

# **UNIVERSIDAD DE SONORA**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**Relación de la ingesta dietaria con la capacidad antioxidante  
total y niveles de adiposidad**

**TESIS PROFESIONAL PRÁCTICA**

Que para obtener el título de:

**LICENCIADO EN CIENCIAS NUTRICIONALES**

Presenta:

**1942**

**Oliver González García**

**Lizbeth Nayely Murillo Olivarria**

**Ciudad Obregón**

**Mayo 2017**

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

## **APROBACIÓN**

Los miembros del jurado designado para revisar la Tesis Profesional de **Lizbeth Nayely Murillo Olivarría** la han encontrado satisfactoria y recomiendan que sea aceptada como requisito parcial para obtener el Título de Licenciado en Ciencias Nutricionales.

---

**M.C. Edith Valbuena Gregorio**  
**Presidente**

---

**M.C. Brianda Ioanna Armenta Guirado**  
**Secretario**

---

**L.N. Salvador Carrillo Silva**  
**Vocal**

---

**Dr. Marco Antonio López Mata**  
**Suplente**

## **APROBACIÓN**

Los miembros del jurado designado para revisar la Tesis Profesional de **Oliver González García** la han encontrado satisfactoria y recomiendan que sea aceptada como requisito parcial para obtener el Título de Licenciado en Ciencias Nutricionales.

---

**M.C. Edith Valbuena Gregorio**  
**Presidente**

---

**M.C. Brianda Ioanna Armenta Guirado**  
**Secretario**

---

**L.N. Salvador Carrillo Silva**  
**Vocal**

---

**Dr. Marco Antonio López Mata**  
**Suplente**

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero que nada quiero agradecer a la M.C. Edith Valbuena Gregorio por haber aceptado ser mi asesora de tesis, ayudarme en todo momento y apoyarme siempre, también por todas las enseñanzas brindadas a lo largo de mi formación como estudiante, así como en tenerme paciencia e impulsarme en seguir adelante.

Así mismo quiero agradecer a los integrantes del sínodo, M.C. Edith Valbuena Gregorio, Dr. Marco Antonio López Mata, M.C. Brianda Ioanna Armenta Guirado y Lic. Salvador Carrillo Silva, por el tiempo brindado y las observaciones dadas para el mejoramiento de mi trabajo.

También quiero agradecer al Dr. Marco Antonio López Mata por su apoyo incondicional y su atenta disposición en la realización de este trabajo.

Quiero agradecer a la Universidad de Sonora, por haberme permitido formar parte de su institución, de la cual estoy sumamente orgullosa, ya que gracias a ella pude adquirir conocimientos que me servirán para desempeñarme profesionalmente.

A mi compañero y gran amigo de tesis Oliver González García por haber sido de gran apoyo y por ser parte fundamental de este trabajo, poniendo en práctica sus conocimientos, también por haberme tenido tanta paciencia y por permitirme que trabajáramos juntos.

A todos aquellos compañeros que contribuyeron al desarrollo de este trabajo con su cooperación y participación, así como también por el apoyo brindado por la compañera de QBC Marisol Gastelum en el área de laboratorio.

***Lizbeth Nayely Murillo Olivarria***

Antes que nada, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi tutor y guía de ésta tesis a la M.C. Edith Valbuena Gregorio, por haberme brindado la oportunidad de trabajar con ella y por haberme tenido la paciencia necesaria para ayudarme, así por transmitirme su conocimiento y por ser demasiado accesible en todo momento.

De igual forma un sincero agradecimiento para mis sinodales, Dr. Marco Antonio López Mata, L.N. Salvador Carillo Silva y la M.C. Brianda Ioanna Armenta Guirado, por su apoyo y sus valiosos consejos sobre este trabajo.

Así también un agradecimiento a mi gran amiga y compañera de tesis Lizbeth Nayely Murillo Olivarría por ser parte importante de este trabajo y haber trabajado juntos, ya que fue una labor grande y una satisfactoria recompensa.

A todas aquellas personas que me apoyaron en la etapa de laboratorio. A mis compañeros y amigos por su participación y cooperación en el desarrollo de este trabajo. A la compañera de QBC Marisol Gastelum por toda su ayuda y su apoyo incondicional.

A mis principales pilares y formadores de mi licenciatura, mis maestros ya que fueron mi guía durante toda mi formación universitaria y un vínculo de conocimiento en mi profesión.

Finalmente quiero agradecer a mi máxima casa de estudios la Universidad de Sonora, institución que me abrió sus puertas y de la cual me siento muy orgulloso de haberme formado y darme las herramientas necesarias para el ámbito profesional.

***Oliver González García***

## DEDICATORIAS

La presente tesis está dedicada a Dios porque gracias a él he logrado concluir con mi carrera.

A mis padres y mi hermana por siempre apoyarme e impulsarme a nunca darme por vencida y cumplir mis metas, también por sus consejos para hacer de mí una mejor persona.

A mi esposo, por su apoyo, su confianza, su amor, y por brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente.

A mi abuelita Q.E.D por ser una gran inspiración para mí y que, aunque no esté conmigo sé que siempre está cuidándome y guiándome desde el cielo.

***Lizbeth Nayely Murillo Olivarria***

Principalmente a Dios ya que me ha dado la voluntad y la fuerza para poder seguir hasta donde estoy.

A mis padres ya que sin ellos yo no sería nada de lo que soy ahora, por permitirme siempre estar conmigo y apoyarme siempre. A mis abuelos, tíos y primos que siempre han estado para mí.

***Oliver González García***

## CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	11
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	12
<b>OBJETIVOS</b> .....	13
General .....	13
Particulares .....	13
<b>ANTECEDENTES</b> .....	14
Antioxidantes.....	14
Tipos de Antioxidantes.....	14
Sistema Antioxidante .....	15
Capacidad Antioxidante Total (CAT).....	15
Radicales Libres.....	16
Estrés Oxidativo.....	17
Enfermedades Crónicas .....	17
Índice de la Calidad de la Dieta .....	19
Dieta Mediterránea .....	20
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	21
Población y Sujetos del Estudio .....	21
Diseño del Estudio .....	21
Métodos .....	22
Pacientes y Muestras.....	22
Capacidad Antioxidante Total .....	23
Ensayo de Reducción del DPPH. ....	23
Composición Corporal .....	25
Ingesta Dietaria.....	27
Análisis Estadístico .....	30
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	31

<b>CONCLUSIÓN</b> .....	42
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	43
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	44
<b>ANEXOS</b> .....	52
Anexo 1. Hoja de Consentimiento Informado .....	52
Anexo 2. Recordatorio de 24 Horas (R-24 h).....	53
Anexo 3. Frecuencia de Consumo de Alimentos (FCA).....	54
Anexo 4. Índice de Alimentación Saludable (HEI).....	57
Anexo 5. Cuestionario de Adherencia a la Dieta Mediterránea (KIDMED).....	58

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla</b>		<b>Página</b>
1.	Descripción de la Población	23
2.	Clasificación del IMC	26
3.	Clasificación de % Grasa	27
4.	Clasificación del % Adecuación de acuerdo a los RDI y RDA	28
5.	Clasificación del HEI	29
6.	Clasificación del KIDMED	30
7.	Descripción de la Población	31
8.	Comparación de la Población por Sexo para las Variables IMC y % Grasa	32
9.	Comparación de la Población por Sexo para las Variables FC, G. Alim., vitaminas C, A, E, Proteína y % INH DPPH	33
10.	Frecuencia de las Variables IMC y % Grasa en la Población	34
11.	Frecuencia de las Variables KIDMED y HEI en la Población	35
12.	Frecuencia de las Variables Vitamina C, A, E y Proteína en la Población	36
13.	Frecuencia de la Población por Sexo para las Variables IMC y % Grasa	37
14.	Frecuencia de la Población por Sexo para las Variables KIDMED y HEI	38
15.	Frecuencia de la Población por Sexo para las Variables Vitamina C, A, E y Proteína	39
16.	Relación de las Variables de Acuerdo al % INH DPPH	41

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
1.	Diseño del Estudio Realizado en Sujetos con Normopeso, Sobrepeso y Obesidad	22
2.	Determinación de la CAT por Método de DPPH	24

## RESUMEN

La obesidad es un factor que puede propiciar el desarrollo de enfermedades cardiovasculares ya que está estrechamente relacionada con el estrés oxidativo. El estrés oxidativo puede conducir al daño celular y tisular, y finalmente al desarrollo de diferentes enfermedades crónicas. La capacidad antioxidante total (CAT) está conformada por dos componentes sumamente importantes; el endógeno que se divide en enzimático y no enzimático y el exógeno que tiene que ver con lo que se consume en la dieta. Dentro de los componentes exógenos, las vitaminas son las que mayores beneficios aportan al organismo principalmente a través de las vitaminas A, E y C. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue relacionar la ingesta dietaria con la capacidad antioxidante total y niveles de adiposidad. El tamaño de muestra del presente estudio fue una  $n$  de 30 sujetos (11 hombres y 19 mujeres), de los cuales 15 tenían normopeso y 15 sobrepeso u obesidad. A todos los sujetos se les determinó la CAT en sangre mediante el ensayo de reducción DPPH. Además, se les determinó el nivel de adiposidad por medio de la composición corporal mediante bioimpedancia eléctrica, así como la determinación de la ingesta dietaria a través del Índice de Alimentación Saludable (HEI) mediante R-24 h y frecuencia de consumo de alimentos. Los resultados mostraron un IMC promedio de  $26.02 \pm 5.94$  kg/m<sup>2</sup> un porcentaje de grasa alto  $31.84 \pm 11.37$ . Aunque en general no encontramos una relación fuerte de la CAT con la adiposidad. Existió una relación débilmente positiva con respecto a la ingesta de vitaminas A ( $r = 0.35$ ,  $p = 0.051$ ) y E ( $r = 0.37$ ,  $p = 0.043$ ). Consideramos que es importante seguir explorando la CAT con diversos factores nutricionales, con la finalidad de crear herramientas diagnósticas y preventivas.

## INTRODUCCIÓN

El cuerpo humano posee un mecanismo de defensa en contra del estrés oxidativo, el cual es causado por la acción de un radical libre que se encuentra desapareado. Se sabe que el estrés oxidativo puede llegar a provocar daño celular y tisular, y finalmente al desarrollo de diferentes enfermedades crónicas tales como: cáncer, arteriosclerosis, infarto de miocardio, diabetes tipo II, entre otras. Por otro lado, se dice que la capacidad antioxidante total (CAT) es aquella conformada por dos componentes sumamente importantes: el endógeno que se divide en enzimático y no enzimático y por último el exógeno que lo podemos obtener a través de la dieta, dentro de los componentes exógenos, las vitaminas (A, E y C) son las que contribuyen favorablemente con la CAT. Así como existen componentes antioxidantes en el organismo, también existen macros y micronutrientes que pueden actuar como pro oxidantes cuando son consumidos en exceso (lípidos, proteínas, hierro o cobre), las cuales tienden a provocar enfermedades crónicas. Para tratar de desequilibrar el desbalance oxidativo dentro de la alimentación existen nutrientes que intervienen en el proceso de equilibrio. No solo la alimentación puede controlar este desbalance, también es importante controlar el peso corporal, así como el porcentaje de grasa corporal. Debido a que estudios previos han evidenciado que la CAT de sujetos con sobrepeso y/o obesidad puede estar asociado con una reducción de dicha capacidad. Además, se sabe que en México, existe una transición alimentaria que nos indica que la población tiende a un bajo consumo de vitaminas. Esto puede estar relacionada a una CAT disminuida. Por anterior, el presente estudio pretende relacionar la ingesta dietaria y los niveles de adiposidad con la CAT con la intención de conocer el estado antioxidante de la población.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Relacionar la ingesta dietaria con la capacidad antioxidante total y niveles de adiposidad.

### **Particulares**

- Determinar los niveles de adiposidad con la composición corporal por medio de bioimpedancia (Inbody770) a los sujetos de estudio.
- Determinar la ingesta dietaria con base al índice de alimentación saludable en los sujetos de estudio por medio del R-24h y la frecuencia de consumo de alimentos.
- Analizar el apego de la dieta mediterránea por medio del KIDMED.
- Determinar la capacidad antioxidante total sérica en los sujetos de estudio.

## ANTECEDENTES

### Antioxidantes

Los antioxidantes son sustancias que se encuentran en algunos alimentos y que actúan protegiendo al organismo de la acción de los radicales libres, que tienen la capacidad de inducir oxidación en lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. Los cuales pueden provocar alteraciones fisiológicas, teniendo como resultado el proceso de envejecimiento y efectos nocivos desencadenantes de diversas enfermedades (Zamora, 2007). A nivel celular los radicales libres pueden ser bloqueados a través de los componentes antioxidantes evitando efectos oxidativos, Esto lo puede hacer a través de diversos mecanismo de acción, en los que también están involucrados los oligoelementos como el cobre, hierro, zinc, selenio y manganeso, ya que forman parte del centro activo de las enzimas antioxidantes (Criado y Moya, 2009).

### Tipos de Antioxidantes

Los antioxidantes pueden ser de tipo endógenos que suelen ser los fabricados por la misma célula y exógenos los cuales que ingresan en el organismo a través de la dieta o suplementos con formulación antioxidante (Justo, 2002). En diferentes estudios se han reportado las funciones de los antioxidantes exógenos. En el caso de la vitamina E, que es un antioxidante lipofílico localizado en las membranas celulares, cuya absorción y transporte se hallan vinculados con los lípidos, y su acción consiste en proteger la peroxidación a los ácidos grasos poliinsaturados e inhibir la peroxidación de las LDL (lipoproteínas de baja densidad) (Traber, 2007). En el caso de la vitamina C es un antioxidante hidrosoluble que neutraliza el oxígeno, captura radicales hidroxilos y aniones superóxido y regenera la forma oxidada de la vitamina E, cuando reacciona con un radical libre (Jacob, 2002) y los  $\beta$ -carotenos que son precursor de la vitamina A e importante precursor antioxidante lipofílico que neutraliza el Oxígeno singlete ( $^1O_2$ ) (Criado y Moya, 2009).

Entre los antioxidantes endógenos se encuentran la superoxidodismutasa (SOD), enzima que cataliza la conversión de superóxido en peróxido de hidrógeno, la catalasa, enzima que cataliza la descomposición de dicho compuesto en oxígeno y agua. Además de la glutatión peroxidasa (GP), enzima que cataliza la reducción de ese mismo compuesto pero a agua y

alcohol, utilizando como reductor el glutati3n reducido y la coenzima Q (Ubiquinona), potente antioxidante liposoluble capaz de proteger el ADN de la acci3n de radicales libre e impedir la peroxidaci3n lip3dica (Criado y Moya, 2009).

## **Sistema Antioxidante**

En los procesos del metabolismo las reacciones de oxidaci3n son realmente importante, cabe se1alarse que cada proceso contiene mol3culas que se conocen como radicales libres, que son da1inos para la salud y su funci3n principal es estabilizarse a toda costa con otras. Por otra parte, los antioxidantes se consideran un sistema de defensa de las c3lulas para el cuerpo las cuales en concentraciones normales poseen una afinidad mayor que ninguna otra mol3cula al momento del interaccionar con un radical libre (Mayor, 2010).

De acuerdo a la funci3n antioxidante, se considera que el proceso de 3xido-reducci3n se remite a dos momentos b1asicos: a) oxidaci3n que implica p3rdida de electrones de hidr3geno con la ganancia de ox3geno en la mol3cula, b) reducci3n que significa ganancia de electrones de hidr3geno con la p3rdida de ox3geno. As3 el oxidante se reduce al reaccionar con aquella mol3cula que oxida. Este proceso es cotidiano en el organismo humano y representa el conocido par 3xido-reductor o balance redox (Quintanar y col., 2009).

Sin embargo, la acci3n de los radicales libres o sus derivados como mediadores fisiol3gicos son importantes que se lleven a cabo, ya que incluye acciones como la regulaci3n del tono vascular, la relajaci3n muscular, percepci3n de la presi3n de ox3geno, regulaci3n de funciones que son controladas por concentraci3n de ox3geno, as3 como potenciar la transducci3n de se1ales intracelulares de varios receptores de la membrana, incluyendo el receptor ant3geno de linfocitos y respuestas de estr3s oxidante que aseguran el mantenimiento de la homeostasis redox (reacciones de oxidaci3n-reducci3n) (Vel1zquez y col., 2004).

## **Capacidad Antioxidante Total (CAT)**

La CAT es un par1metro que se caracteriza por la suma de las actividades antioxidantes no enzim1ticas, presentes en el material estudiado. Los antioxidantes no enzim1ticos, como la alb3mina, el glutati3n reducido (GSH), el 1cido asc3rbico, el  $\alpha$  tocoferol, los  $\beta$  carotenos, el 1cido

úrico, la bilirrubina y los flavonoides, constituyen elementos sumamente importantes de las defensas antioxidantes del organismo. Actualmente ésta puede ser determinada por diversos métodos espectrofotométricos como el de 2,2 difenil-1-picrilhidrazil (DPPH), capacidad antioxidante de equivalentes trolox (TEAC), capacidad de reducción férrica del plasma (FRAP), entre otros. Dada la estrecha relación que existe entre el estado oxidativo y la capacidad antioxidante en diversas patologías, la estimación de la CAT podría ser utilizada como un indicador del estado patológico, pronóstico o preventivo (Almaguer y col., 2005).

Es importante mencionar que los métodos para la determinación de la CAT se basan en comprobar como un agente oxidante, induce cambio oxidativo a un sustrato oxidable, el cual es capaz de inhibir o reducir el cambio en presencia de un antioxidante. Esta inhibición generalmente es proporcional a la actividad del mismo compuesto en la muestra. Distintos métodos utilizados para medir la CAT pueden diferir en el agente oxidante, el sustrato empleado, tiempo de evaluación, así como el tipo de interacciones que desarrolla la muestra con el medio de reacción. La mayoría de los métodos actuales utilizados para la medición de la actividad antioxidante, no emplean especies radicales de significado biológico, si no radicales que son oxidantes iniciadores ajenos al organismo humano (Quintanar col., 2009).

En un estudio realizado en Attica, Grecia en 3042 adultos (1514 hombres y 1528 mujeres) aparentemente sanos, se evaluó la asociación de obesidad con la CAT en suero, donde se encontró que la población de hombres y mujeres que presentaron obesidad tenían concentraciones más bajas de la CAT sérica (Chrysohoou y col., 2011).

### **Radicales Libres**

Los radicales libres son moléculas "desequilibradas", con átomos que tienen un electrón con capacidad de aparearse, por lo que son muy reactivos. Estos radicales recorren el organismo intentando captar un electrón de las moléculas estables, con el fin de lograr su estabilidad electroquímica y con potenciales reacciones en cadenas destructoras de las células del cuerpo (Gutiérrez, 2007). Además tienen una vida media que es de microsegundos, por lo que las reacciones ocurren de una manera muy rápida y esto produce una propagación con moléculas aledañas y mayor daño potencial, al tener una gran capacidad para combinarse con la mayoría de las biomoléculas celulares (carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos) (Criado y Moya, 2009).

Los radicales libres se liberan durante el metabolismo humano, y también se producen por influencias externas que son los contaminantes ambientales, (atmosféricos, acuáticos y de suelos), radiaciones (ultravioleta, gamma y hertziana), entre otros. Se pueden relacionar con el consumo o uso de tóxicos como el alcohol, tabaco y drogas o debido a una alimentación no adecuada, exposición a fertilizantes o pesticidas (Núñez, 2011).

## **Estrés Oxidativo**

Está relacionado a las células del cuerpo y a la acción de un radical libre que le afecta, ocasionando así el estrés oxidativo (Reyes, 2011). Cuando en condiciones normales los radicales libres y las especies reactivas interactúan con los mecanismos antioxidantes ya sean endógenos o exógenos se lleva a cabo un equilibrio. El cual ayuda a que la toxicidad causada por la oxidación, sea menor y con un índice bajo de daño celular. Pero hay que tener en cuenta que existe un riesgo de que se rompa el equilibrio, por lo tanto, se producirá un déficit en el sistema antioxidante o también una proliferación descontrolada de los radicales libres (Quintanar y col., 2010).

Existe un desequilibrio cuando en las células se aumenta los radicales libres o hay una disminución de los componentes antioxidantes y este fenómeno se le conoce como estrés oxidativo. Conforme pasa el tiempo este desequilibrio, puede dañar los tejidos provocando obesidad o síndrome metabólico, así como también enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo II y Alzheimer (Tetteh, 2012).

## **Enfermedades Crónicas**

En la actualidad se ha relacionado a las enfermedades crónicas con el estrés oxidativo (EO). Estudios recientes confirman que existe una gran participación en cuanto a la fisiopatología de distintas enfermedades cardiovasculares. La obesidad es un factor que puede propiciar el desarrollo de enfermedades cardiovasculares ya que está estrechamente relacionada con el estrés oxidativo. También es importante destacar que los radicales libres se relacionan con la obesidad mórbida ( $IMC < 40 \text{ kg/m}^2$ ), así como enfermedades crónicas por ejemplo la diabetes tipo II, Hipertensión (HTA), dislipidemias y síndrome metabólico (Heistad, 2006).

En un estudio realizado por Furukawa y col., (2004) en ratones con peso normal y con obesidad se determinó que el depósito de grasa corporal estaba vinculado al aumento del estado pro-inflamatorio, que, a su vez, se asociaba con un desequilibrio pro oxidativo. Indicando así, que el aumento del estrés oxidativo en la grasa acumulada, es un importante mecanismo patógeno del síndrome metabólico asociado a la obesidad.

De acuerdo a Núñez (2011) quien estudió alrededor de 100 enfermedades, entre ellas: cardiovasculares, cáncer, gástricas, respiratorias, neurológicas y del sistema endócrino, las relacionó con el desbalance del sistema oxidativo encontrando que la oxidación de las LDL colesterol pareciera representar la “llave maestra” en el desarrollo de la aterosclerosis, en tanto pueden ser citotóxicas de las células endoteliales y bajar la motilidad del tejido macrofágico. El plantea que la vitamina E que es transportada por las LDL colesterol puede reducir los procesos de oxidación hacia este tipo de lipoproteína.

García y col., (2012) indican que el estrés oxidativo participa en la carcinogénesis, por lo cual se busca que a través de hábitos saludables y el consumo adecuado de antioxidantes se prevenga la aparición del cáncer, ya que como menciona López (2012) si los radicales libres afectan el DNA (ácido desoxirribonucleico) pueden ocurrir mutaciones que en su momento podrían transformarse en células cancerosas.

Se conoce como obesidad al aumento desproporcionado que existe en las reservas del tejido adiposo ocasionado por el almacenamiento de energía que sobra y por tal motivo, se forma grasa en el cuerpo (Hernán, 2002). Para que se produzca esto, debe de pasar un periodo de tiempo ya sean semanas, meses o hasta años. La obesidad es considerada como una enfermedad metabólica que causa daños negativos al cuerpo y que presenta una alta prevalencia afectando a todo tipo de edades en el país. Diversas investigaciones han demostrado que existe un incremento tanto en la morbilidad como mortalidad que se relacionan a situaciones de obesidad, así como también en el riesgo de presentar diabetes tipo II, dislipidemias y riesgo relativo de enfermedad coronaria (Bellaguer, 2005).

La obesidad es considerada un proceso inflamatorio aunado al estrés oxidativo (EO), ya que con el exceso de grasa corporal se presentan alteraciones en la respuesta inmunitaria y dicho proceso inflamatorio crónico de bajo grado puede generar la resistencia a la insulina. En un estudio realizado por De Tursi y col., (2012) en 28 pacientes con peso normal y con obesidad respectivamente, se encontró que en el grupo de pacientes con obesidad presentó comorbilidades y también valores más altos de los distintos metabolitos de EO, en dicho grupo

en comparación con el grupo de normopeso. Mientras que la actividad antioxidante fue menor en el grupo con obesidad. Por lo que la investigación indicó que los valores en los metabolitos de EO en el grupo con obesidad confirman la presencia de EO en la obesidad, de modo que se puede considerar patológico dadas las diferencias entre el grupo de peso normal.

## **Índice de la Calidad de la Dieta**

La calidad de la alimentación depende del conjunto de componentes de la dieta. Tanto el déficit como los excesos alimentarios se traducen en problemas de salud. Existe amplia evidencia asociando la alimentación con riesgo de enfermedad coronaria, obesidad y diabetes tipo II; y con la prevención de algunos tipos de cáncer (Kennedy y col., 1995).

Los índices de calidad de la dieta (Dietary Quality Indices or Indicators, DQIs, por sus siglas en inglés) tienen como objetivo evaluar la alimentación de una forma general y categorizar a los individuos según cumplan más o menos con comportamientos considerados como saludables. Los índices predefinidos evalúan determinados patrones dietéticos basados en el conocimiento actual de la nutrición y se han desarrollado fundamentalmente para evaluar factores de riesgo relacionados con las enfermedades crónicas en epidemiología nutricional. Aunque su uso se está expandiendo para otros fines. Más allá de la evaluación de la calidad de la dieta existe una necesidad de evaluar los estilos de vida globales (Gil, 2015).

El índice de alimentación saludable (Healthy Eating Index, HEI por sus siglas en inglés), el índice de calidad de la dieta (Diet Quality Index, DQI por sus siglas en inglés), el indicador de dieta saludable (Healthy Diet Indicator, HDI por sus siglas en inglés) y la puntuación de dieta mediterránea (Mediterranean Diet Score, MDS por sus siglas en inglés) 16 son los cuatro DQIs originales que han sido revisados y validados más extensamente (Waijers, 2007).

En un estudio realizado por Araya y col., (2006) menciona que el aumento de las enfermedades crónicas no transmisibles está relacionado con la alimentación y sus efectos en la salud. Para esto se determinó la capacidad antioxidante, por lo tanto, se seleccionaron alimentos que contuvieran antioxidantes como la vitamina A, C y E. Como estas se encuentran principalmente en las frutas y en las verduras, se analizaron un total de 48 alimentos de los cuales (n=28 frutas) y (n=20 verduras) se obtuvo que las verduras con alta capacidad antioxidantes fueron zanahoria cocida y ají rojo y en las frutas maqui y mora, por lo cual se recomendó el consumo de este tipo de alimentos, para prevenir las enfermedades crónicas.

## **Dieta Mediterránea**

La dieta mediterránea es considerada una dieta saludable, ya que consta de un alto consumo de verduras, legumbres, frutos secos y cereales, una moderada ingesta de pescado, así como un bajo contenido de grasas saturadas, como de cremas, mantequillas y margarina (Balanza, 2007).

Se menciona que la dieta mediterránea ha demostrado efectos positivos que se deben a la importante acción antioxidante de los compuestos contenidos en los alimentos que conforman esta dieta, evitando o minimizando los procesos de estrés oxidativo asociados a enfermedades cardiovasculares, ciertos tipos de cáncer, diabetes tipo II y Alzheimer (Tur,2004).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Población y Sujetos del Estudio**

El estudio se realizó con participantes seleccionados con el método de muestreo intencional no probabilístico tomando como criterios de inclusión a sujetos que presentaron IMC normal, sobrepeso u obesidad en edad de 19 y 29 años.

La muestra del estudio fue de una  $n= 30$  sujetos (11 hombres y 19 mujeres), 15 pertenecientes a normopeso y otros 15 a sobrepeso u obesidad respectivamente. Teniendo como criterio de exclusión a sujetos que tuvieran algún problema diagnosticado como diabetes tipo II, hipertensión arterial, entre otras, Además de IMC con bajo peso ( $<18.5 \text{ kg/m}^2$ ) y personas que no cumplieran con el rango de edad sugerido.

### **Diseño del Estudio**

Se llevó a cabo un estudio de tipo transversal y correlacional (Figura 1).

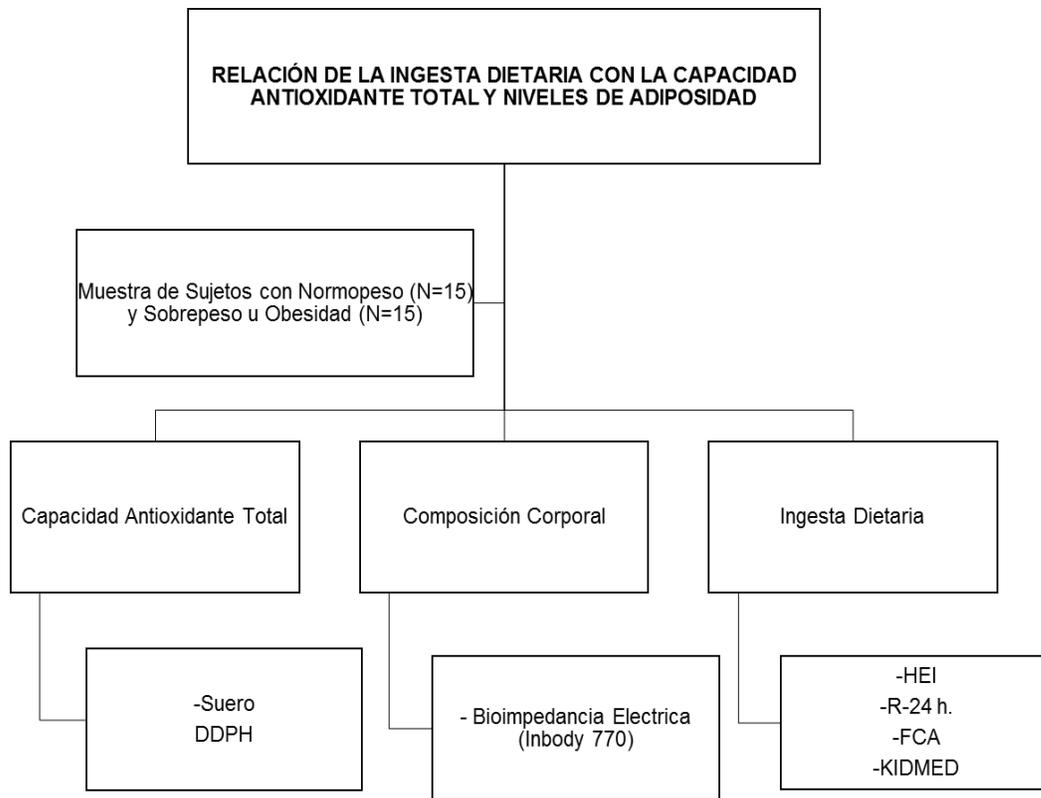


Figura 1. Diseño del estudio realizado en sujetos con normopeso, sobrepeso y obesidad.

## Métodos

### Pacientes y Muestras

Del total de la población (n= 30), la media de edad para ambos sexos fue de  $21.75 \pm 2.25$  años, para el peso fue una media de  $72.26 \pm 18.97$  kg., para la talla una media de  $1.66 \pm 0.09$  metros, para el caso del IMC la población presentó una media del  $26.02 \pm 5.94$  kg/m<sup>2</sup>, mientras que para el % grasa presentó una media del  $31.84 \pm 11.37$  %. La descripción de la población se presenta en la tabla 1.

**Tabla 1. Descripción de la población.**

Variables	Media $\pm$ DE
<b>EDAD (años)</b>	21.75 $\pm$ 2.25
<b>PESO (kg.)</b>	72.26 $\pm$ 18.97
<b>TALLA (m.)</b>	1.66 $\pm$ 0.09
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	26.02 $\pm$ 5.94
<b>GRASA (%)</b>	31.84 $\pm$ 11.37

Para el presente estudio el sujeto firmó una hoja de consentimiento informado (anexo 1). Después se les colectaron muestras de sangre venosa por venopunción del área antecubital, las muestras fueron extraídas por la mañana y con ayuno previo de 8 h. Primero se etiquetaron los tubos y a cada sujeto se le extrajo sangre, la cual fue recolectada en 2 tubos Vacutainer®; los dos sin aditivo. Para la obtención del suero se dejaron reposar las muestras de sangre por 15 minutos a temperatura ambiente para la formación del coágulo. Posteriormente, las muestras fueron centrifugadas a 1500 g por 10 min y el sobrenadante fue colectado (suero) y almacenado en alícuotas (tubos de eppendorf) a -20 °C, hasta su análisis. A todos los sujetos se le realizó la medición de la CAT por DPPH.

### **Capacidad Antioxidante Total**

#### **Ensayo de Reducción del DPPH.**

Se realizó siguiendo lo establecido por Janaszewska y Bartosz, (2002) con algunas modificaciones (figura 2). Una solución stock fue preparada mezclando 2.5 mg de radical DPPH en 100 mL de metanol al 100% y se ajustó a  $0.7 \pm 0.02$  a 492 nm de absorbancia. La muestra de suero (20  $\mu$ L) fue acondicionada con 380  $\mu$ L de solución PBS (buffer fosfato salino, por sus siglas en inglés) y se le adicionaron 400  $\mu$ L de radical DPPH. La mezcla se mantuvo en completa obscuridad durante 30 minutos para posteriormente ser centrifugada a 9500 g por 10 minutos. El sobrenadante fue recolectado y posteriormente se colocó en la microplaca (300  $\mu$ L) por triplicado,

la absorbancia fue medida en un lector de microplaca PERLONG DNM-9602 a una longitud de onda 492 nm.

Adicionalmente se adquirieron los promedios de cada absorbancia y se obtuvo el porcentaje de inhibición (%INH), para conocer la capacidad antioxidante total de cada sujeto. Utilizándose la siguiente formula:

$$\%INH = Am / Ab \times 100$$

Donde:

Am= Absorbancia de la muestra

Ab= Absorbancia del blanco

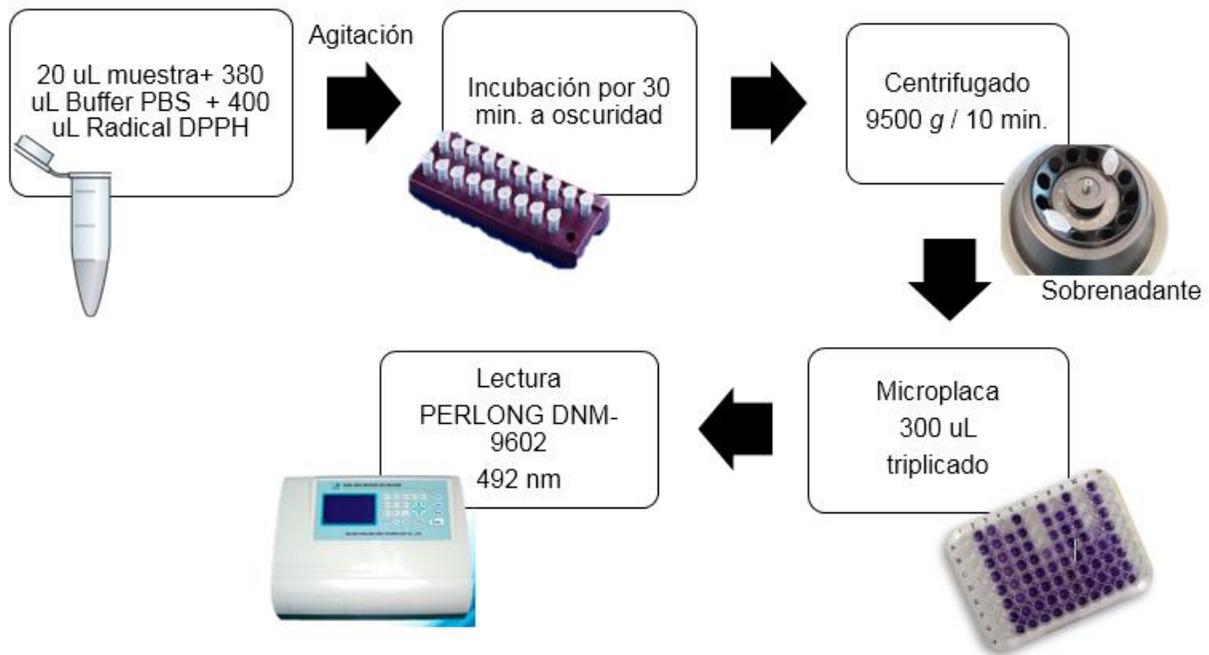


Figura 2. Determinación de la CAT por método de DPPH.

## Composición Corporal

La composición corporal es un componente importante de la valoración del estado nutricional, pues permite cuantificar las reservas corporales del organismo y detectar o corregir problemas nutricionales como situaciones de obesidad, en las que existe un exceso de grasa o, por el contrario, desnutriciones, en las que la masa grasa y muscular pueda verse afectada. Así, a través del estudio de la composición corporal, se puede valorar la ingesta de energía y los diferentes nutrientes, el crecimiento o la actividad física (Carbajal, 2013).

**Talla (T).** Para la medición se utilizó el estadiómetro con balanza SECA 284, utilizándose como unidad de medida el centímetro. La técnica a seguir fue de acuerdo al manual de antropometría (Aparicio, 2004), en la que el sujeto se colocó de espaldas haciendo contacto con el estadiómetro (colocado verticalmente), con vista fija al frente en un plano horizontal (plano de Frankfurt), los pies formando ligeramente una V y con los talones entreabiertos. Para la medición de esta, los sujetos se encontraron descalzos y sin ningún objeto en la cabeza, que pudiera interferir con la medición.

**Peso (P).** Para la obtención del peso se realizó con el Inbody 770® utilizando como medida de unidad el kilogramo. La técnica utilizada fue de acuerdo al manual de antropometría (Aparicio, 2004), en el que el sujeto se colocó en un posición erecta y relajada, de frente a la báscula con la vista fija en un plano horizontal. En la medición de esta, el sujeto se encontraba descalzo y ningún material metálico, con la menor ropa posible o ropa ligeramente cómoda.

**Índice de Masa Corporal (IMC).** Para la determinación de este parámetro se utilizó el peso y talla del sujeto, dividiendo el peso en kilogramos entre la talla en metros al cuadrado para luego ser clasificado de acuerdo a los rangos propuestos por OMS

**Tabla 2. Clasificación del IMC.**

<b>Clasificación</b>	<b>Rangos</b>
Bajo peso	< 18.5
Normal	18.5 – 24.9
Sobrepeso	25 – 29.9
obesidad	>30

Fuente: OMS, 2005.

**Porcentaje de Grasa (% Grasa).** Para la determinación del porcentaje de grasa, se utilizó bioimpedancia eléctrica mediante el equipo Inbody 770®. La técnica utilizada fue de acuerdo a las especificaciones del equipo. Se le pidió que se desprendiera de todo objetivo metálico que portara, así como de prendas que le cubran pies y manos (calcetas, calcetines, zapatos, guantes, etc.) de igual forma tener vejiga e intestinos vacíos, de ser posible, no haber realizado actividad física intenso al menos 24 horas previas a la medición y estar con al menos dos horas de ayuno. No haber tomado ningún tipo de diurético (alimentos: café, té; o medicamentos: hidroclorotiazida) previo a la medición Se le pidió que procediera a subirse al aparato, de frente hacia la pantalla, permanecer de pie y sin moverse hasta la toma de la medición

No se realizó la medición en mujeres que se encontraron en su periodo menstrual. De igual forma en mujeres embarazadas o en personas que tuvieron marcapasos, implantes electrónicos, clavos, placas, etc. Los rangos a utilizados son los mostrados en la tabla 3.

**Tabla 3. Clasificación de % Grasa de acuerdo al Inbody770.**

Clasificación	Rango (%)	
	Hombres	Mujeres
Bajo	0-10	0-18
Normal	10-20	18-28
Alto	20-50	28-58

Fuente: Biospace Co., 1996

### **Ingesta Dietaría**

Los métodos de evaluación dietética constituyen una herramienta fundamental en la determinación de la ingesta de alimentos de grupos poblacionales. Además, son una herramienta fundamental para conocer patrones alimentarios y explorar su asociación con el riesgo de enfermedad (Trinidad, 2008). Uno de los métodos ampliamente utilizados para estimar la ingesta alimentaria son las encuestas alimentarias. Las cuales consisten en métodos cualitativos de recolección de datos, en donde mediante la técnica de entrevista y auto registro se obtiene la información requerida (Urteaga, 2003).

**Recordatorio de 24 horas (R-24 h).** La técnica consistió en recolectar información lo más detallada posible respecto a los alimentos y bebidas consumidos el día anterior (tipo, cantidad, modo de preparación, etc.) [Anexo 2]. De acuerdo a la técnica descrita por Sanjur (1997).

**Tabla 4. Clasificación del % Adecuación de acuerdo a los RDI y RDA.**

<b>Clasificación</b>	<b>(%)AD</b>
Sobreadecuada	> 110
Adecuada	110-90
Baja	90-75
Muy baja	<75

Fuente: Vargas-Zárate y col., 2010

**Frecuencia de Consumo de Alimentos (FCA).** El método consistió en realizar una lista detallada de los alimentos mayormente consumidos y que contienen antioxidantes y los sujetos mencionaron cuantas veces al día, semana o año lo consumían (anexo 3). De acuerdo a la técnica descrita por Sanjur (1990).

**Índice de Alimentación Saludable (HEI).** El método utilizado fue el descrito por Gil, (2015), en el que se le asignó un puntaje a cada sujeto para determinar su índice de alimentación (Tabla 3). Es un índice cuyo rango va de 0 a 100, basado en diez componentes individuales cuya puntuación individual oscila de 0 a 10. Los primeros cinco componentes del HEI se basan en cinco de los grupos de alimentos principales de la de la pirámide de alimentos de los EEUU, mientras que los restantes componentes están basados en aspectos de las guías alimentarias de dicho país. La variedad es uno de los componentes del HEI, este se correlaciona positivamente de forma significativa con la mayor parte de los nutrientes de la dieta, con el IMC (kg/m<sup>2</sup>) y con la “autopercepción” de calidad de la dieta de los individuos evaluados (anexo 4).

**Tabla 5. Clasificación del HEI.**

<b>Clasificación</b>	<b>Puntuación</b>
Saludable	> 80,
Necesita cambios	80 – 50
Poco saludable	= 50 ó <

Fuente: Kennedy, 1995

**Cuestionario de Adherencia de la dieta Mediterránea.** Consistió en 12 preguntas sobre la frecuencia de consumo de alimentos y dos preguntas sobre hábitos de ingesta de alimentos considerados característicos de la dieta mediterránea. Cada pregunta se puntualizó de 0 o 1, se otorgó un punto para aquellos que cocinaban con aceite de oliva y otro si tenían preferencia por la carne blanca frente a la roja, en cuanto al consumo, se asignó igualmente un punto en cada apartado si el individuo consumía: 1) 4 o más cucharadas, 1 cucharada, 13.5 g de aceite de oliva (Incluido el utilizado para freír, ensaladas, comidas fuera de casa, etc., o consumo directo ); 2) 2 o más raciones de verduras; 3) 3 o más piezas de fruta/d; 4) < 1 ración de carne roja o salchichas/d; 5) < 1 ración de grasa animal/d; 6) < 1 copa (1 copa = 100 ml) de bebidas azucaradas/d; 7) 7 o más raciones de vino tinto/sem.; 8) 3 o más raciones de legumbres/sem.; 9) 3 o más raciones de pescado/sem.; 10) < de 2 postres comerciales/sem.; 11) 3 o más raciones de frutos secos/sem.; y 12) 2 o más raciones/sem., de un plato con tomate, ajo, cebolla o verduras salteadas con aceite de oliva. Si la condición era no satisfactoria se asignó un cero. Así, la puntuación del índice derivado del estudio osciló entre 0 y 14 (Gil, 2015) [anexo 5].

**Tabla 6. Clasificación del KIDMED.**

<i>Clasificación</i>	<i>Puntuación</i>
Dieta Mediterránea Óptima	>8
Necesita mejorar	4 – 7
Dieta muy baja calidad	< 3

Fuente: Gil, 2015.

### **Análisis Estadístico**

Para este estudio se realizó un análisis estadístico descriptivo de muestras pequeñas, por lo que se utilizaron las pruebas de T de doble vía para datos paramétricos y para los datos no paramétricos la prueba de proporciones (Ji-cuadrado) y correlación de Pearson, para la comparación de las variables con un nivel de significancia del 0.05 utilizando el paquete estadístico NCSS 2007.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En relación a la frecuencia de consumo al año (FC) y gramos del alimento se muestra una media de  $2757.23 \pm 784.74$  veces y  $626.40 \pm 231.76$  gramos respectivamente. Para los porcentajes de adecuación (%AD) de vitaminas C, A, E y proteína la población se encuentra por arriba del rango recomendado de acuerdo a las RDI y RDA (%AD >110%) y para el % de inhibición (%INH DPPH), la población muestra una media de  $70.20 \pm 10.96$  (tabla 7).

**Tabla 7. Descripción de la Población.**

Variables	Media $\pm$ DE
<b>FC/ AÑO (veces)</b>	$2757.23 \pm 784.74$
<b>GR ALIM (g)</b>	$626.40 \pm 231.76$
<b>VIT C (% AD)</b>	$230.74 \pm 182.93$
<b>VIT A (% AD)</b>	$185.57 \pm 129.12$
<b>VIT E (% AD)</b>	$132.86 \pm 86.07$
<b>PROTEÍNA (% AD)</b>	$327.77 \pm 168.24$
<b>% INH DPPH (%)</b>	$70.20 \pm 10.96$

En la tabla 8 se muestra la comparación de las variables por sexo, se encontró una diferencia significativa en cuanto al porcentaje de grasa corporal entre sexos, donde las mujeres tienen más % de grasa ( $37.28 \pm 9.35$ ) que los hombres ( $22.45 \pm 8.05$ ). Lo anterior concuerda con lo encontrado por Cardozo y col. (2016) quienes realizaron un estudio en 82 estudiantes de la Universidad de Bogotá, Colombia para determinar el porcentaje de grasa y prevalencia de sobrepeso y obesidad encontrando mayor prevalencia de % grasa corporal en mujeres en comparación a los hombres (46,67% vs. 20,9%), pudiendo ser inducido por diversos factores hormonales, estilos de vida, hábitos alimenticios, composición corporal, nivel de actividad física, entre otros factores.

En cuanto al IMC no hubo diferencia estadística, ya que este parámetro toma en cuenta solo el peso y estatura por tanto no hace distinción de sexos como lo es el caso del % de grasa en el que los hombres fisiológicamente tienen menos grasa que las mujeres (Sánchez, 2008).

**Tabla 8. Comparación de la población por sexo para las variables IMC y %Grasa.**

.Variables	Mujeres	Hombres
	Media ± DE	Media ± DE
<b>EDAD (años)</b>	21.56 ± 2.33 <sup>a</sup>	22.09 ± 2.16 <sup>a</sup>
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	26.97 ± 6.22 <sup>a</sup>	24.39 ± 5.30 <sup>a</sup>
<b>GRASA (%)</b>	37.28 ± 9.35 <sup>a</sup>	22.45 ± 8.05 <sup>b</sup>

\*El superíndice de literales distintas por fila indican diferencias significativas (pruebas de *t* doble vía, con un  $p < 0.05$ ).

Respecto al consumo de vitamina C y A (antioxidantes) aunque no hubo diferencia significativa se observa una tendencia, donde al parecer las mujeres tienen un mayor consumo de dichas vitaminas que los hombres. Así como también hay una tendencia de mayor consumo en alimentos que proporcionan antioxidantes por parte de las mujeres (tabla 9). Lo anterior coincide con el estudio realizado en la Universidad Iberoamericana de la ciudad de México, encontrando que las mujeres tienen un mayor consumo de vitamina C que los hombres. Principalmente se deba a que las mujeres tienen mejores hábitos alimenticios que los hombres (García, 2014).

Con relación al % INH DPPH sérico, se observó que existe una tendencia de presentar un mayor CAT en mujeres que en los hombres, lo anterior podría deberse a que el consumo de vitaminas antioxidantes (C y A) fue mayor en mujeres, aunque no se observó una diferencia significativa, sin embargo, esto podría adjudicarse al tamaño de la muestra, que al aumentarla posiblemente se pudiera dar dicha diferencia. En un estudio realizado por Amaya y col., (2015) quienes relacionaron los indicadores asociados a obesidad y su relación con niveles de actividad antioxidante en suero de adultos mexicanos, encontrando un CAT mayor en hombres que en mujeres, lo que difiere del presente estudio.

**Tabla 9. Comparación de la Población por Sexo para las Variables FC, G. Alim., Vitaminas C, A, E, Proteína y % INH DPPH.**

Variables	Mujeres	Hombres
	Media $\pm$ DE	Media $\pm$ DE
<b>FC (veces al año)</b>	2920.73 $\pm$ 891.86 <sup>a</sup>	2474.81 $\pm$ 464.35 <sup>a</sup>
<b>G. ALIM (g)</b>	679.97 $\pm$ 267.34 <sup>a</sup>	533.87 $\pm$ 110.67 <sup>a</sup>
<b>VIT C (%AD)</b>	240.76 $\pm$ 196.01 <sup>a</sup>	213.43 $\pm$ 165.42 <sup>a</sup>
<b>VIT A (%AD)</b>	201.35 $\pm$ 124.70 <sup>a</sup>	158.33 $\pm$ 138.09 <sup>a</sup>
<b>VIT E (%AD)</b>	128.46 $\pm$ 81.48 <sup>a</sup>	140.46 $\pm$ 97.14 <sup>a</sup>
<b>PROTEÍNA (%AD)</b>	298.46 $\pm$ 158.46 <sup>a</sup>	378.3955 $\pm$ 180.10 <sup>a</sup>
<b>% INH DPPH</b>	71.21 $\pm$ 11.16 <sup>a</sup>	68.46 $\pm$ 10.93 <sup>a</sup>

\*El superíndice de literales distintas por fila indican diferencias significativas (pruebas de *t* doble vía, con un  $p \leq 0.05$ ).

Del total de la población el 30% presentó un IMC con sobrepeso, un 20% obesidad y el 50% restante se encontraba en el rango de normalidad. En relación al % grasa el 70% de la población muestra valores altos (tabla 10), lo que indica un alto riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas, ya que la grasa corporal se relaciona con patologías crónicas, en un estudio realizado por Cardozo y col., 2016, reportaron que el 68.2% de su muestra presentó ligero sobrepeso, sobrepeso y obesidad.

**Tabla 10. Frecuencia de las variables IMC y %Grasa en la población.**

Variable (n)	Frecuencia (%)
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	
Normal (15)	50
Sobrepeso (9)	30
Obesidad (6)	20
<b>GRASA (%)</b>	
Normal (9)	30
Alto (21)	70

Los resultados en cuanto a el KIDMED que nos indica el apego que existe a la dieta mediterránea, se encontró que el 53.3% de la población necesitaba mejorar su dieta (tabla 11), esto concuerda con el estudio realizado por Durá y Castroviejo (2011), quienes determinaron la adherencia a la dieta mediterránea de una población universitaria (18 a 25 años de edad) y analizaron diversos factores que pudieran condicionar su calidad nutricional, los investigadores reportaron que el 71.6% de los universitarios necesitaban mejorar su patrón alimentario.

Respecto al HEI que nos indica si la alimentación es saludable, se encontró que en el 66.67% de los sujetos de estudio necesitan realizar cambios en su alimentación. El cual como menciona Muñoz y col. (2015) en su estudio del índice de alimentación saludable de estudiantes de una universidad de México llevado a cabo en 3550 sujetos en el que se deseaba evaluar la calidad de la dieta de los estudiantes de nuevo ingreso, se encontró que el 19.7% de los sujetos necesitan cambios en su alimentación, de igual forma en el estudio llevado a cabo por Chacón (2013) realizado en estudiantes de la Universidad de Guatemala reportó que el 77.7% de la población necesita realizar cambios en su alimentación.

**Tabla 11. Frecuencia de las variables KIDMED y HEI en la población.**

Variable (n)	Frecuencia (%)
<b>KIDMED (puntos)</b>	
Dieta Mediterránea óptima (12)	40
Necesita mejorar (16)	53.33
Dieta muy baja calidad (2)	6.67
<b>HEI (puntos)</b>	
Saludable (7)	23.33
Necesita cambios (20)	66.67
Poco saludable (3)	10

En cuanto a la vitamina A se observó que el 63.3% de los sujetos presentaron un consumo sobreadecuado (tabla 12), a diferencia de un estudio realizado por Vargas (2010), donde reporta que los universitarios tenían un consumo muy bajo (70.5%) de dicha vitamina. En cuanto a las proteínas, en el mismo estudio de Vargas (2010) reporto que el 53.6% de sus sujetos presento un sobreadecuado consumo, siendo mayor al encontrado en el presente estudio donde se reporta que el 90% de los adolescentes tienen un sobreadecuado consumo de este macronutriente.

Respecto a la vitamina C, el 63.3% de los sujetos presentó un consumo sobreadecuado, similar a un estudio realizado por García (2014) en una población de 18 a 70 años de edad, donde se reporta un consumo por arriba del 208 %AD. En el mismo estudio se reporta que el consumo de la vitamina E en dicha población fue menor a las recomendaciones nutricionales (<58.4%AD) a diferencia de la presente investigación donde el 50% de los sujetos presentó un consumo sobreadecuado de esta vitamina. Posiblemente la sobreadecuación de estas vitaminas se deba al alto consumo de alimentos ricos en antioxidantes (Coronado, 2015), por los resultados obtenidos en FCA la población presentó mayor consumo para los alimentos como lechuga, avena, naranja, fresa, frijol y papa.

**Tabla 12. Frecuencia de las variables Vitamina C, A, E y Proteína en la población.**

Variable (n)	Frecuencia (%)
<b>VITAMINA C (% AD)</b>	
Sobreadecuada (19)	63.33
Adecuada (3)	10
Baja (2)	6.67
Muy baja (6)	20
<b>VITAMINA A (% AD)</b>	
Sobreadecuada (19)	63.33
Adecuada (3)	10
Baja (3)	10
Muy baja (5)	16.67
<b>VITAMINA E (% AD)</b>	
Sobreadecuada (15)	50
Adecuada (2)	6.67
Baja (3)	10
Muy baja (10)	33.33
<b>PROTEÍNA (% AD)</b>	
Sobreadecuada (27)	90
Adecuada (1)	3.33
Baja (1)	3.33
Muy baja (1)	3.33

Para la frecuencia (%) de la población por sexo y categorización de las variables, se encontró diferencia significativa en el % grasa entre ambos sexos y ambas categorías (% grasa normal y % grasa alto) [tabla 13]. Lo anterior concuerda con lo reportado por Del Campo y col., (2015) en una muestra de 250 estudiantes de la Universidad de Aguascalientes (89 hombres y 161 mujeres) donde se encontró mayor % de grasa en mujeres (45%) comparadas con los de hombres (23%), esto debido a que en las mujeres la mayor parte de la grasa se distribuye en compartimentos subcutáneos y periféricos (mamas, glúteos, muslos) y tienden a presentar mayores porcentajes de grasa que los hombres (Moreno, 2011).

**Tabla 13. Frecuencia de la población por sexo para las variables IMC y %GRASA.**

Variables	Frecuencia (%)		Significancia
	Hombres (n)	Mujeres (n)	
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
Normal	72.7 (8)	36.84 (7)	NS
Sobrepeso	18.18 (2)	36.84 (7)	NS
Obesidad	9.09 (1)	26.32 (5)	NS
<b>GRASA (%)</b>			
Normal	54.55 (6)	15.79 (3)	S
Alto	45.45 (5)	84.21 (16)	S

En la frecuencia de la población por sexo de acuerdo al KIDMED se encontró una diferencia significativa entre hombres y mujeres, donde los hombres presentaron mayor apego a la dieta mediterránea que las mujeres (tabla 14), esto concuerda con lo mencionado por Navarro y col., (2016), en su estudio realizado en 312 sujetos de la Universidad de Murcia, España donde el porcentaje de adherencia a la dieta mediterránea en hombres fue mayor (51,4%) que en las mujeres (42,5 %).

En cuanto al HEI no se encontró diferencia significativa entre sexos, sin embargo, se observó una tendencia en que los hombres tienen una alimentación más saludable que las mujeres. Lo anterior difiere del estudio realizado por Norte y Ortiz en el 2011, quienes determinaron la calidad de la dieta española, donde reportó que las mujeres (28.3%) tienen una mejor alimentación saludable ( $p < 0.05$ ) en comparación a los hombres (18.4%).

Cabe destacar que los hombres tienen mejores hábitos alimenticios y un mayor apego a la dieta mediterránea, esto se pudo notar ya que en sus R-24 h. presentaron mejores adecuaciones en cuanto a los macronutrientes y micronutrientes y con ello una mejor alimentación comparada al de las mujeres.

**Tabla 14. Frecuencia de la población por sexo para las variables KIDMED y HEI.**

Variables	Frecuencia (%)		Significancia
	Hombres (n)	Mujeres (n)	
<b>KIDMED (puntos)</b>			
Dieta Mediterránea óptima	63.64 (7)	26.32 (5)	S
Necesita mejorar	36.36 (4)	63.16 (12)	NS
Dieta muy baja calidad		10.53 (2)	NS
<b>HEI (puntos)</b>			
Saludable	36.36 (4)	15.79 (3)	NS
Necesita cambios	63.64 (7)	68.42 (13)	NS
Poco saludable		15.79 (3)	NS

En la tabla 15 se muestran las variables de vitaminas C, A, E y proteína en las cuales no se encontró diferencia significativa entre hombres y mujeres, sin embargo, se observa que gran parte de los sujetos tienen un consumo sobreadecuado de dichos nutrimentos. Lo anterior concuerda con un estudio realizado en 150 estudiantes de la Universidad de Costa Rica donde el 75% de sus sujetos tienen un consumo por arriba de las recomendaciones para las vitaminas C y E, más no para la vitamina A que el 75% de los sujetos no cubrió las recomendaciones, en comparación al presente estudio que el consumo es sobreadecuada en ambos sexos. Sin embargo, en ambos estudios no se encontró diferencia significativa entre sexos (Gómez y col., 2001).

**Tabla 15. Frecuencia de la población por sexo para las variables vitamina C, A, E y Proteína.**

Variables	Frecuencia (%)		Significancia
	Hombres (n)	Mujeres (n)	
<b>VITAMINA C (% AD)</b>			
Sobreadecuada	63.64 (7)	63.16 (12)	NS
Adecuada	9.09 (1)	10.53 (2)	NS
Baja	9.09 (1)	5.26 (1)	NS
Muy baja	18.18 (2)	21.05 (4)	NS
<b>VITAMINA A (% AD)</b>			
Sobreadecuada	45.45 (5)	73.68 (14)	NS
Adecuada	18.18 (2)	5.26 (1)	NS
Baja	9.09 (1)	10.53 (2)	NS
Muy baja	27.27 (3)	10.53 (2)	NS
<b>VITAMINA E (% AD)</b>			
Sobreadecuada	45.45 (5)	52.63 (10)	NS
Adecuada	9.09 (1)	5.26 (1)	NS
Baja	18.18 (2)	5.26 (1)	NS
Muy baja	27.27 (3)	36.84 (7)	NS
<b>PROTEÍNA (% AD)</b>			
Sobreadecuada	90.91 (10)	89.47 (17)	NS
Adecuada		5.26 (1)	NS
Baja		5.26 (1)	NS
Muy baja	9.09 (1)		NS

En la correlación entre el porcentaje de inhibición y las variables de la población, pudimos observar una tendencia para relacionarse de manera positiva el % INH DPPH ( $p < 0.05$ ) con las vitaminas A ( $r = 0.35$ ) y E ( $r < 0.37$ ) (Tabla 16). Probablemente se dicha correlación, se hubiera podido alcanzar con el aumento del tamaño de la muestra. Lo anterior, podría indicar que la tendencia mayor consumo de estas vitaminas antioxidantes, mayor es el % de INH, esto concuerda con el estudio realizado por Sánchez (2014), en el que relacionó la

capacidad antioxidante en plasma e ingesta dietética de antioxidantes, donde de acuerdo al consumo de verduras, vitaminas A, C y E, el consumo se ve reflejado una capacidad antioxidante significativa ( $p < 0.05$ ).

Otro estudio realizado por Ojeda y col. (2016) que tenía como objetivo establecer la relación entre la capacidad antioxidante plasmática en adultos mayores y su ingesta de vitamina A, C y E, se encontró una correlación positiva en la mayoría de los casos. Sin embargo, ninguna de las correlaciones fue estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ ) asociando que los niveles de ingesta no están directamente relacionados a niveles de capacidad antioxidante en adultos sanos.

Por otro lado, Kolomvotsou y col. (2013) determinaron el efecto de la dieta mediterránea como una dieta rica en antioxidantes en pacientes con obesidad abdominal, así como la determinación de la capacidad antioxidante en plasma, los investigadores evaluaron a 90 pacientes aparentemente sanos durante un periodo de dos meses. Ellos encontraron que al consumir una dieta rica en antioxidantes se incrementaba la capacidad antioxidante en plasma, en comparación al presente estudio que se reporta una tendencia para relacionarse de manera positiva el % INH DPPH ( $p < 0.05$ ) con las vitaminas A ( $r = 0.35$ ) y E ( $r < 0.37$ ).

En cuanto al % grasa ( $r < -0.04$ ) no hubo una correlación con él % INH DPPH, pero existe una mayor tendencia para relacionarse con dicha variable, ya que es el valor más próximo al coeficiente de correlación negativo ( $r < -1$ ), por tanto, se deduce que a menor % grasa mayor será el % INH DPPH.

**Tabla 16. Relación de las variables de acuerdo al % INH DPPH.**

<b>VARIABLES</b>	<b>% INH DPPH</b>
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<i>r</i> = -0.020 <i>p</i> = 0.916
<b>Grasa (%)</b>	<i>r</i> = -0.041 <i>p</i> =0.820
<b>FC/ año (veces)</b>	<i>r</i> = -0.022 <i>p</i> =0.904
<b>Alimentos (g)</b>	<i>r</i> = -0.108 <i>p</i> =0.568
<b>Vitamina C (%AD)</b>	<i>r</i> = 0.230 <i>p</i> =0.220
<b>Vitamina A(%AD)</b>	<i>r</i> =0.359 <i>p</i> =0.051
<b>Vitamina E (%AD)</b>	<i>r</i> = 0.3703 <i>p</i> =0.043
<b>Proteínas (g)</b>	<i>r</i> = 0.094 <i>p</i> = 0.617

Correlación Pearson ( $p < 0.05$ )

*r*= coeficiente de correlación.

## CONCLUSIÓN

La mayoría de los sujetos de estudio presentaron ingesta alta de las vitaminas A y E. Respecto a la composición corporal encontramos que las mujeres presentaron % grasa que los hombres ( $p < 0.05$ ). Al relacionar los niveles de adiposidad (% grasa) con el % INH DPPH no encontramos relación, sin embargo, observamos una tendencia a relacionarse de manera negativa ( $r = -0.04$ ,  $p = 0.820$ ). Aunque no encontramos una relación fuerte de la CAT con la adiposidad se encontró una relación débilmente positiva con respecto a la ingesta de vitaminas A ( $r = 0.35$ ,  $p = 0.051$ ) y E ( $r = 0.37$ ,  $p = 0.043$ ). Consideramos que es importante seguir explorando la CAT con diversos factores nutricionales, con la finalidad de crear herramientas diagnósticas y preventivas.

## RECOMENDACIONES

Para investigaciones próximas es de importancia principalmente tener en cuenta un tamaño de muestra mayor al que se utilizó, para tener un mejor panorama de la población y niveles de significancias más representativos. Por tanto, es recomendable que se llevé a cabo el estudio de manera longitudinal con un seguimiento constante y patrones de tipo casos y controles.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almaguer, L., González Y., Martínez E., Bahr P. 2005. Capacidad antioxidante total en pacientes cubanos con ataxia espinocerebelosa tipo 2. Rev. Mex Neuroci Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmexneu/rmn-2005/rmn053c.pdf>

Amaya, M., González, G., Rouzaud, O., Gorinstein, S., Azstiazarán, H., Robles, M. 2015. Obesity-related indicators and their relationship with serum antioxidant activity levels in Mexican adults. Nutr Hosp. 31(5):1989-1995. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/3092/309238514011.pdf>

Aparicio M., Estrada L., Fernández C. 2004. Manual de Antropometría. Instituto Nacional de Ciencias Médicas Salvador Zubirán. Aplicaciones. REB 28(3):89-101.89 – 96, 99 p. Disponible en [http://www.nutriactiva.com/wpcontent/uploads/2013/08/Antropometria\\_manualinnsz.pdf](http://www.nutriactiva.com/wpcontent/uploads/2013/08/Antropometria_manualinnsz.pdf)

Araya, L., Clavijo, C., Herrera, C. 2006. Capacidad antioxidante de frutas y verduras cultivadas en Chile. v.56, n.4. Universidad de Chile, Facultad de Medicina, Universidad Tecnológica Metropolitana. Santiago, Chile. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222006000400008](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222006000400008)

Barbosa, K., Bressan, J., Zulet, M. y Martínez, J. 2008. Influence of dietary intake on plasma biomarkers of oxidative stress in humans. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*.

Bellanger TM, Bray GA. 2005. Obesity related morbidity and mortality. J La State Med Soc 157(Spec. 1)

Benzie, I. F. F. and Strain, J. J. 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: the FRAP assay. *Analytical Biochemistry*, 239, 70-76 p.

Biospace Co., 1996. Manual de usuario Inbody 770.

Carbajal A. 2013. Manual de nutrición y dietética. Departamento de nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Disponible en <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>

Cardozo, L., Guzmán, C., Yamir, A., Murcia, J. 2016. Porcentaje de grasa corporal y prevalencia de sobrepeso – obesidad en estudiantes universitarios de rendimiento deportivo de Bogotá, Colombia. Nutr clín diet hosp. 36(3):68-75. Disponible en <http://revista.nutricion.org/PDF/cardozo.pdf>

Chacón, M. 2013. Aplicación del Índice de Alimentación Saludable en los deportistas de 16 a 27 años de la Universidad Rafael Landívar, durante la etapa de entrenamiento. Guatemala. Universidad Rafael Landívar. Disponible en <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/09/15/Chacon-Maria.pdf>

Chrysohoou, C., Panagiotakos, D.B., Pitsavos, C., Skoumas, I., Papademetriou, L., Economou, M. 2007. The implication of obesity on total antioxidant capacity in apparently healthy men and women: The ATTICA study. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases.

Coronado, M. 2015. Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. Rev Chil Nutr. Vol 42. Disponible en <http://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v42n2/art14.pdf>

Criado C., Moya, M. 2011. Vitaminas y antioxidantes. Universidad Autónoma de Madrid. Disponible en [http://2011.elmedicointeractivo.com/Documentos/doc/VITAMINAS\\_Y\\_ANTIOX\\_EL\\_MEDICO.pdf](http://2011.elmedicointeractivo.com/Documentos/doc/VITAMINAS_Y_ANTIOX_EL_MEDICO.pdf)

De Tursi, L., Vázquez, A., Vázquez, A., Sáez, G. 2012. Estrés oxidativo; estudio comparativo entre un grupo de población normal y un grupo de población obeso. Nutr Hosp 2013. Valencia, España. Disponible en <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v28n3/17original13.pdf>

Del Campo, J., González, L., Gámez, A. 2015. Relación entre el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa y la circunferencia de cintura en universitarios. Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Departamento de Nutrición y Cultura Física, Centro

de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Aguascalientes. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/674/67443217004.pdf>

Durá, T., Castroviejo, A. 2011. Adherencia a la dieta mediterránea en la población universitaria. Nutr. Hosp. 26 (3) Madrid. Disponible en [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112011000300025](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112011000300025)

[ENSANUT] Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. 2012. Disponible en <http://ensanut.insp.mx/>

[FAO]. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura. 1997. Método de evaluación dietética. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/010/ah833s/Ah833s11.htm#11.1>

Furukama, S., Fujita, T., Shimiabukuro, M., Iwaki, M., Yamada, Y., Nakajima, Y. 2004. Increased oxidative stress in obesity and its impact in metabolic syndrome. Journal of Clinical Investigation.

García, B., Saldaña, A., Saldaña, L. 2012. El estrés oxidativo y los antioxidantes en la prevención del cáncer. Revista Habanera de Ciencias Médicas 12(2)187-196

García, S. 2014. Consumo de antioxidantes y su relación con la concentración de malondialdehído como indicador de estrés oxidativo en individuos con sobrepeso y obesidad. Disponible en <http://www.bib.uia.mx/tesis/pdf/015868/015868.pdf>

Gil, A., Martínez, E., Olza, J., 2015. Indicadores de la calidad de la dieta. Rev Esp Comunitaria. Universidad de Granada. Granada, España. Disponible en [http://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/NUTR.%20COMUN.%20SUPL.%201-2015%20\\_Calidad%20dieta.pdf](http://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/NUTR.%20COMUN.%20SUPL.%201-2015%20_Calidad%20dieta.pdf)

Gómez, G., Chaves, N., Sagástume, S., Fernández, A., Ulate, G. 2001. Consumo de micronutrientes con función antioxidante en estudiantes de la Universidad de Costa Rica, con edades comprendidas entre los 17 y 19 años. *Acta pediátr. costarric* vol.15 n.1.

Gutiérrez, A. 2007. Capacidad antioxidante total en alimentos convencionales y regionales de Chiapas, México. Universidad de ciencias y artes de Chiapas, México. *Rev cubana Salud Pública*. Disponible en [http://www.bvs.sld.cu/revistas/spu/vol33\\_1\\_07/spu08107.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/spu/vol33_1_07/spu08107.htm)

Haldar, S., Raowland, I., Barnett, Y., Bradbury, I., Powell, J. y Fletcher, J. 2007. Influence of habitual diet on antioxidant status: a study in a population of vegetarians and omnivores. *European Journal of Clinical Nutrition*, 61, 1011-1022. Disponible en <http://www.nature.com/ejcn/journal/v61/n8/pdf/1602615a.pdf>

Heistad, D. 2006. Oxidative stress and vascular diseases: *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16410455>

Hernán, C. 2002. La obesidad: un desorden metabólico de alto riesgo para la salud. *Colombia Medica*. Red de revistas científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. 33 (2). Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/283/28333205/>

Jacob, R., Soutodeh, G. 2002 Vitamin C function and status in chronic disease. *Nutr Clin Care*

Janaszewska, A., Bartosz, G. 2002. Assay of total antioxidant capacity: comparison of total antioxidant capacity: comparison of four methods as applied to human blood plasma. *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation* 62, 231-236 p.

Justo, R. 2002. Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes. *Rev Cubana Med Milit*. Disponible en [http://bvs.sld.cu/revistas/mil/vol31\\_2\\_02/MIL09202.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/mil/vol31_2_02/MIL09202.pdf)

Kennedy E T, Ohls J, Carlson S, Fleming K. 1995. The Healthy Eating Index: Design and applications. *J Am Diet Assoc*. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7560680>

Kennedy E.2004. Dietary diversity, diet quality, and body weight regulation. Nutr Rev. Disponible en:[https://www.researchgate.net/publication/8328491\\_Dietary\\_Diversity\\_Diet\\_Quality\\_and\\_Body\\_Weight\\_Regulation](https://www.researchgate.net/publication/8328491_Dietary_Diversity_Diet_Quality_and_Body_Weight_Regulation)

Kolomvotsou, A., Loukianos, S, Konstantinos C., Mountzouris, Lekakis, J., Koutelidakis, A., Stamatis Efstathiou • Maria Nana-Anastasiou, Zampelas, A. 2013. Adherence to Mediterranean diet and close dietetic supervision increase total dietary antioxidant intake and plasma antioxidant capacity in subjects with abdominal obesity. University of Athens. 52:37–48. Disponible en <http://dx.doi.org.secure.sci-hub.cc/10.1007/s00394-011-0283-3>

López, A., Fernando, C., Lazarova, Z., Bañuelos, R., Sánchez, S. 2012. Antioxidantes, un paradigma en el tratamiento de enfermedades. Rev Asociación Nac Científica Estudiantes Medicina (ANACEM).

Maldonado, O., Jiménez, E., Guapillo, R., Ceballos, G. 2010.Radicales libres y su papel en las enfermedades crónico-degenerativas. Rev. Med Uv. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/veracruzana/muv-2010/muv102e.pdf>

Márquez, F., Bullo, M., Vizmanos, B., Casas, P., Salas, J.2007.Un patrón de alimentación saludable: la dieta mediterránea tradicional. Unidad de Nutrición Humana, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud. Universitat Rovira i Virgili.San Lorenzo, Reus España. Disponible en: <http://www.didac.ehu.es/antropo/16/16-3/MarquezSandoval.pdf>

Moreno, M. 2011. Definición y clasificación de la obesidad. Rev. Med. Clin. Condes. 2012. 23 (2). Disponible en [http://www.clc.cl/Dev\\_CLC/media/Imagenes/PDF%20revista%20m%C3%A9dica/2012/2%20marzo/Dr\\_Moreno-4.pdf](http://www.clc.cl/Dev_CLC/media/Imagenes/PDF%20revista%20m%C3%A9dica/2012/2%20marzo/Dr_Moreno-4.pdf)

Muñoz, J., Córdova, J., Del Valle-Leveaga, D. 2015. El índice de alimentación saludable de estudiantes de nuevo ingreso a una universidad de México. 1 Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias de la Salud, Avenida Méndez 2838-A, CP 86150, Villahermosa. México. 31(4):1582-1588. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/3092/309238513017.pdf>

Navarro, I., Gaspar, R., Martínez, B., Rodríguez., A., Periago, J. 2016. Adherencia a la dieta mediterránea y su relación con la calidad del desayuno en estudiantes de la Universidad de Murcia. *Nutrición Hospitalaria. Epidemiología y dietética*. Departamento de Tecnología de Alimentos, Nutrición y Bromatología. Área de Conocimiento de Nutrición y Bromatología. Campus Universitario de Espinardo. Universidad de Murcia. Murcia, España. Disponible en [http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v33n4/21\\_original20.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v33n4/21_original20.pdf)

Norte, A., Ortiz, R. 2011. Calidad de la dieta española según el índice de alimentación saludable. *Nutr Hosp.* 2011;26 (2):330-336. Disponible en [http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v26n2/14\\_original\\_07.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v26n2/14_original_07.pdf)

Núñez, A. 2011. Terapia antioxidante, estrés oxidativo y productos antioxidantes: retos y oportunidades. *Rev Cubana Salud Pública*. Disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662011000500013](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662011000500013)

Ojeda, M., Pinilla, M., Borrero, M., Sequeda G., Castro, V., García, V., Rodríguez J., Diez, O., Lucci, P. 2016. Relationship between vitamin intake and total antioxidant capacity in elderly adults. *Pontificia Universidad Javeriana*. 21 (2): 167-177. Disponible en <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/scientarium/article/viewFile/13254/13574>

[OMS] Organización Mundial de la Salud. 2005. Committee on Physical Status: The use and interpretation of anthropometric physical status.

Quintanar, M., Calderón, J. 2009. La capacidad antioxidante total. Bases y Aplicaciones. *Rev Educación Bioq.* Disponible en [http://www.facmed.unam.mx/publicaciones/ampb/numeros/2009/03/g\\_3erArticulo.pdf](http://www.facmed.unam.mx/publicaciones/ampb/numeros/2009/03/g_3erArticulo.pdf)

Reyes, A., Galicia, M., Carrillo, M. 2011. Antioxidantes: la magia de lo natural. *Rev Tlatemoani*. Disponible en <http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/08/rgc.pdf>

Reyes, J., Yocupicio, C., Bacasegua, J. 2007. Índice de masa corporal, porcentaje de grasa y índice cintura cadera de alumnos de tutorías. 7mo encuentro nacional de tutorías. Universidad de Guanajuato. Disponible en: <http://oa.ugto.mx/wp-content/uploads/2016/11/oa-rg-0000601.pdf>

Sánchez, N. 2014. Capacidad antioxidante en plasma e ingesta dietética de antioxidantes en mujeres universitarias con normopeso, sobrepeso y obesidad. Monterrey, Nuevo León. Disponible en <http://eprints.uanl.mx/4363/1/1080259407.pdf>

Sanjur D y Rodríguez M. 1997. Evaluación de la ingesta dietaria: Aspectos selectos en la colección y el análisis de datos. División de ciencias nutricionales. Programa de Nutrición Comunitaria. Colegio de Ecología Humana. Universidad de Cornell, New York.

Sanjur D, Garcia A, Aguilar R, Furumoto R y Mort M. 1990. Dietary patterns and nutrient intakes of toddlers from low-income families in Denver, Colorado. *Journal of the American Dietetic Association* 90:823–829.

Tetteh, M., 2012. Qué es el estrés oxidativo. University of Michigan. Disponible en <http://ehscc.umich.edu/wp-content/uploads/OxidativeStressSPN.pdf>

Traber, M., Atkinson, J. 2007. Vitamina E, antioxidant and nothing more. *Free Radic Biol Med*. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2040110/>

Trinidad, I., Fernández, J., Cuco, G., Biarnes, E. 2008. Validación de un cuestionario de frecuencia de consumo alimentario corto: reproducibilidad y validez, *Nutr.Hosp*. Disponible en [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112008000300011](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112008000300011)

Tur, J. 2004. Los antioxidantes en la dieta mediterránea. *Rev Esp Nutr Comunitaria*; 10 (4):198 - 207. Disponible en

[https://www.researchgate.net/publication/28124505\\_Los\\_antioxidantes\\_en\\_la\\_dieta\\_mediterranea](https://www.researchgate.net/publication/28124505_Los_antioxidantes_en_la_dieta_mediterranea)

Urteaga, C., Phineiro, A. 2003. Investigación Alimentaria: consideraciones prácticas para mejorar la confiabilidad de datos. Rev Chil Nutr. Vol 30. Universidad de Chile. Disponible en [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182003000300003](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182003000300003)

Vargas, M., Becerra, F., Prieto-Suárez, E. 2010. Evaluación de la ingesta dietética en estudiantes universitarios. Bogotá, Colombia. Rev. Salud pública. 12 (1): 116-125. Disponible en <http://www.scielosp.org/pdf/rsap/v12n1/v12n1a11.pdf>

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):116-125. Retomado de <http://www.redalyc.org/pdf/422/42219010011.pdf>

Velamazán, A. 2005. Antioxidantes: una respuesta natural. Medicina Naturista.

Waijers PM1, Feskens EJ, Ocké MC. 2007. A critical review of predefined diet quality scores. Br J Nutr. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17298689>

Zamora, J. 2007. Antioxidantes: micronutrientes en lucha por la salud. Rev Chil Nutr. Vol 34. Universidad de Costa Rica. Disponible en [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182007000100002](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182007000100002)

## ANEXOS

### Anexo 1. Hoja de Consentimiento Informado

HOJA DE CONSENTIMIENTO PARA LA PARTICIPACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN:  
RELACIÓN DE LA INGESTA DIETARIA CON LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y NIVELES DE  
ADIPOSIDAD.

#### A quien corresponda:

Yo \_\_\_\_\_ declaro libre y voluntariamente que acepto participar en el estudio "Relación de la ingesta dietaria con la capacidad antioxidante y niveles de adiposidad". He leído la información de este consentimiento y estoy consciente de los procedimientos y pruebas a realizar durante la investigación. Todas mis preguntas sobre el estudio y mi participación han sido atendidas y resueltas. Es de mi conocimiento que seré libre de retirarme de la presente investigación en el momento que yo así lo desee presentando un escrito con mi petición, y de ser necesario solicitar información adicional sobre mi participación en el estudio. Autorizo el uso y la divulgación de la información sobre mi salud a las entidades antes mencionadas en este consentimiento para los propósitos descritos anteriormente.

---

Firma de la participante

---

Firma del Investigador



**Anexo 3. Frecuencia de Consumo de Alimentos (FCA).**

	Alimento			Porción			Frecuencia					
				CH	M	G	Nunca	Anual	Mensual	Semanal	Diario	
	Naranja	Pieza	2									
	Limón	Pieza	1									
	Manzana	Pieza	1									
	Arroz	taza	1/2									
	Aguacate	Pieza	1/3									
	Aceite de oliva	cucharadita	1									
	Tomate	pieza	1									
	Ajo	Diente	1									
	Cebolla	taza	1/2									
	Avena	taza	3/4									
	Calabaza	pieza	1									
	Fresa	taza	1									
	Arándanos	taza	1/2									
	Chocolate	pza.	1/3									
	Frijol	taza	1/2									
	Tortilla de maíz	Pieza	1									
	Guayaba	piezas	3									

	Melón	taza	1								
	Chile	pieza	1/3								
	Té verde	taza	1								
	Vino tinto	copa	1								
	Uva morada	taza	1								
	Café	cucharadita	1								
	Espinacas	taza	2								
	Apio	taza	1 1/2								
	Zanahoria	taza	1/2								
	Hígado de res	gramos	30								
	Queso	gramos	20								
	Huevo	pieza	1								
	Pimiento Rojo	pieza	1								
	Papaya	taza	1								
	Brócoli	taza	1								
	Leche	taza	1								
	Atún	gramos	30								
	Pescado	gramos	40								
	Papa	pieza	1								
	Sardina	pieza	3								

	Carne de res	gramos	40								
	Sandía	taza	1								
	Soya	taza	1/3								
	Lechuga	taza	3								
	Garbanzo	taza	1/3								
	Lenteja	taza	1/2								
	Cacahuates	pieza	14								
	Almedras	pieza	10								
	Mandarina	pieza	2								
	Carne de cerdo	gramos	40								
	Mango	pieza	1/2								
	Bolillo	pieza	1/3								
	Toronja	pieza	1								

Fuente: Sanjur, 1990.

#### Anexo 4. Índice de Alimentación Saludable (HEI).

Índice de Alimentación Saludable						
consumo diario						
1	cereales y derivados	consumo diario	3 o más veces a la semana pero no diario	1 o 2 veces a la semana	menos de una vez a la semana	nunca o casi nunca
2	verduras y hortalizas	consumo diario	3 o más veces a la semana pero no diario	1 o 2 veces a la semana	menos de una vez a la semana	nunca o casi nunca
3	frutas	consumo diario	3 o más veces a la semana pero no diario	1 o 2 veces a la semana	menos de una vez a la semana	nunca o casi nunca
4	leche y derivados	consumo diario	3 o más veces a la semana pero no diario	1 o 2 veces a la semana	menos de una vez a la semana	nunca o casi nunca
consumo semanal						
5	carne	1 o 2 veces a la semana	3 o más veces a la semana pero no diario	menos de una vez a la semana	consumo diario	nunca o casi nunca
6	legumbres	2 o 2 veces a la semana	3 o más veces a la semana pero no diario	menos de una vez a la semana	consumo diario	nunca o casi nunca
consumo ocasional						
7	embutidos y fiambres	nunca o casi nunca	menos de una vez a la semana	1 o 2 veces a la semana	3 o más veces a la semana pero no diario	consumo diario
8	dulces	nunca o casi nunca	menos de una vez a la semana	1 o 2 veces a la semana	3 o más veces a la semana pero no diario	consumo diario
9	refresco con azúcar	nunca o casi nunca	menos de una vez a la semana	1 o 2 veces a la semana	3 o más veces a la semana pero no diario	consumo diario
10	variedad					

Fuente: Kennedy, 1995

### Anexo 5. Cuestionario de Adherencia a la Dieta Mediterránea (KIDMED)

		Respuesta	
	pregunta		
1	¿Usa usted el aceite de oliva como principal grasa para cocinar?	SI	NO
2	¿Cuánto aceite de oliva consume en total al día (incluyendo el usado para freír, el de las comidas fuera de casa, las ensaladas, etc.)?	DOS O MAS CUCCHARADAS	MENOS DE DOS CUCCHARADAS
3	¿Cuántas raciones de verdura u hortalizas consume al día? (las guarniciones o acompañamientos contabilizan como ½ ración)	DOS O MAS AL DIA	MENOS DE DOS RACIONES
4	¿Cuántas piezas de fruta (incluyendo zumo natural) consume al día?	TRES O MAS AL DIA	MENOS DE TRES
5	¿Cuántas raciones de carnes rojas, hamburguesas, salchichas o embutidos consume al día (una ración equivale a 100-150 gr)?	MENOS DE UNA AL DIA	MAS DE UNA RACION
6	¿Cuántas raciones de mantequilla, margarina o nata consume al día (una porción individual equivale a 12 gr)?	MENOS DE UNA AL DIA	MAS DE UNA RACION
7	¿Cuántas bebidas carbonatadas y/o azucaradas (refrescos, colas, tónicas, bitter) consume al día?	MENOS DE UNA AL DIA	MAS DE UNA
8	¿Bebe vino? ¿Cuánto consume a la semana?	TRES O MAS VASOS POR SEMANA	MENOS DE TRES VASOS POR SEMANA
9	¿Cuántas raciones de legumbres consume a la semana (una ración o plato equivale a 150 gr)?	TRES O MAS POR SEMANA	MENOS DE TRES A LA SEMANA
10	¿Cuántas raciones de pescado o mariscos consume a la semana (un plato, pieza o ración equivale a 100-150 gr de pescado ó 4-5 piezas de marisco)?	TRES O MAS POR SEMANA	MENOS DE TRES A LA SEMANA
11	1 ¿Cuántas veces consume repostería comercial (no casera) como galletas, flanes, dulces o pasteles a la semana?	MENOS DE TRES POR SEMANA	MAS DE TRES POR SEMANA
12	¿Cuántas veces consume frutos secos a la semana (una ración equivale a 30 gr)?	UNA O MAS POR SEMANA	MENOS DE UNA POR SEMANA
13	¿Consume preferentemente carne de pollo, pavo o conejo en vez de ternera, cerdo, hamburguesas o salchichas (carne de pollo: una pieza o ración equivale a 100-150 gr)?	SI	NO
14	¿Cuántas veces a la semana consume los vegetales cocinados, la pasta, el arroz u otros platos aderezados con una salsa de tomate, ajo, cebolla o puerro elaborada a fuego lento con aceite de oliva (sofrito)?	DOS O MAS POR SEMANA	MENOS DE DOS POR SEMANA

Fuente: Gil, 2015.