,3$); 23,8 ($\pm 5,7$) y 97,5 ($\pm 11,6$) respectivamente. Por consiguiente, este grupo fue el que presentó mayor exceso de peso y riesgo cardiovascular y metabólico elevado; es decir, a medida que aumenta la edad también lo hacen los depósitos de GC, y cuando disminuyen los niveles de AF aumenta la opción de

presentar un IMC y GC elevada. Por otro lado, el consumo excesivo de hidratos de carbono, proteínas y lípidos aumenta la opción de presentar GC elevada.

El exceso de peso está asociado con morbilidades tales como enfermedad cardiovascular, hipertensión, diabetes mellitus, infertilidad, cáncer de seno, endometrial, de colon y de próstata. En consecuencia, la obesidad es un problema de salud pública que requiere atención oportuna y acciones multisectoriales para mejorar la prevención y control en la población (Rangel Caballero, Rojas Sánchez y Gamboa Delgado, 2015).

Limitaciones

El estudio se hace en una población de estudiantes universitarios del área de la salud del noroeste de México, por lo que sus resultados se limitan a describir la situación en este tipo de población y contexto. La medición del nivel de actividad física y la composición corporal pudieran incrementar su confiabilidad mediante la utilización de equipos especializados. Para la actividad física pudieran utilizarse acelerómetros y para la composición corporal, equipo de análisis BOD POD por mencionar un ejemplo. El enfoque transversal tiene la desventaja de reflejar un momento estático, es posible que sea necesario considerar un análisis longitudinal para incrementar la información al respecto de los cambios en el tiempo.

Futuras líneas de investigación

Se recomienda su aplicación en muestras de mayor tamaño con muestreo representativo de diferentes campus universitarios y/o con población abierta de manera independiente a la situación universitaria. Dados los resultados relativos al IMC en jóvenes con nivel de AF alto, sería conveniente investigar como incide el nivel de AF sobre otros indicadores de riesgo cardiovascular con estimación de la GC con diferentes técnicas de medición y laboratorio. Debido a la influencia de las creencias culturales acerca de los hábitos de alimentación y de actividad física, es posible que un enfoque mixto podría incrementar la profundidad del análisis del tema en este grupo poblacional.

Conclusiones

1. El consumo de macronutrientes es superior para hombres los HC y a menor edad el consumo de proteínas y grasas. Los micronutrientes se consumen con mayor proporción el fósforo, magnesio, potasio y zinc por parte de los hombres, y su consumo varía respecto a la edad.
2. La prevalencia de exceso de peso supera otros reportes de investigaciones realizadas en el contexto universitario.
3. Los estudiantes universitarios del área de la salud que realizan menos actividad física tienen un factor de riesgo mayor de morbilidad. El nivel de actividad física es mayor en hombres respecto a las mujeres.
4. El gasto energético disminuye conforme a la edad, pero no muestra diferencias por sexo y tampoco se ve alterado por los factores de riesgo de comorbilidad.
5. En respuesta a la pregunta de investigación, se puede confirmar que la actividad física tiene una relación positiva con los macronutrientes (HC y proteínas y lípidos) y por el contrario, negativa con los factores de riesgo (IMC, CC y GC) en estudiantes universitarios de la carrera de Nutrición Humana de la Unidad Académica Hermosillo de la Universidad Estatal de Sonora.
6. Los resultados obtenidos en el presente estudio respecto a la actividad física, gasto energético y el estado nutricional dan una idea clara de la situación cotidiana del estudiante con problemas habituales en sus hábitos de alimentación, tabaquismo, alcoholismo e inactividad física que pueden repercutir en el corto y mediano plazo en perjuicio de su salud actual y por ende en su calidad de vida.

Bibliografía

- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., & Jacobs, D. R. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports And Exercise*, 32(9; SUPP/1), S498-S504.
- Albarran, M. A., y Holway, F. (2005). Estandares Internacionales para la Valoración Antropométrica (ISAK Manual). *Universidad de Puerto Rico: Sociedad Internacional para el avance de la Kinantropometría*.
- Al-Rethaiaa, A. S., Fahmy, A. E. A., & Al-Shwaiyat, N. M. (2010). Obesity and eating habits among college students in Saudi Arabia: a cross sectional study. *Nutrition Journal*, 9(1), 39.
- Alvear, C. A. (2015). Prevalencia de los factores de riesgo y estilo de vida para el desarrollo de síndrome metabólico en los trabajadores de la Empresa Total TEK. Tesis de Maestría. Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/8033>
- Andreenko, E., Mladenova, S. M., & Akabaliev, V. (2015). Anthropometric obesity indices in relation to age, educational level, occupation and physical activity in Bulgarian men. *Nutricion Hospitalaria*, 31(2).
- Ángel, L. A., y Barrera, M. P. (2007). Evaluación nutricional de adulto hospitalizado. *Asociación Colombiana de Medicina Interna. Métodos diagnósticos en medicina clínica. Enfoque práctico. Bogotá. Celsus*, 163-172.
- Arrebola, E., Gómez-Candela, C., Fernández Fernández, C., Bermejo López, L., y Loria Kohen, V. (2013). Eficacia de un programa para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad no mórbida en atención primaria y su influencia en la modificación de estilos de vida. *Nutrición Hospitalaria*, 28(1), 137-141.
- Ávila, H., Porta, M., y Caraveo, V (2015). Evaluación del Estado de Nutrición. En Kaufer-Horwitz, Pérez-Lizaur y Arroyo. (4ª Ed.), *Nutriología Médica* (pp 114). Cd. de México. Editorial Médica Panamericana.
- Barquera, S., Campos-Nonato, I., Hernández-Barrera, L., Pedroza, A., & Rivera-Dommarco, J. A. (2013). Salud Pública de México. *Salud Pública de Mexico*, 55, S151-S160.

- Becerra-Bulla, F., Pinzón-Villate, G., & Vargas-Zárate, M. (2015). Prácticas alimentarias de un grupo de estudiantes universitarios y las dificultades percibidas para realizar una alimentación saludable. *Revista de la Facultad de Medicina*, 63(3), 457-463.
- Behn V., Cruz, M., Huaiquian, J., Naveas, R., Sotomayor, H. (2003). Motivaciones de no fumadores para continuar esta conducta saludable. *Ciencia y Enfermería*, 9(1):131-7.
- Behnke, A. R., Feen, B. G., & Welham, W. C. (1942). The specific gravity of healthy men: body weight÷ volume as an index of obesity. *Journal of the American Medical Association*, 118(7), 495-498.
- Blanton, C. A., Moshfegh, A. J., Baer, D. J., & Kretsch, M. J. (2006). The USDA Automated Multiple-Pass Method accurately estimates group total energy and nutrient intake. *The Journal of Nutrition*, 136(10), 2594-2599.
- Bollat Montenegro, P., y Durá Travé, T. (2008). Modelo dietético de los universitarios. *Nutrición Hospitalaria*, 23(6), 626-627.
- Bonilla, E. F., Millán, J. M. V., Jerez, J. C., Cárdenas, C. D., Mayorga, L. G., & González, M. M. (2015). Caracterización del estado nutricional y la actividad física en una población de pilotos de ala fija y rotativa en la ciudad de Bogotá (Colombia). *Revista Med*, 23(1), 14-20.
- Bonvecchio, A., Fernández, A. C., Plazas, M., Kaufer, M., Pérez, A. B., y Rivera J. A. (2018). Guías alimentarias y de actividad física para población mexicana. Instituto Nacional de Salud Pública. Secretaría de Salud. Recuperado de: <http://guiasalimentacionyactividadfisica.org.mx/pg/articulos-cientificos-y-encuestas/>
- Booth, M. L. (2000). Assessment of physical activity: an international perspective. Research USA Spanish version translated 3/2003-Long Last 7 Days Self-Administered version of the IPAQ. Revised October 2002 [en línea]. *Quarterly for Exercise and Sport*; 71(2), s114-20.
- Brown, W. J., Trost, S. G., Bauman, A., Mummery, K., & Owen, N. (2004). Test-retest reliability of four physical activity measure used in population surveys. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7(2), 205-215

- Burriel, F. C., Urrea, R. S., Daouas, T., Soria, A. D., & Meseguer, M. J. G. (2014). Hábitos alimentarios y evaluación nutricional en una población universitaria tunecina. *Nutrición Hospitalaria*, 30(6), 1350-1358.
- Butte, N. F., Ekelund, U., & Westerterp, K. R. (2012). Assessing physical activity using wearable monitors: measures of physical activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(1 Suppl 1), S5-12.
- Calonge Pascual, S., & Gonzalez Gross, M. M. (2016). Actividad física: algo más que gasto energético. In *Anales de la Real Academia Nacional de Farmacia* (Vol. 82, No. Extrao, pp. 146-157). Real Academia Nacional de Farmacia.
- Cardozo, L. A., Cuervo Guzman, Y. A., & Murcia Torres, J. A. (2016). Body fat percentage and prevalence of overweight-obesity in college students of sports performance in Bogota, Colombia. *Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria*, 36(3), 68-75.
- Carrillo, C. M. S., Molina, S. F., del Río Valdivia, J., Figueroa, J. A. G., López, S. H., & Moreno, P. J. F. (2017). Actividad física e IMC de los universitarios de Veracruz y Colima. *Revista Mexicana de Investigación en Cultura Física y Deporte*, 3(3), 53-69.
- Casanueva, E., Kaufer Horwitz, M., Pérez Lizaur, A.B., & Arroyo, P. (2008). *Nutriología Médica*. México; Médica Panamericana.
- Castaño-Perez, G.A., & Calderon-Vallejo, G.A. (2014). Problemas asociados al consumo de alcohol en estudiantes universitarios. *Revista Latinoamericana de Enfermagem*, 22(5), 739-746.
- Castillo J, Bolado V y Valentina M, (2014). Panorama epidemiológico de la nutrición en México. Evaluación del Estado de nutrición en el ciclo vital humano. Segunda edición. Ed. Mc Graw Hill. México.
- Castro-Carvajal, J. A., Patiño-Villada, F. A., Cardona-Rendón, B. M., & Ochoa-Patiño, V. (2008). Aspectos asociados a la actividad física en el tiempo libre en la población adulta de un municipio antioqueño. *Revista de Salud Pública*, 10(5), 679-90.
- Chavez Villasana, A. (2013). *Tablas de uso práctico de los alimentos de mayor consumo* (3a. McGraw Hill México).

- Cheong, K. C., Ghazali, S. M., Hock, L. K., Subenthiran, S., Huey, T. C., Kuay, L. K., & Mustafa, A. N. (2015). The discriminative ability of waist circumference, body mass index and waist-to-hip ratio in identifying metabolic syndrome: variations by age, sex and race. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 9(2), 74-78
- Conway, J. M., Ingwersen, L. A., Vinyard, B. T., & Moshfegh, A. J. (2003). Effectiveness of the US Department of Agriculture 5-step multiple-pass method in assessing food intake in obese and nonobese women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 77(5), 1171-1178.
- Cora, L., Craig, A. L., Marshall, M. S., Bauman, A., Booth, M., Ainsworth, B., Pratt, M.,... Pekka, O. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(9), 1381-1388
- Corella, D., & Ordovás, J. V. (2015). Biomarcadores: antecedentes, clasificación y guía para su aplicación en epidemiología nutricional. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 21(supl. 1), 176-187.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., & Oja, P. (2003). Reliability and Validity Study Group. International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): 12-country reliability and validity. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 35(13), 81-95.
- Cutillas, A. B., Herrero, E., San Eustaquio, A. D., Zamora, S., & Pérez-Llamas, F. (2013). Prevalencia de peso insuficiente, sobrepeso y obesidad, ingesta de energía y perfil calórico de la dieta de estudiantes universitarios de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (España). *Nutrición Hospitalaria*, 28(3), 683-689.
- Dávila-Torres, J. (2015). Panorama de la obesidad en México. *Revista de Medicina del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 53(2), 121-256
- Deforche, B., Van Dyck, D., Deliens, T., & De Bourdeaudhuij, I. (2015). Changes in weight, physical activity, sedentary behaviour and dietary intake during the transition to higher education: a prospective study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(1), 16.
- Delgado, A. F. (2014). Incidencia de factores de riesgo de síndrome metabólico en estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de

- Guayaquil. Tesis de maestría. Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7605/1/BCIEQ-MBC-040%20Delgado%20Garc%C3%ADa%20Ana%20Francisca.pdf>
- Dietz, W. H., Bandini, L. G., Morelli, J. A., Peers, K. F., & Ching, P. L. (1994). Effect of sedentary activities on resting metabolic rate. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 59(3), 556-559.
- Díez, T. (2015). Sobrepeso, obesidad y hábitos de vida saludables en estudiantes universitarios de Enfermería de Palencia. Tesis de licenciatura. Recuperado de: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/13251>
- Durán S, Castillo M, Vio F. (2009). Diferencias en la calidad de vida de estudiantes universitarios de diferente año de ingreso del Campus Antumapu. *Revista Chilena de Nutrición*; 36 (3): 200-9.
- Durnin, J. V., & Womersley, J. V. G. A. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *British Journal of Nutrition*, 32(1), 77-97.
- Ezzati, M., & Riboli, E. (2013). Behavioral and dietary risk factors for noncommunicable diseases. *New England Journal of Medicine*, 369(10), 954-964.
- Federación Internacional de Diabetes. (2005). Obesidad. Recuperado de <http://www.infosalus.com/enfermedades/nutricion-endocrinologia/obesidad/que-es-obesidad-104.html>
- Fernández, Á. (2016). Intervención nutricional colectiva sobre la alimentación de los universitarios. Tesis doctoral. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10396/13372>
- Ferrari, M. A. (2013). Estimación de la Ingesta por Recordatorio de 24 Horas. *Dieta (B. Aires)*, 31(143), 20-25.
- Ferreira de Moraes, A. C., Guerra, P. H., y Rossi Menezes, P. (2013). The worldwide prevalence of insufficient physical activity in adolescents; a systematic review. *Nutrición Hospitalaria*, 28(3).
- FID. Obesidad. 2005. Federación Internacional de Diabetes. Puntos de corte para definir obesidad abdominal.

- Frankenfeld, C. L., Poudrier, J. K., Waters, N. M., Gillevet, P. M., & Xu, Y. (2012). Dietary intake measured from a self-administered, online 24-hour recall system compared with 4-day diet records in an adult US population. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 112(10), 1642-1647.
- Frühbeck, G., Sopena, M., Martínez, J. A., & Salvador, J. (2017). Nutrición, balance energético y obesidad. *Revista de Medicina de la Universidad de Navarra*, 42.
- García, P. F., Herazo, B. Y., & Tuesca, M. R. (2015). Levels of physical activity among colombian university students. *Revista Médica de Chile*, 143(11), 1411-1418.
- Gibson, R. S. (2005). *Principles of nutritional assessment*. Oxford university press, USA.
- Gil-Madrona, P., González-Villora, S., Pastor-Vicedo, J., & Fernández-Bustos, J. (2010). Actividad física y hábitos relacionados con la salud en los jóvenes: Estudio en España. *Reflexiones*, 89(2), 147-161.
- González-Zapata, L., Carreño-Aguirre, C., Estrada, A., Monsalve-Alvarez, J., & Alvarez, L. S. (2017). Exceso de peso corporal en estudiantes universitarios según variables sociodemográficas y estilos de vida. *Revista Chilena de Nutrición*, 44(3), 251-261.
- Goodpaster, B. H., DeLany, J. P., Otto, A. D., Kuller, L., Vockley, J., South-Paul, J. E., & Lang, W. (2010). Effects of diet and physical activity interventions on weight loss and cardiometabolic risk factors in severely obese adults: a randomized trial. *JAMA*, 304(16), 1795-1802.
- Goran, M. I. (1995). Variation in total energy expenditure in humans. *Obesity*, 3(S1), 59-66.
- Greenfield, H., & Southgate, D. A. T. (2006). *Datos de composición de alimentos: obtención, gestión y utilización*. Food & Agriculture Org.
- Gutiérrez, J. P., Rivera-Dommarco, J., Shamah-Levy, T., Villalpando-Hernandez, S., Franco, A., Cuevas-Nasu, L., & Hernández-Avila, M. (2012). ENSANUT (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición) 2012. Resultados Nacionales [National Health and Nutrition Survey 2010]. *Cuernavaca, México*.

- Hagströmer, M., Oja, P., & Sjöström, M. (2006). The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): a study of concurrent and construct validity. *Public Health Nutrition*, 9(6), 755-762.
- Hallal, P., Gómez, L. F., Parra, D., Lobelo, F., Mosquera, J., Florindo, A. A., & Sarmiento, O. L. (2010). Lecciones aprendidas después de 10 Años del uso de IPAQ en Brasil y Colombia. *Journal of Physical Activity and Health*, 7(2), S259-S264.
- Haua, K. (2010), Alimentación: estrategias de evaluación. En Suversa, A y Haua, K (2010). El ABCD de la Evaluación del Estado de Nutrición. (Mc Graw Hill) p 225.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). Metodología de la investigación. *México*.
- Hernández-Ávila, M., Rivera-Dommarco, J., Shamah-Levy, T., Cuevas-Nasu, L., Gómez-Acosta, L. M., & Gaona-Pineda, E. M. (2016). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. *Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública*.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, M. (2014). Metodología de la investigación (5a. ed.). México: McGraw-Hill/Interamericana editores.
- Horton, T. J., Drougas, H., Brachey, A., Reed, G. W., Peters, J. C., & Hill, J. O. (1995). Fat and carbohydrate overfeeding in humans: different effects on energy storage. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 62(1), 19-29.
- Instituto Nacional de Salud Publica (2018). Guías alimentarias y de actividad física para población mexicana.
- IPAQ (2002). USA Spanish translated 3/2003. LONG LAST 7 DAYS TELEPHONE version of the IPAQ. Revised October 2002.
- IPAQ Research Committee. (2005). Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)—short and long forms.
- Ireton-Jones C. Ingesta: energía (2017). KATHLEEN, L. *KRAUSE: dietoterapia* (pp.19). España. ELSEVIER MOSBY.
- Jepsen, R., Aadland, E., Andersen, J. R., & Natvig, G. K. (2013). Associations between physical activity and quality of life outcomes in adults with severe

- obesity: a cross-sectional study prior to the beginning of a lifestyle intervention. *Health and Quality of Life Outcomes*, 11(1)
- Jawon Medical. Korea 2008. Analizador corporal por bioimpedancia. Body Scan Plus 950. Recuperado de <https://nutricionmed.com/es/composicion-corporal/9-analizador-de-composicion-corporal-x-scan-plus-ii.html>
- Katz, D. L. (2014). Nutrition in clinical practice (pp 65-68). Barcelona, España. 3ª Edición en español Nutrición Médica. Editorial Wolters Kluwer
- Lamas, I. (2015). Dieta y ejercicio como factores de prevención de la obesidad: revisión de la literatura. Recuperado de <http://hdl.handle.net/2183/14535>
- Lee, R. D., & Nieman, D. C. (1996). Nutritional assessment.
- Lohman, T., Roche, A., & Martorell, R. (1991). Anthropometric standarization reference manual. *USA: Champaign III Human Kinetics*.
- Lorenzini, R., Betancur-Ancona, D. A., Chel-Guerrero, L. A., Segura-Campos, M. R., & Castellanos-Ruelas, A. F. (2015). Estado nutricional en relación con el estilo de vida de estudiantes universitarios mexicanos. *Nutrición Hospitalaria*, 32(1), 94-100.
- Lysen L., Israel D. (2013). Nutrición en el control del peso (2017). En KATHLEEN, L. *KRAUSE: dietoterapia* (pp-465-477). España. ELSEVIER MOSBY.
- Martínez-Gómez, D., Martínez-De-Haro, V., Del-Campo, J., Zapatera, B., Welk, G. J., Villagra, A., & Veiga, Ó. L. (2009). Validity of four questionnaires to assess physical activity in Spanish adolescents. *Gaceta Sanitaria*, 23(6), 512-517.
- Martínez-González, M. A., López-Fontana, C., Varo, J. J., Sánchez-Villegas, A., & Martínez, J. A. (2005). Validation of the Spanish version of the physical activity questionnaire used in the Nurses' Health Study and the Health Professionals' Follow-up Study. *Public Health Nutrition*, 8(07), 920-927.
- Martínez-Lemos, R. I., Puig Ribera, A., & García-García, O. (2014). Perceived barriers to physical activity and related factors in Spanish university students. *Open Journal of Preventive Medicine*, 4, 164-174.
- Martin-Moreno, J. M., y Gorgojo, L. (2007). Valoración de la ingesta dietética a nivel poblacional mediante cuestionarios individuales: sombras y luces metodológicas. *Revista Española de Salud Pública*, 81(5), 507-518.

- Matiegka, J. (1921). The testing of physical efficiency. *American Journal of Physical Anthropology*, 4(3), 223-230.
- Medina, C., Barquera, S., y Janssen, I. (2013). Validity and reliability of the International Physical Activity Questionnaire among adults in Mexico. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 34(1), 21-28.
- Melier, V. Z., Lilia, L. P., y Barrera, M. D. P. (2011). Gasto energético en reposo y composición corporal en adultos. *Revista de la Facultad de Medicina*, 59(1), 43.
- Moreiras, G. V., Ávila, J. M., & Ruiz, E. (2015). Balance energético, un nuevo paradigma y aspectos metodológicos: estudio ANIBES en España. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 21(Supl 1), 99-111.
- Moreno, M. I. (2010). Circunferencia de cintura: una medición importante y útil del riesgo cardiometabólico. *Revista Chilena de Cardiología*, 29(1), 85-87.
- Muñoz, M. I. R. I. A. M., Chávez, A., Ledesma, S. J. A., Mendoza, M. E., Calvo, C. C., Castro, G. M. I., ... y Pérez-Gil, R. F. (2014). Tablas de uso Práctico de los Alimentos de Mayor Consumo.
- Muñoz de Mier, G., Lozano Estevan, M. D. C., Magdalena, R., Santiago, C., Pérez de Diego, J., & Veiga Herreros, P. (2017). Evaluación del consumo de alimentos de una población de estudiantes universitarios y su relación con el perfil académico. *Nutrición Hospitalaria*, 34(1), 134-143.
- Nescolarde, S., y Lexa, D. (2001). Evaluación de los parámetros bioelectricos en una población adulta sana escogida al azar por el método de Bioimpedancia. In *Estudio preliminar” Memorias II Congreso latinoamericano de Ingeniería biomédica* (Vol. 5).
- Niñerola, J., Capdevila, L., & Pintanel, M. (2007). Barreras percibidas y actividad física: el autoinforme de barreras para práctica de ejercicio físico. *Revista de Psicología del Deporte*, 15(1).
- NOM-015-SSA2-2010. Norma Oficial Mexicana, Para La Prevencion, Tratamiento Y Control De La Diabetes Mellitus. Recuperado de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5168074
- NOM-043-SSA2-2012. Norma Oficial Mexicana, Servicios Basicos De Salud. Promocion Y Educacion Para La Salud En Materia

- Alimentaria. Criterios Para Brindar Orientacion. Recuperado de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013
- Organización Mundial de la Salud. (1975). *Oficial records of the World Health Organization* (No.100). United Nations, World Health Organization, Interim Commission.
- Organización Panamericana de la Salud. (2014). Plan de acción para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles en las Américas 2013-2019.
- Organización Mundial de la salud. (2004). Estrategia Mundial alimentación y AF. Recuperado de <http://www.who.int/dietphysicalactivity/goals/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2010). _Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. OMS. Recuperado de http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44441/1/9789243599977_spa.pdf
- Organización Mundial de la Salud. (2014). Reporte mundial sobre las enfermedades no transmisibles, OMS. Recuperado de http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/149296/1/WHO_NMH_NVI_15.1_spa.pdf
- Organización Mundial de la salud. (2014). Obesidad y sobrepeso. (OMS, 2014). Nota descriptiva no. 311 [Internet]. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/actsheets/fs311/es/index.htm>
- Organización Mundial de la Salud. (2015). Guía para las mediciones prácticas. Recuperado de http://www.who.int/ncds/surveillance/steps/Parte3_Seccion4.pdf
- Organización Mundial de la Salud. (2017). Concepto de salud y sus componentes. Recuperado de <http://concepto.de/salud-segun-la-oms/>
- Organización Mundial de la Salud. (2018). Nota informativa 23 de febrero. Actividad Física. OMS (2018). Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2018). Nota informativa. Sobrepeso y Obesidad. OMS. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2018). Tabaquismo. Recuperado de <http://www.who.int/topics/tobacco/es/>

- OECD. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Obesity Update 2017. Recuperado de <https://www.oecd.org/els/health-systems/Obesity-Update-2017.pdf>
- Okazaki K, Okano S, Hagab S, Seki A, Suzuki H, Takahashi K. (2014). One-year outcome of an interactive internet-based physical activity intervention among university students. *International Journal of Medical Informatics*, 83 (5): 354-60.
- Palenzuela Paniagua, S. M., Pérez Milena, A., Torres, L. A., Fernández García, J. A., & Maldonado Alconada, J. (2014, April). La alimentación en el adolescente. In *Anales del Sistema Sanitario de Navarra* (Vol. 37, No. 1, pp. 47-58). Gobierno de Navarra. Departamento de Salud.
- Flores, R., Pardío, J., y Arroyo, P (2015). Actividad Física y Nutrición. En Kaufer-Horwitz, Pérez-Lizaur y Arroyo. (4ª Ed.), *Nutriología Médica* (pp 164). Cd. de México. Editorial Médica Panamericana.
- Patiño, D. C., Alves de Oliveira, W., Torres, A. R., Oliveira, C. C. C., Ibarra, A. M. D., Torales, A. P. B., & Martínez, M. M. A. (2016). Representaciones Sociales de Dieta en Pacientes con Enfermedad Crónica no Transmisible. *Archivos de Medicina*, 12(1), 1-9.
- Pérez, G., Lanío, F. A., Zelarayán, J., & Márquez, S. (2014). Actividad física y hábitos de salud en estudiantes universitarios argentinos. *Nutrición Hospitalaria*, 30(4), 896-904.
- Pi, R. A., Vidal, P. D., Brassesco, B. R., Viola, L., & Aballay, L. R. (2015). Estado nutricional en estudiantes universitarios: su relación con el número de ingestas alimentarias diarias y el consumo de macronutrientes. *Nutrición Hospitalaria*, 31(4).
- Quirantes, A. J., López Ramírez, M., Hernández Meléndez, E., & Pérez Sánchez, A. (2009). Estilo de vida, desarrollo científico-técnico y obesidad. *Revista Cubana de Salud Pública*, 35(3), 0-0
- Rang, L. G., Rojas Sánchez, L. Z., & Gamboa Delgado, E. M. (2015). Sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios colombianos y su asociación con la actividad física. *Nutricion Hospitalaria*, 31(2).
- Raper Nancy R24H An overview of USDA's Dietary Intake Data System, Nancy Raper*, Betty Perloff, Linda Ingwersen, Lois Steinfeldt, Jaswinder Anand

- Raper, N., Perloff, B., Ingwersen, L., Steinfeldt, L., & Anand, J. (2004). An overview of USDA's dietary intake data system. *Journal of Food Composition and Analysis*, 17(3), 545-555.
- Ravasco, P., Anderson, H., & Mardones, F. (2010). Métodos de valoración del estado nutricional. *Nutrición Hospitalaria*, 25, 57-66.
- Reilly, J. J., Montgomery, C., Jackson, D., MacRitchie, J., & Armstrong, J. (2001). Energy intake by multiple pass 24 h recall and total energy expenditure: A comparison in a representative sample of 3–4-year-olds. *British Journal of Nutrition*, 86(05), 601-605.
- Rizo-Baeza, M. M., González-Brauer, N. G., & Cortés, E. (2014). Calidad de la dieta y estilos de vida en estudiantes de Ciencias de la Salud. *Nutrición Hospitalaria*, 29(1), 153-157.
- Rodríguez, M. J. F. (2014). Actividad física y síndrome metabólico en adultos de Canarias, pp26. Recuperado de https://bibacceda01.ulpgc.es:8443/bitstream/10553/.../4/0722190_00000_000.pdf
- Rodríguez-Hernández, A., Feu, S., Martínez-Santos, R., y de la Cruz-Sánchez, E. (2011). Prevalencia y distribución de la inactividad física y el exceso de peso en la población española de edad escolar. *EBM.RECIDE*, 7(3), 157-168.
- Rojas-Martínez, R., Aguilar-Salinas, C. A., Jiménez-Corona, A., Gómez-Pérez, F. J., Barquera, S., & Lazcano-Ponce, E. (2012). Prevalencia de obesidad y componentes del síndrome metabólico en adultos mexicanos sin diabetes tipo 2 o hipertensión arterial. *Salud Pública de México*, 54(1), 7-12.
- Sánchez, C.M., & Pillon, S.C. (2011). Tabaquismo entre universitarios: caracterización del uso en la visión de los universitarios. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 730-737.
- Sánchez, G., y Nathaly, J. (2016). Hábitos y prácticas alimentarias de los habitantes de la parroquia Jimbilla del cantón Loja. Enero-abril 2015 (Bachelor's thesis).
- Salazar, C., Fue, S., Visuete-Carrizosa, M., de la Cruz-Sánchez, E. (2013). IMC y actividad física de los estudiantes de la Universidad de Colima. *Revista*

- Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 13(51), 569-584.
- Sánchez Socarrás, V., y Aguilar Martínez, A. (2015). Hábitos alimentarios y conductas relacionadas con la salud en una población universitaria. *Nutrición Hospitalaria*, 31(1).
- Sarria, Bueno y Rodríguez "Exploracion del estado nutricional". En Bueno, Sarria A, Pérez-González J. M. *Nutrición en Pediatría*, 2ª edición. Ergón, 2003:11-26).
- Savegnago, M., Covolo, N., Cheli Vettori, J., & Jordao Junior, A. A. (2014). Relationship between body composition and level of physical activity among university students. *Revista Chilena de Nutrición*, 41(1).
- Serrano, M. M., Beneit, M. S., Santurino, M. M., Armesilla, M. C., de Espinosa, M. G. M., & del Cerro, J. P. (2007). Técnicas analíticas en el estudio de la composición corporal. Antropometría frente a sistemas de bioimpedancia bipolar y tetrapolar. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 27(3), 11-19.
- Shamah-Levy, T., Cuevas-Nasu, L., Rivera-Dommarco, J., & Hernández-Ávila, M. (2016). Encuesta Nacional de Nutrición y Salud de Medio Camino 2016 (ENSANUT MC 2016). *Informe final de resultados. Recuperado de <https://www.insp.mx/ensanut/medio-camino-16.html>*.
- Shils, M. E., & Shike, M. (Eds.). (2006). *Modern nutrition in health and disease*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Soto, G., Moreno Altamirano, L., y Pahua-Díaz, D. (2016). Panorama epidemiológico de México, principales causas de morbilidad y mortalidad. *Revista de la Facultad de Medicina. UNAM*, 59(6), 8-22.
- Sousa, G. M., dos Santos, M. G., & Krause, M. (2011) Associação entre algumas variáveis bioquímicas, consumo calórico, gasto energético, pressão arterial e estilo de vida em mulheres. *EFDeportes*. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd157/associacao-entre-pressao-arterial-em-mulheres.htm>
- Suversa, A., Hava, K. (2010). Alimentación: estrategias de evaluación. En *El ABCD de la Evaluación del Estado de Nutrición (15-70)*, 203-252). México: McGraw Hill.

- Suzuki, C. S., Moraes, S. A. D., & Freitas, I. C. M. D. (2010). Média diária de tempo sentado e fatores associados em adultos residentes no município de Ribeirão Preto-SP, 2006: Projeto OBEDIARP. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 13(4), 699-712.
- Tolosa, S. M., y Gómez-Conesa, A. (2007). El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiólogía*, 10(1), 48-52.
- Tomioka, K., Iwamoto, J., Saeki, K., & Okamoto, N. (2011). Reliability and validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in elderly adults: the Fujiwara-kyo Study. *Journal of Epidemiology*, 21(6), 459-465.
- Torija, C., & José, M. (2013). Estudio de alimentación, nutrición y actividad física en población femenina adulta urbana de Valladolid (AMUVA).
- Tran, K. M., Johnson, R. K., Soutanakis, R. P., & Matthews, D. E. (2000). In-person vs telephone-administered multiple-pass 24-hour recalls in women: validation with doubly labeled water. *Journal of the American Dietetic Association*, 100(7), 777-783.
- Trujillo, B., Vásquez, C., Almanza, J.R., Jaramillo, M.E., Mellin, T.E., Valle, O.B., Pérez, R., Millán, R.O., Díaz, E.P., & Newton, O. (2010). Frecuencia y factores de riesgo asociados al sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios de Colima, México. *Revista de Salud Pública*, 12(2), 197-207.
- Trumbo, P., Schlicker, S., Yates, A. A., & Poos, M. (2002). Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. *Journal of the American Dietetic Association*, 102(11), 1621-1630.
- Tucker, J. M., Welk, G. J., & Beyler, N. K. (2011). Physical activity in US adults: compliance with the physical activity guidelines for Americans. *American Journal of Preventive Medicine*, 40(4), 454-461.
- Tuta-García, H.Y., Lee-Osorno, B.I., & Martínez-Torres, J. (2015). Prevalencia y factores asociados a sobrepeso y obesidad, en estudiantes universitarios de 18 a 25 años, en Pamplona Norte de Santander durante el primer periodo del 2013. *CES Salud Pública*, 6(1), 21-26.

- Usó, I. M., y Andrés, M. C. (2002). Protocolo diagnóstico de la malnutrición. *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 8(87), 4717-4719.
- UNICEF (2002). *Adolescencia una etapa fundamental*. Nueva York, UNICEF.
- Valdés-Badilla, P., Godoy-Cumillaf, A., Herrera-Valenzuela, T., Álvarez Mancilla, M., & Durán Agüero, S. (2014). Asociación entre estado nutricional y tiempo de actividad física escolar de niños y niñas chilenos de 4 a 14 años. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 34(3), 57-63.
- Vargas-Zárate, M., Becerra-Bulla, F., & Prieto-Suárez, E. (2010). Evaluación de la ingesta dietética en estudiantes universitarios. Bogotá, Colombia. *Revista de Salud Pública*, 12(1), 116-25.
- Vargas Z, M., Lancheros P., L., & Barrera P., M. (2011). Gasto energético en reposo y composición corporal en adultos. *Revista de la Facultad de Medicina*, 59(1), 43-58. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/24108/38990>
- Wang, Z. M., Pierson, R. N., & Heymsfield, S. B. (1992). The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 56(1), 19-28.
- Wickel, E.E., & Eisenmann, J.C. (2006). Sitio and between individual variability in estimated energy expenditure and habitual physical activity among Young adults. *European Journal of Clinical Nutrition*, 60(4), 538-544.
- World Obesity Federation (2018). Global overweight and obesity in adults. Recuperado de: <https://www.worldobesity.org/data/obesity-data-repository/resources/charts/2/>
- Zambrano, R., Colina, J., Valero, Y., Herrera, H., & Valero, J. (2013, December). Evaluación de hábitos alimentarios y estado nutricional en adolescentes de Caracas, Venezuela. In *Anales Venezolanos de Nutrición* (Vol. 26, No. 2, pp. 86-94). Fundación Bengo

Anexos

Anexo 1. El plato del bien comer

Apoyo didáctico para las acciones de orientación alimentaria establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2005, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación.



Anexo 2. Colaboradores Voluntarios de la LNH ciclo 2016-2



Anexo 3. Certificación ISAK



Certificate #625. Printed on 3 May 2016

Anexo 6. Centro de Atención Nutricional



Anexo 7. Tablas de Durning y Womersely para determinar grasa corporal

Suma de pliegues cutáneos (mm)	Hombres (edad en años)				Mujeres (edad en años)			
	17-29	30-39	40-49	>49	16-29	30-39	40-49	>49
15	4.8	--	--	--	10.5	--	--	--
20	8.1	12.2	12.2	12.6	14.1	17	19.8	21.4
25	10.5	14.2	15	15.6	16.8	19.4	22.2	24
30	12.9	16.2	17.7	18.6	19.5	21.8	24.5	26.6
35	14.7	17.7	19.6	20.8	21.5	23.7	26.4	28.5
40	16.4	19.2	21.4	22.9	23.4	25.5	28.2	30.3
45	17.7	20.4	23	24.7	25	26.9	29.6	31.9
50	19	21.5	24.6	26.5	26.5	28.2	31	33.4
55	20.1	22.5	25.9	27.9	27.8	29.4	32.1	34.6
60	21.2	23.5	27.1	29.2	29.1	30.6	33.2	35.7
65	22.2	24.3	28.2	30.4	30.2	31.6	34.1	36.7
70	23.1	25.1	29.3	31.6	31.2	32.5	35	37.7
75	24	25.9	30.3	32.7	32.2	33.4	35.9	38.7
80	24.8	26.6	31.2	33.8	33.1	34.3	36.7	39.4
85	25.5	27.2	32.1	34.8	34	35.1	37.5	40.4
90	26.2	27.8	33	35.8	34.8	35.8	38.3	41.2
95	26.9	28.4	33.7	36.6	35.6	36.5	39	41.9
100	27.6	29	34.4	37.4	36.4	37.2	39.7	42.6
105	28.2	29.6	35.1	38.2	37.1	37.9	40.4	43.3
110	28.8	30.1	35.8	39	37.8	38.6	41.	43.9
115	29.4	30.6	36.4	39.7	38.4	39.1	41.5	44.5
120	30	31.1	37	40.4	39	39.6	42	45.1
125	30.5	31.5	37.6	41.1	39.6	40.1	42.5	45.7
130	31	31.9	38.2	41.8	40.2	40.6	43	46.2
135	31.5	32.3	38.7	42.4	40.8	41.1	43.5	46.7
140	32	32.7	39.2	43	41.3	41.6	44	47.2
145	32.5	33.1	39.7	43.6	41.8	42.1	44.5	47.7
150	32.9	33.5	40.2	44.1	42.3	42.6	45	48.2
155	33.3	33.9	40.7	44.6	42.8	43.1	45.4	48.7
160	33.7	34.4	41.2	45.1	43.3	43.6	45.8	49.2
165	34.1	34.6	41.6	45.6	43.7	44	46.2	49.6
170	34.5	34.8	42	46.1	44.1	44.4	46.6	50
175	34.9	--	--	--	--	44.8	47	50.4
180	35.3	--	--	--	--	45.2	47.4	50.8
185	35.6	--	--	--	--	45.6	47.8	51.2
190	35.9	--	--	--	--	45.9	48.2	51.6
195	--	--	--	--	--	46.2	48.5	52

Sumatoria de pliegues y su correspondiente porcentaje de grasa según fórmula diseñada por Durning y Womersley (1974).

Densidad en hombres	Densidad en mujeres
Edad (años)	Edad (años)
17 - 19 = 1.1620 - 0.0630 por log. Suma 4 pliegues.	16 - 19 = 1.1549 - 0.0678 por log. Suma 4 pliegues
20 - 29 = 1.1631 - 0.0632 por loq. Suma 4 pliegues	20 - 29 = 1.1599 - 0.0717 por loq. Suma 4 pliegues
30 - 39 = 1.1422 - 0.0544 por loq. Suma 4 pliegues	30 - 39 = 1.1599 - 0.0717 por loq. Suma 4 pliegues
40 - 49 = 1.1620 - 0.0700 por log. Suma 4 pliegues	40 - 49 = 1.1333 - 0.0612 por log. Suma 4 pliegues
> 49 = 1.1715 - 0.0779 por loq. Suma 4 pliegues	> 49 = 1.1339 - 0.0645 por loq. Suma 4 pliegues

Formula de Durning y Womersely (1974) para calcular la densidad corporal.

Anexo 8. Ficha técnica del analizador corporal “Body Scan Plus II”

Ficha técnica del Analizador Corporal Body Scan Plus II

Rango de frecuencia	1, 5, 50, 250, 550, 1000 kHz
Consumo de energía	70 VA
Fuente de alimentación	AC 100 V, 50 / 60 Hz
Pantalla	Color TFT LCD Digital (800 × 600 pixeles)
Dispositivos de Entrada	Key pad, Touch screen
Dispositivos de Transmisión	Puerto RS 232 (9 pin serial), Puerto USB
Dispositivos de Impresión	IEEE 1284 (25 pin paralelo) puerto
Dimensiones	496 × 836 × 1150 mm (W × D × H, ± 20 mm)
Peso	Aprox. 45 kg (Solo analizador)
Rango de medición	100 ~ 950 Ω
Sitio de medición	Cuerpo completo y Medición Segmentada (brazos, piernas y tronco)
Tiempo de medición	Aprox. 1 minuto
Rango de estatura	110 ~ 200 cm
Rango de peso	10 ~ 250 kg
Rango de edad	7 ~ 89 años de edad

Ambiente de operación	Temperatura 5 ~ 40 °C, Humedad 15 ~ 93 % (no condensada)
Ambiente de almacenamiento	Temperatura -25 ~ 70 °C, Humedad menor a 93 % (no condensada)

Características

Medición total en menos de un minuto.

Gráficas y voz de guía.

Explicaciones individuales para cada resultado para entenderlo de manera fácil.

Pantalla de 8.4 pulgadas a color TFT LCD

Sistema flexible para detectar cambios en la condición del paciente.

Tecnología única, UHM-101 (estadímetro-opcional) y AE-202 (electrodos para los tobillos-opcional)

Anexo 9. Cuestionario internacional de actividad física. Versión corta. IPAQ



Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ)

Indicaciones: Se pretende conocer el grado de actividad física que usted realiza en su vida cotidiana. Las preguntas se referirán al tiempo que destinó a estar activo/a en los últimos 7 días.

Nombre: _____.

Semestre: _____. Grupo: _____.

➤ Vigoroso

Pregunta 1.- Durante los últimos 7 días ¿Cuántos días realizó usted actividades físicas vigorosas como levantar objetos pesados, excavar, aeróbicos, o pedalear rápido en bicicleta?	
Días por semana	
Ninguna actividad física vigorosa (pase a la pregunta 3)	

Pregunta 2.- ¿Cuánto tiempo en total usualmente le tomó realizar actividades físicas vigorosas en uno de esos días que las realizó?			
Tiempo por día		No sabe/No está seguro(a)	

➤ Moderado

Pregunta 3.- Durante los últimos 7 días ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas moderadas tales como cargar objetos livianos, pedalear en bicicleta a paso regular, o jugar dobles de tenis? No incluya caminatas	
Días por semana	

Ninguna actividad física moderada (pase a la pregunta 5)	
--	--

Pregunta 4.- Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas moderadas?			
Tiempo por día		No sabe/No está seguro(a)	

Pregunta 5.- Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días caminó usted por al menos 10 minutos continuos?	
Días por semana	
No camino (pase a la pregunta 7)	

Pregunta 6.- Usualmente, ¿Cuánto tiempo duró usted en uno de esos días caminando?			
Tiempo por día		No sabe/No está seguro(a)	

Pregunta 7.- Durante los últimos 7 días, ¿Cuánto tiempo permaneció sentado(a) en un día en la semana?			
Tiempo por día		No sabe/No está seguro(a)	

Valoración del Cuestionario		
Caminatas	(3.3 METS)(Minutos de caminata)(días por semana)	

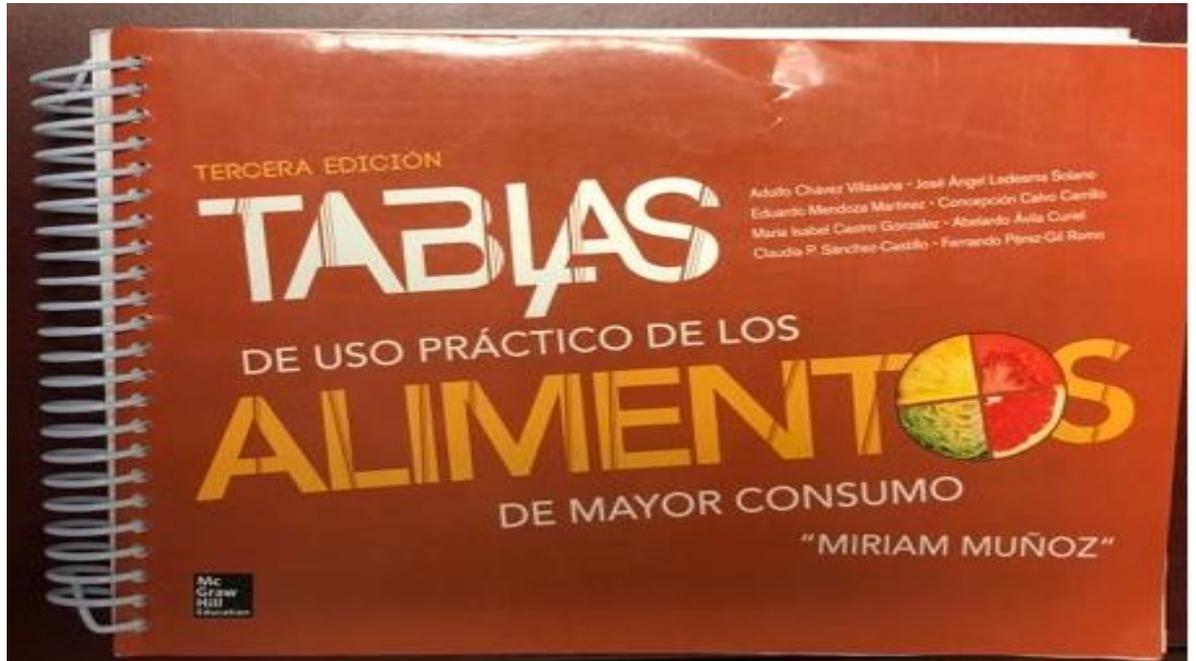
Actividad Física Moderada	(4 METS)(Minutos de AFM)(días por semana)	
Actividad Física Intensa	(8 METS)(Minutos de AFI)(días por semana)	
<i>TOTAL</i>		

Para la interpretación:

$$\Sigma = \text{Caminata} + \text{Actividad Física Moderada} + \text{Actividad Física Intensa}$$

Resultado	
Nivel Alto	<input type="checkbox"/>
Nivel Moderado	<input type="checkbox"/>
Nivel Bajo/Inactivo	<input type="checkbox"/>

Anexo 10. Tabla de composición de alimentos



Cuadro 10-6 Valores para vísceras de res. (Continuación)

Componente alimentario	Nombre	Unidad	CVV VDR-6		CVV VDR-7		CVV VDR-8		CVV VDR-9	
			Riñones de res		Sesos de res		Tripas de res		Ubre	
			F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g	F	En 100 g
Elementos principales										
Energía	ENERC	kcal		103		146		215		230
		kJ		433		614		903		966
Humedad	WATER	%	1	77.00	1	77.30	4	69.20	1	64.90
Fibra dietética	FIBTG	g	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Carbohidratos	CHOCDF	g	R	2.20	1	0.00	1	0.00	1	0.00
Proteínas	PROCNT	g	1	16.60	1	9.80	1	11.00	1	15.40
Lípidos totales	FAT	g	1	3.10	R	11.90	1	19.00	1	18.70
Ácidos grasos										
Saturados	FASAT	g	1	0.97	R	4.75	1	15.00	1	-
Monosaturados	FAMS	g	1	0.55	R	3.25	1	1.31	1	-
Polisaturados	FAPU	g	1	0.36	R	0.20	1	1.10	1	-
Colesterol	CHOLE	mg	1	285.00	1	1672.00	1	150.00	1	-
Minerales										
Calcio	CA	mg	1	6.00	1	8.00	1	12.00	1	70.00
Fósforo	P	mg	2	200.00	2	-	R	-	R	-
Hierro	FE	mg	1	7.40	1	2.10	1	1.80	1	2.60
Magnesio	MG	mg	1	17.00	1	13.00	1	8.00	1	-
Sodio	NA	mg	1	179.00	1	103.00	1	46.00	1	-
Potasio	K	mg	1	257.00	1	321.00	1	270.00	1	-
Cinc	ZN	mg	1	1.85	1	1.22	1	2.47	1	-
Vitaminas										
RAE (vitamina A)	VITA	µg	1	207.00	1	0.00	1	53.00	1	-
Ácido ascórbico	ASCL	mg	1	9.00	1	7.00	1	0.00	1	0.00
Tiamina	THA	mg	1	0.38	1	0.15	1	0.04	1	0.09
Riboflavina	RBF	mg	1	2.55	1	0.28	1	0.10	1	0.18
Niacina	NBA	mg	1	7.90	1	4.60	1	1.50	1	1.30
Pinidoxina	VITB6A	mg	1	0.51	1	0.26	1	-	1	-
Ácido fólico	FOL	µg	1	80.00	1	4.00	1	2.00	1	-
Cobalamina	VITB12	µg	1	27.02	1	11.00	1	0.10	1	-
Alimento crudo en peso seco				R convertible 92%		R convertible 98%		R convertible 100%		R convertible 100%

Anexo 11. Sumatoria total de nutrimentos

			Elementos Principales						Ácidos Grasos				Minerales						Vitaminas						Alcohol			
			Energía	Humedad	Fibra dietética	Hidratos de Carbono	Proteína	Lípidos totales	Saturados	Monoinsaturados	Polinsaturados	Colesterol	Calcio	Fosforo	Hierro	Magnesio	Sodio	Potasio	Zinc	Vitamina A	Ácido Ascórbico	Tiamina	Riboflavina	Niacina	Piridoxina	Ácido Fólico	Cobalamina	Alcohol
			g/día	55-63%	0.83g/kg/día	20-30%	<7%	12%	10%	mg/día	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	ugER	mg	mg	mg	mg	mg	ugEF	ug	ug	g
Hombres																												
Total			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento					30						120	1000	700	15	320	1500	2000	15	730	84	1	1.1	13	1.1	460	2.4	40	
Diferencia			0	0	30	0	0	0	0	0	120	1000	700	15	320	1500	2000	15	730	84	1	1.1	13	1.1	460	2.4	40	
Mujeres																												
Total			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Requerimiento					25						120	1000	700	21	250	1500	2000	11	570	75	0.9	0.9	12	1	460	2.4	20	
Diferencia			0	0	25	0	0	0	0	0	120	1000	700	21	250	1500	2000	11	570	75	0.9	0.9	12	1	460	2.4	20	

Anexo 12. Adiestramiento a colaboradores



Anexo 13.- Carta Descriptiva para Adiestramiento a Colaboradores



UNIDAD ACADÉMICA HERMOSILLO

LICENCIATURA EN NUTRICIÓN HUMANA

CARTA DESCRIPTIVA DEL ADIESTRAMIENTO A COLABORADORES DE TESIS:

ACTIVIDAD FÍSICA, GASTO ENERGÉTICO Y ESTADO NUTRICIO EN ESTUDIANTES
UNIVERSITARIOS DEL ÁREA DE LA SALUD

Dirigido a: Colaboradores alumnos

Fecha: Octubre de 2016

Lugar: Centro de Atención Nutricional (CAN)

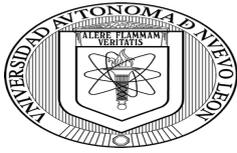
Coordinador: Mtro. Eduardo Gómez Infante

TIEMPO	TEMA	OBJETIVO	METODO/TECNICA	INSTRUMENTOS	PONENTE
10: 00-10:30 Horas	Introducción	Que el colaborador identifique su posición en el grupo y la importancia de su participación	Exposición de flujograma	Proyector de video	Mtro. Eduardo Gomez I. Colaborador Asignado
10:30 – 11:00 Horas	Objetivos de la investigación	Presentar lo que se quiere lograr con el trabajo de investigación	Exposición	Proyector de video	Mtro. Eduardo Gomez I. Colaborador Asignado
11:00– 11:30 Horas	Anamnesis Alimentaria-	Presentar el instrumento de	Exposición	Proyector de video y anamnesis en	Mtro. Eduardo Gomez I.

	Nutricional	apoyo para la obtención de los datos de los sujetos de muestra		físico	Colaborador Asignado
11:30– 13:45 Horas	Indicadores de evaluación del estado de nutrición: Antropometría	Presentar los indicadores antropométricos que serán utilizados en la investigación: Peso, altura, circunferencias de muñeca, media de brazo y cintura.	Expositiva, demostrativa.	Proyector de video, alusivos al tema pizarrón, marcadores, hojas, lápiz, calculadora, manual de evaluación del estado de nutrición.	Mtro. Eduardo A. Gómez Infante. Colaborador Asignado
13:45-14:00 horas	Receso				
14:00– 15:00 Horas	Indicadores de evaluación del estado de nutrición: Clínica	Presentar los indicadores clínicos que desde el punto de vista nutricional deben ser considerados para la evaluación del estado de nutrición: Signos de deficiencia o exceso nutrimental	Expositiva, demostrativa.	Proyector de video, videos alusivos al tema, pizarrón, marcadores, hojas, lápiz, calculadora, manual de evaluación del estado de nutrición.	Mtro. Eduardo A. Gómez Infante. Colaborador Asignado
15:00– 16:00 Horas	Indicadores de evaluación del estado de nutrición: Dietética	Presentar los indicadores dietéticos que desde el punto de vista nutricional deben ser considerados para la evaluación del estado de nutrición: Recordatorio de 24 horas de Pasos	Expositiva, demostrativa.	Proyector de video, videos alusivos al tema, pizarrón, marcadores, hojas, lápiz, calculadora, tablas de valor de los alimentos, manual de evaluación del estado de nutrición.	Mtro. Eduardo A. Gómez Infante. Colaborador Asignado

		Múltiples			
16:00– 17:00 Horas	Formatos de registro de la información	Presentar los formatos para registro de la información y explicación del correcto llenado.	Expositiva, demostrativa.	Formatos: anamnesis, antropometría, clínica, dietética.	Mtro. Eduardo A. Gómez Infante. Colaborador Asignado
17:00– 18:00 Horas	Ejercicios	Llevar a cabo entre los asistentes las mediciones corporales requisitadas para el estudio, utilizar los instrumentos establecidos tanto para las mediciones como para el registro de la información. Aclarar dudas o reforzar la información desarrollada en el taller.	Práctica	Bascula, estadiómetro, analizador corporal, cinta métrica, formatos: anamnesis, antropometría, signos de deficiencia o exceso nutrimental, recordatorio de 24 horas de pasos múltiples.	Mtro. Eduardo A. Gómez Infante. Colaborador Asignado
18:00	Cierre				

Anexo 14. Anamnesis Nutriológico-Alimentaria



TESIS DOCTORAL

ACTIVIDAD FÍSICA, GASTO ENERGÉTICO Y ESTADO DE NUTRICION EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DEL ÁREA DE SALUD

DOCTORANTE: EDUARDO ALBERTO GOMEZ INFANTE

ANAMNESIS NUTRIOLOGICO-ALIMENTARIA

Nombre: _____ Sem _____ Grupo _____ Tel: _____

Masc. _____ Fem: _____ Fecha de Nacimiento: Año _____ Mes _____ Día _____ Edad: _____

I.- Antecedentes Personales:

- 1.- ¿Has tenido alguna enfermedad diagnosticada? Si _____ No _____ Fecha _____
¿Cuál? _____ ¿Quién diagnostico? _____ Vigente: Si _____ No _____
- 2.- ¿Padeces alguna enfermedad actualmente? ¿Si _____ No _____ Cual? _____
¿Quién diagnosticó? _____ Evolución favorable: Si _____ No _____
- 3.- ¿Recibes tratamiento médico? Si _____ No _____ Cual (es): _____
- 4.- Consumes algún complemento dietético? No ___¿Si___ Cual?: _____ ¿quién indicó? _____
- 5.- Sigues algún tipo de dieta especial? No ___ Si _ ¿Cuál?: _____ ¿Quien indicó? _____

II.- Antecedentes Heredofamiliares

- 6.- ¿En tu familia hay personas que padezcan alguna enfermedad como Diabetes, Hipertensión u otras del corazón o algún tipo de cáncer? Si _____ No _____ En caso afirmativo: Enf. _____, Parentesco, _____ Enf., _____ Parentesco _____ Enf. _____ Parentesco _____

III.- Estilo de vida

- 7.- ¿Has fumando? Sí _ No _ ¿actualmente? Si _ No _ cuantos/día _____ lo dejarías? Sí ___ No ___

8.- ¿Has tomado alcohol? ¿No _ Si _ Actualmente? ¿Sí _ No _ Cantidad? ___ Frec? _____ (7/7)

9.- ¿Practicas deporte? No ___ Si ___ ¿Cuál? _____ ¿Cuánto tiempo? ___ min. Frecuencia ___ (7/7)

10.- ¿Practicas actividad física? No ___ Si ___ ¿Cuánto tiempo? _____ min. Frecuencia ___ (7/7)

III.- Datos Bioquímicos. -

11.- Glicemia casual: _____ Glicemia en ayunas _____

IV.- Datos Clínicos. -

12.- ¿Algún signo de deficiencia nutrimental? No _____ Si _____ ¿Cuál? _____

13.- ¿Algún signo de exceso nutrimental? No _____ Si _____ ¿Cuál? _____

14.- Tensión arterial. Medida 1 _____ Medida 2 _____ Promedio _____

V.- Hábitos de Alimentación

15.- Generalmente dónde comes? (1= 1 vez al día, 2= 2 veces, 3= 3 veces o más a la semana)

En casa _____ Con familiar _____ Con amigo _____ Restaurant _____ En el camión: _____

En tienda de conveniencia _____ En la calle _____ En el salón de clase: _____ Otro _____

16.- ¿Quién prepara tus alimentos?

Mama __ Papa __ Hermano (a) __ Otro familiar _____ Yo mismo __ Cocinero __ Otro _____

17.- ¿Cuántas veces comes alimentos en el día?

1 vez _____, de 1 a 3 _____ de 4 a 5 _____ de 6 a 8 _____ más de 8 _____

18.- Cuánto dinero dedicas al consumo de alimentos (%)?

De lo que gano _____ (%). Aporte familiar _____ (%) Beca (%) _____ Otro: _____

19.- Gastas en alimentos fuera de casa: Si _____ No: _____ ¿Con qué frecuencia? (7/7): _____

No gasto, consumo solo lo que tengo en casa: Si _____ No _____

20.- ¿Tienes preferencia por los alimentos llamados “chatarra”? No _____ Si _____ Cual (es) _____,

_____, _____, _____, _____

21.- ¿Tienes preferencia por alimentos saludables como frutas y verduras? No _____ Si _____ Cual (es):

_____, _____, _____, _____, _____

22.- ¿Te disgusta algún alimento para no consumirlo? ¿Sí ___ No ___Cuál? _____

23.- ¿Consumes algún complemento alimenticio? Sí ___ No ___ ¿Cuál? _____ Frecuencia: ___ (7/7)

- 24.- ¿Cuánto costo? _____ ¿desde cuándo? _____ ¿Para qué lo estas tomando? _____
- 25.- ¿Quién lo Recomendó?: Personal de salud _____, familiar _____ Yo mismo: _____ otros _____
- 26.- ¿Padeces alguna alergia alimentaria? ¿No _____ Si _____ A que alimento? _____
- 27.- ¿Padeces intolerancia digestiva? No ___ Si ___ Diagnóstico: Si ___ No: ___ ¿Cuál? _____
- 28.- ¿Acostumbras lavarte las manos antes de comer? ¿Si _ No _ A veces Si__ No __ Siempre __
- 29.- ¿Acostumbras lavar y desinfectar tus alimentos? Si _ No _ A veces: Si_ No: ___ Siempre: _____
- 30.- ¿Acostumbras lavar las manos después de ir al baño? Si _ No _ A veces: Si_ No: _ Siempr __
- 31.- ¿Sabes cuánto tiempo dedicas a consumir los alimentos? Si: ___ No: ___ Cuanto? _____ (Min)
- 32.- ¿Utilizas el salero de mesa? No _____ Si a veces _____ depende de los alimentos _____ Siempre _____
¿Antes de probar los alimentos? _____, después _____ ¿Cantidad suf. ? Si___ No __ Mucha _____
- 33.- ¿Tomas agua natural durante el día? Si___ No: _____ ¿Cuanta cantidad? _____ (vasos aprox)
- 34.- ¿Habitualmente tomas agua para acompañar los alimentos? No ___ Si _____ ¿Cantidad? _____ Vaso

Anexo 15. Aplicación de Anamnesis Nutriológico-alimentaria



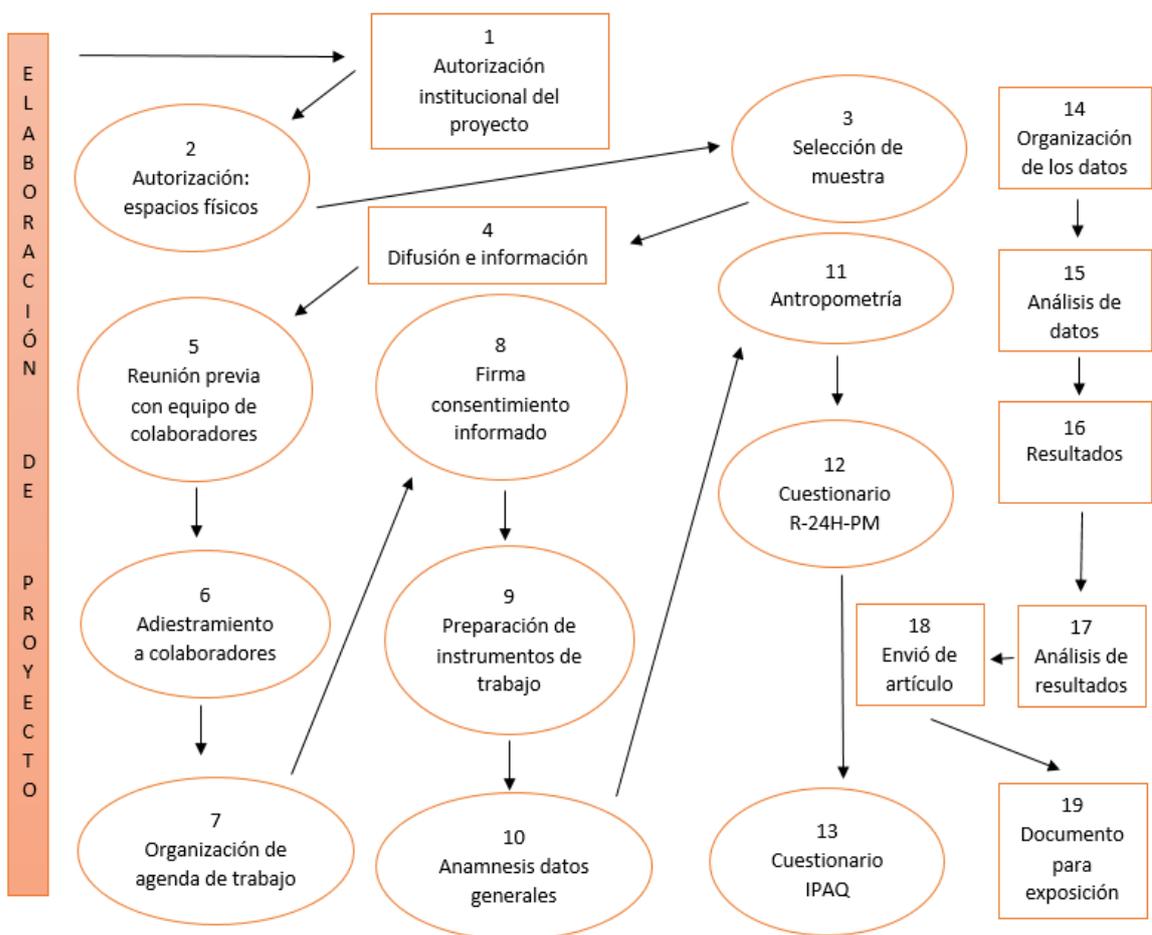
Anexo 16. Flujoograma de operación

UES-UANL

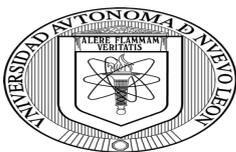
PROYECTO DE TESIS:

ALIMENTACIÓN, ACTIVIDAD FÍSICA, GASTO ENERGETICO Y ESTADO NUTRICIO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DEL ÁREA DE LA SALUD

FLUJOGRAMA DE OPERACIÓN



Anexo 17. Volante informativo



Proyecto de Investigación:

ACTIVIDAD FÍSICA, GASTO ENERGÉTICO Y ESTADO DE NUTRICION EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DEL ÁREA DE SALUD

OBJETIVO:

Conocer la prevalencia de sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios de la carrera de nutrición humana período 2016-2 de la Unidad Académica Hermosillo de la Universidad Estatal de Sonora, a través de la medición de indicadores de actividad física que practican según la intensidad, frecuencia y duración, dietéticos y antropométricos así como la relación que se presenta entre éstos, de acuerdo a la edad y género.

FECHA DE INICIO: 27 de octubre

FECHA DE TERMINO: 11 de noviembre

LUGAR: Centro de Atención Nutricional (CAN) LNH

HORARIO: De 8:00 a 9:30 y de 9:30 a 11:00 Horas

ACTIVIDADES A REALIZAR:

Datos Generales, Antropometría, Bioimpedancia, Datos sobre Actividad Física, Recordatorio de 24 Horas de Pasos Múltiples.

INSTRUCCIONES:

Acudir en la fecha y hora que se lo indique alguno de los colaboradores del Proyecto.

Tomar 2 vasos con agua antes de dormir, asistir en ayuno, con ropa ligera (de preferencia deportiva). Se medirá el peso sin calzado y sin calceta.

Mtro. Eduardo Alberto Gómez Infante

Octubre de 2016



Anexo 18. Carnet de datos individuales para el sujeto de muestra.

Tesis: *ACTIVIDAD FÍSICA, GASTO ENERGÉTICO Y ESTADO NUTRICIO
EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DEL ÁREA DE LA SALUD*

KARNET DE DATOS INDIVIDUALES

Anamnesis _____

Nombre: _____ Semestre: _____ Grupo: _____

Folio: _____

Peso: _____ Estatura: _____ IMC: _____ Peso ideal: _____

Actividad Física: _____ Antropometría: _____ % de Grasa

C: _____

GET: _____ R24H: _____ TA: _____ Glicemia:

Responsable: Mtro. Eduardo Alberto Gómez Infante

Fecha: _____

Anexo 19. Carta de consentimiento informado



Formato de consentimiento informado

Formato de consentimiento informado para ser sujeto de investigación del estudio: *actividad física, gasto energético y estado nutricional en estudiantes universitarios del área de la salud*, considerando como universo a estudiantes de la carrera de Nutrición Humana del Campus Hermosillo de la Universidad Estatal de Sonora.

He recibido una explicación completa sobre la participación en este estudio. Entiendo claramente que la participación es voluntaria y se me ha informado que la investigación consiste en evaluar mi actividad física, el gasto energético y mi estado de nutrición, actividades que se llevarán a cabo en el Centro de Atención Nutricional (CAN) de la Licenciatura en Nutrición Humana de la Universidad Estatal de Sonora, Unidad Académica Hermosillo, evaluaciones que se llevarán a cabo mediante cuestionarios de actividad física, mediciones antropométricas y clínicas para evaluar el estado de nutrición, se utilizarán los métodos y técnicas específicos que para tal fin están diseñadas, todo en un tiempo máximo de 60 minutos. La participación en el estudio de investigación de cada sujeto de la muestra consiste en permitir que sean medidos y pesados, contestar un cuestionario para identificar la frecuencia, intensidad y duración de la actividad física que realizan, así como, responder un cuestionario para conocer la cantidad, tipo y preparación de los alimentos que consume para poder estimar la calidad nutricional; este estudio es anónimo solicitándole al participante que se identifique únicamente con la credencial vigente como alumno inscrito en el ciclo 2016-2 de la carrera de Nutrición Humana de la Unidad Hermosillo de la Universidad Estatal de Sonora; siendo la participación voluntaria pudiendo abandonar en cualquier momento alguno de los cuestionarios o mediciones por alguna causa justificada. La participación en el presente estudio de investigación no significa ningún riesgo para los participantes ya que solo consiste en evaluar la dieta, la actividad física y la composición corporal. No se generará incomodidad

alguna ya que se respetará la confidencialidad y autonomía de los sujetos de investigación.

Como resultado de la participación de los estudiantes de la carrera de Nutrición Humana en este estudio, se obtendrá como beneficio conocer el diagnóstico del estado de nutrición de los estudiantes de la carrera de Nutrición Humana, la calidad y cantidad de los alimentos que consumen, además del contenido nutrimental, la frecuencia, intensidad y duración de la actividad física que realizan, así como, la relación entre estas variables estudiadas.

Como se me ha informado anteriormente mi participación es voluntaria. Tengo el derecho a negar la participación o a discontinuar la misma en cualquier momento sin que esta decisión afecte en cualquier sentido a mi persona. Se me ha hecho saber que este estudio es confidencial y los resultados podrían aparecer en una publicación científica o ser divulgados en una reunión científica, pero de una manera anónima. He leído toda la información descrita en este documento antes de firmarlo. Se me ha brindado la oportunidad de hacer preguntas y estas han sido contestadas de forma adecuada, por lo tanto, acepto a participar como sujeto de investigación en este estudio.

Otorgo el consentimiento: _____

Firma: _____

Nombre y firma del investigador que solicita el consentimiento:

Eduardo Alberto Gómez Infante: _____