



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**  
**INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

---

**ÁREA ACADÉMICA DE NUTRICIÓN**

“Efecto de la Soya en Combinación con un Plan de Alimentación  
en Personas Obesas con Hipercolesterolemia e  
Hipertrigliceridemia de 30 a 59 Años de Edad, Adscritos al Hospital  
General de la Zona con Medicina Familiar No. 1 IMSS, Pachuca”

**T E S I S**

Que para obtener el título de:  
Licenciado en Nutrición

**P R E S E N T A N :**  
GÓMEZ RAMÍREZ SANDRA  
LÓPEZ MOCTEZUMA LILIANA

**BAJO LA DIRECCIÓN DE:**  
L.N GUADALUPE HERNÁNDEZ GÓMEZ.

Pachuca de Soto, Hgo., Octubre, 2008.

## DEDICATORIAS

Esta tesis la dedico:

A DIOS, quien me dio la fe, la fortaleza necesaria para salir siempre adelante pese a las dificultades, por colocarme en el mejor camino, iluminando cada paso de mi vida, y por darme la salud y la esperanza para terminar este trabajo.

A mis padres les agradezco su apoyo, su guía y confianza en la realización de mis sueños, soy afortunada por contar siempre con su amor comprensión, gracias por estar en esta etapa tan importante de mi vida, los amo.

A mi familia por compartir las alegrías, las penas y por siempre tener palabras de aliento

A mis maestros, por sus consejos y por compartir desinteresadamente sus amplios conocimientos y experiencia

A Lily, con quien, he compartido mañanas, tardes y noches de estudio, momentos de nerviosismo por todo tu apoyo y ser mi amiga muchas gracias.

A mis amigas y amigos que siempre están, estuvieron y seguirán estando, brindándome cariño y soporte.

A todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en la realización de esta investigación, hago extensivo mi más sincero agradecimiento

Y finalmente a todas las personas que han creído en mí.

“Todo lo puedo en Cristo que me fortalece”  
Filipenses 4 – 13

## **DEDICATORIAS**

A Dios por darme todo lo que tengo hasta el día de hoy, y por permitirme terminar un proyecto más en mi vida.

A mi mamá con todo mi amor, por la comprensión, confianza y apoyo que siempre me ha brindado.

A mi hermana por sus comentarios, opiniones y su apoyo, con mucho cariño.

A Sandra , por haber participado conmigo en la realización de esta tesis, y por ser mi amiga.

## **AGRADECIMIENTOS**

Deseamos mostrar nuestro más sincero agradecimiento a todas aquellas personas sin las cuales, este trabajo no habría sido posible:

A la Lic. Lupita Hernández, director de esta tesis, para nosotras es un honor haber realizado este trabajo bajo su dirección y le estaremos siempre muy agradecidas.

Al Dr. Ernesto Alanís García, por su apoyo en las revisiones y por sus valiosos consejos durante la realización de esta tesis.

Al Dr. Mario Joaquín López Carbajal quien se prestó a ayudarnos en el análisis estadístico e interpretación de los resultados para el estudio.

A los pacientes que aceptaron participar en la realización del estudio que hemos llevado a cabo.

Muchas gracias a todos.

## **INDICE**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **Capítulo I. Características de las personas obesas con hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia**

1.1 Concepto de obesidad	12
1.2 Clasificación	13
1.3 Prevalencia	15
1.4 Definición de Colesterol	17
1.4.1 Colesterol exógeno	17
1.4.2 Colesterol endógeno	18
1.5 Hipercolesterolemia	19
1.5.1 Clasificación	20
1.5.2 Prevalencia	21
1.5.3 Diagnostico	22
1.5.4 Tratamiento	22
1.6 Hipertrigliceridemia	24
1.6.1 Prevalencia	25
1.7 La soya: parte integral de la alimentación	25

### **ANTECEDENTES**

1.8 Estudio relacionados con la soya y dislipidemias	27
--	----

## **Capitulo II. La nutrición aspecto fundamental en los problemas de la obesidad.**

2.1 Aspectos Generales	30
<b>3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>33</b>
<b>4. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>35</b>
<b>5. OBJETIVO GENERAL</b>	<b>37</b>
<b>6. OBJETIVO ESPECIFICO</b>	<b>37</b>
<b>7. HIPÓTESIS</b>	<b>37</b>
<b>8. METODOLOGÍA</b>	<b>38</b>
8.1 Variables	43
8.1.1 Variables dependientes	43
8.1.2 Variables Independientes	43
<b>8.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN</b>	<b>46</b>
<b>8.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN</b>	<b>46</b>
<b>9. RESULTADOS</b>	<b>47</b>
<b>10. DISCUSIÓN</b>	<b>56</b>
<b>11. CONCLUSIONES</b>	<b>59</b>
<b>12. RECOMENDACIONES</b>	<b>61</b>
<b>13. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>63</b>

## **Anexos**

## INDICE DE TABLAS, TABLAS Y FIGURAS

### T A B L A S

Tabla 1. Clasificación de la obesidad en adultos de acuerdo con el Índice de Masa Corporal (OMS y NOM).	13
Tabla 2. Índice Cintura Cadera: estimación para los riesgos de salud.	14
Tabla 3. Riesgo relativo de problemas de salud asociados a sobrepeso y obesidad	15
Tabla 4. Tendencias en las prevalencias de sobrepeso y obesidad en México 1990-2000.	16
Tabla 5. Clasificación de la Hipercolesterolemia.	20
Tabla 6. Diagnóstico médico previo de hipercolesterolemia, según grupo de edad. Hidalgo, México	22
Tabla 7. Variables Independientes	44
Tabla 8. Variables Dependientes	45
Tabla 9. Comparación de colesterol con el tratamiento 2	48
Tabla 10. Comparación de colesterol con el tratamiento 1	48
Tabla 11. Comparación de triglicéridos con el tratamiento 1	49
Tabla 12. Comparación de triglicéridos con el tratamiento 2	49

Tabla 13. Evolución del grado de obesidad en función del IMC inicial y final	51
Tabla 14. Comparación de IMC con el tratamiento 1	52
Tabla 15. Comparación de IMC con el tratamiento 2	53
Tabla 16. Comparación del ICC con el tratamiento 1	55
Tabla 17. Comparación del ICC con el tratamiento 2	55
<b>FIGURAS Y ESQUEMAS</b>	
Figura 1. Rutas de transporte de las lipoproteínas	19
Figura No. 2. Plato del buen comer	30
Figura 3. Diagrama de metodología	42
Esquema. 1 Población Total de Pacientes	40
Esquema 2. Tratamiento 1 (Soya) Niveles de colesterol	47
Esquema 3. Tratamiento 2 (Dieta) Niveles de colesterol	48
Esquema 4. Tratamiento 1 (Soya) Niveles de triglicéridos	50
Esquema 5. Tratamiento 2 (Dieta) Niveles de triglicéridos	50
Esquema 6. Tratamiento 1 (Soya) IMC	52
Esquema 7. Tratamiento 2 (Dieta) IMC	53
Esquema 8. Tratamiento 1 (Soya) ICC	54
Esquema 9. Tratamiento 2 (Dieta) ICC	54



## RESUMEN

La obesidad es un problema importante de salud pública mundial. Una de las alteraciones metabólicas asociada a este padecimiento es la dislipidemia, misma que es altamente aterogénica. Su evolución puede llegar a enfermedades cardiovasculares que es de las principales causa de mortalidad en nuestro país.

**OBJETIVO:** Evaluar el efecto de la administración de soya en combinación con un plan de alimentación en pacientes obesos con hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia para disminuir las concentraciones de colesterol y triglicéridos.

**MATERIAL Y METODOS:** El estudio fue experimental, comparativo, longitudinal, prospectivo y se trata de un ensayo clínico controlado aleatorizado. Donde se estudiaron 42 pacientes 32 mujeres y 10 hombres con obesidad, se subdividieron en grupos, con la finalidad de administrar 2 diferentes tratamientos, con una duración de 3 meses. El primer tratamiento se aplicó al grupo experimental, que consistió en proporcionar un plan de alimentación bajo en grasa saturada con menos de 30 g de colesterol, en base a una evaluación nutricional previa y la administración de 250 mL leche de soya 2 veces al día. Al grupo control únicamente se le proporcionó su plan de alimentación siguiendo la misma metodología empleada que para el grupo experimental. **ANÁLISIS:** se evaluaron antes y después los niveles de Colesterol y Triglicéridos en sangre y de esa manera verificar el efecto que la leche de soya ejerció sobre estos parámetros. **RESULTADOS:** La leche de soya disminuye significativamente ( $p < 0.001$ ) los niveles de colesterol y triglicéridos en sangre ya que los pacientes que tomaron leche de soya tuvieron una disminución en colesterol y triglicéridos de 47.62 mg/dl, y 95.14 mg/dl respectivamente contra 15.33 mg/dl de colesterol y 45.9 mg/dl de triglicéridos en pacientes que solo llevaron el plan de alimentación. En cuanto a datos antropométricos para ambos tratamientos, hubo una disminución significativa ( $p < 0.001$ ). **CONCLUSIONES:** Se concluye que el consumo de 250 mL leche de soya en combinación con un plan de alimentación bajo en grasas saturadas contribuyen a disminuir significativamente los niveles de colesterol y triglicéridos en sangre, por lo tanto a prevenir enfermedades cardiovasculares.

PALABRAS CLAVE: Soya, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, obesidad, leche de soya, plan de alimentación, colesterol, triglicéridos.

## A B S T R A C T

OBJECTIVE: To evaluate the effect of the administration of soya in combination with a plan of feeding in obese patients with hypercholesterolemia and hypertriglyceridemia to diminish cholesterol the concentrations and tryglicerids, by means of direction and nutritional education. MATERIAL And METHODS: A total of 42 patients was included 32 women and 10 men, with obesity of between the 30 to 59 years of age studied, subdivided in groups, depending their sex with the purpose of administering 2 different treatments, with a duration of 3 months. The first treatment was applied to the experimental group, that consisted of providing a plan of low feeding in fat saturated with less than 30 g. of cholesterol, on the basis of previous a nutritional evaluation and the 250 administration of milk soy 2 times to the day. To the group control its plan of feeding was provided following the same methodology that was used in the experimental group. ANALISIS: Laboratory studies were reviewed before the administration of soy milk and the plan of feeding at the end of the treatment to compare the levels of Cholesterol and TG in blood to verify the effect of the soy milk exerted on these parameters. RESULTS: In patients who was included in the experimental treatment (21 patients) was observed a significant diminution in the tryglicerids and cholesterol parameters, at the begining was cholesterol  $256.61 \pm 56.56$ , tryglicerids  $281.14 \pm 158.49$  at the end this parameters was cholesterol  $214.42 \pm 43.22$  and tryglicerids  $235.23 \pm 126.28$ . CONCLUSIONS: The conclusion was that the consumption of soy milk in combination with a plan of feeding Low in saturated lipids, reduce the cholesterol and tryglicerids levels in blood, by the way contribute to prevent the cardiovarcular illnes.

Key words: Soy, hypercholesterolemia, Hypertrigliceridemia, obesity,soy milk, plan of feeding, cholesterol, Tryglicerids.

## **1. MARCO TEÓRICO**

### **CAPITULO I. CARACTERÍSTICAS DE LAS PERSONAS OBESAS CON HIPERCOLESTEROLEMIA E HIPERTRIGLICERIDEMIA**

#### **1.1 CONCEPTO DE OBESIDAD**

La obesidad es una enfermedad crónica caracterizada por el almacenamiento en exceso de tejido adiposo en el organismo, acompañada de alteraciones metabólicas, que predisponen a la presentación de trastornos que deterioran el estado de salud, asociada en la mayoría de los casos a patología endocrina cardiovascular y ortopédica principalmente y relacionada a factores biológicos, socioculturales y psicológicos. Se determina la existencia de obesidad en adultos cuando existe un Índice de Masa Corporal mayor de 27 y en población de talla baja mayor de 25. <sup>1</sup>

El Índice de Masa Corporal (IMC) se usa en estudios epidemiológicos, para estimar la gravedad de la obesidad. La ventaja que se le atribuye sobre otras mediciones es que es independiente de la estatura, lo que permite la comparación de los pesos corporales de individuos de distintas estaturas. El IMC representa tanto la masa grasa como la masa libre de grasa, por lo que es un índice de peso (o masa) y no de adiposidad como tal, se calcula al dividir el peso corporal expresado en kilogramos(kg) entre la estatura expresada en metros(m) elevada al cuadrado.

En función del porcentaje graso corporal, se define como sujetos obesos aquellos que presentan porcentajes por encima del 25% en los hombres y del 33% en las mujeres. Los valores comprendidos entre 21 y 25% en los hombres y entre 31 y 33% en las mujeres se consideran límites.

## 1.2 CLASIFICACIÓN

La obesidad puede clasificarse según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la NOM 174-SSA1-1998 de acuerdo al IMC, es el indicador más utilizado para establecer el diagnóstico tanto en el ámbito clínico como epidemiológico. En el ámbito clínico, en México se considera Obesidad a un IMC >27.3.<sup>2</sup>

El IMC saludable se puede definir en el ámbito clínico entre 20 y 25 unidades en hombres y 19 a 24 en mujeres. Dependiendo de la edad, la composición corporal y otras características del paciente, el médico debe determinar cuál es el IMC saludable dentro de este rango. Si se toma el límite superior del rango, el peso despejado se puede denominar peso máximo normal (Tabla 1).

**Tabla 1. Clasificación de la obesidad en adultos de acuerdo con el Índice de Masa Corporal (OMS y NOM).**

FUENTE	BAJO PESO	NORMAL	SOBRE PESO	OBESIDAD		
				GRADO 1	GRADO 2	GRADO 3
OMS	< 18.5	18.5 –24.9	> 25.0	30.0 – 34.9	35.0 – 39.9	> 40
NOM	-	-	20.0-26.9	≥ 27		
IMC = Peso actual (kg)/ Estatura (m <sup>2</sup> ) IMC SALUDABLE ≤ 24						

Fuente: OMS Organización Mundial de la Salud, NOM Norma Oficial Mexicana 2000

### **Clasificación de acuerdo a la distribución de la grasa corporal**

La distribución del acúmulo de grasa puede tener un predominio superior, –obesidad central o androide o inferior –obesidad periférica o ginecoide–. En la primera, más

propia de los varones, la grasa se acumula sobre todo en la cara, región cervical, tronco y región supraumbilical; también aumenta de modo notable la grasa abdominal central (obesidad visceral).

Este tipo de acumulación grasa está ligado a complicaciones metabólicas y cardiovasculares vinculadas a la resistencia insulínica y que da lugar al síndrome metabólico. Por otra parte, en la obesidad periférica o ginecoide, más propia de las mujeres, la grasa se acumula en la parte inferior del cuerpo: región infraumbilical del abdomen, caderas, región glútea y muslos. <sup>3</sup>

La diferenciación entre estos dos tipos de acumulación adiposa tiene gran importancia desde el punto de vista clínico para poder valorar el grado de riesgo metabólico y cardiovascular vinculado a la acumulación adiposa. Desde el punto de vista antropométrico, esta valoración suele hacerse mediante la medición del cociente cintura/cadera (C/C).

El Índice Cintura Cadera (ICC), evalúa la distribución del tejido adiposo. Se obtiene al dividir en centímetros la circunferencia de la cintura entre la circunferencia de la cadera, y permite estimar un riesgo para la salud<sup>4</sup> (Tabla 2).

**Tabla 2. Índice Cintura Cadera: estimación para los riesgos de salud.**

INTERPRETACIÓN	HOMBRES	MUJERES
Normal	< de 94.0	< de 80.0
Riesgo elevado para la salud	De 94.0 a 101.9	De 80.0 a 87.9
Riesgo muy elevado para la salud	Igual o > a 102.0	Igual o > 88

Fuente: IMSS, 1999

Se acepta que valores superiores al percentil 90 de este cociente en la población estudiada representan un riesgo importante para la salud; por ejemplo, en el caso de la población mexicana se fijan que el nivel de riesgo es del 3.1 por ciento para los varones y el 3.5 por ciento para las mujeres.

En la actualidad, existe una tendencia a utilizar sólo la circunferencia de la cintura, valor más importante que el de la cadera, para valorar el riesgo de la acumulación central de la grasa. Según algunos datos, los valores de riesgo para la circunferencia de la cintura se fijan para los varones menos de 94.0 y menos de 80.0 cm. para las mujeres. De acuerdo al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) se considera que el riesgo es elevado cuando la circunferencia de la cintura es superior a 102 cm. en los varones y a 88 cm. en las mujeres.<sup>5</sup>

### 1.3 Prevalencia

La obesidad es causa principal de mortalidad cardiovascular en el mundo y están asociados a ella, otros numerosos problemas de salud (Tabla 3), como las enfermedades de la vesícula biliar, diversos tipos de cáncer, osteoartritis entre otras. La obesidad es considerada el factor principal de riesgo para el desarrollo de diabetes tipo 2 al atribuírsele 61% de la prevalencia.<sup>6</sup>

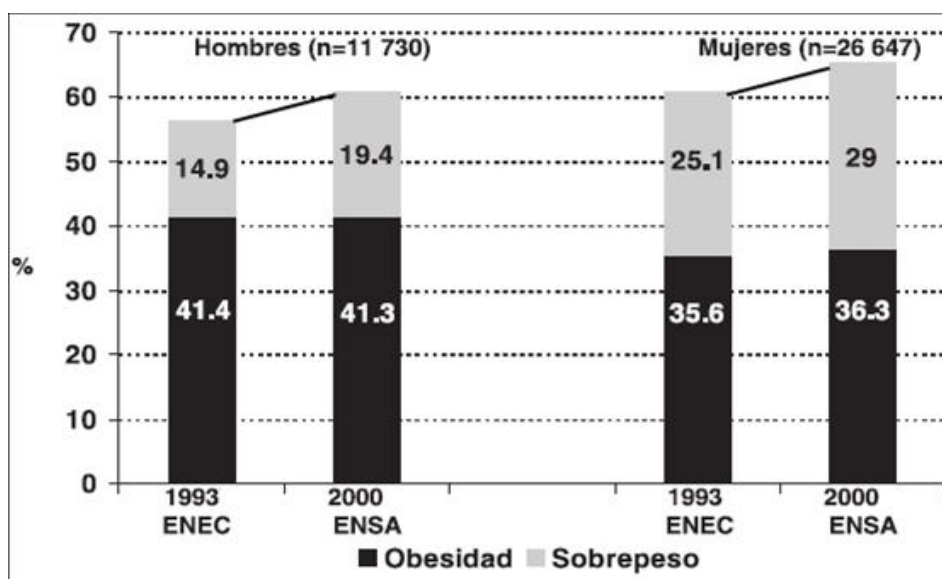
**Tabla 3. Riesgo relativo de problemas de salud asociados a sobrepeso y obesidad**

Muy aumentado	Moderadamente aumentado	Ligeramente aumentado
DMT1	Enfermedad cardiovascular	Cáncer (mama, endometrio, colon)
Enfermedades de la vesícula biliar	Hipertensión	Anormalidades hormonas reproductoras
Dislipidemias	Osteoartritis ( rodillas)	Síndrome ovario Poliquístico
Resistencia a la insulina	Hiperuricemia y gota	Fertilidad afectada
Disnea		Dolor cintura baja (obesidad)
		Aumenta riesgo de Anestesia
		Anormalidades del feto asociadas a obesidad materna

Fuente: ENSANUT, 2006

En su análisis, de la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas (ENEC) llevada a cabo en 1993, Arroyo y Cols informaron altas prevalencias de sobrepeso y obesidad entre sexos para todos los grupos de edad. En el análisis de la Encuesta Nacional de Salud del año 2000 (ENSA 2000), se observó un incremento en las tasas de obesidad, con respecto a la ENEC 1993 de 5% y 4% para hombres y mujeres respectivamente (Tabla 4). Las prevalencias de sobrepeso se mantuvieron constantes y altas, en hombres 41.4% versus 41.3% en los años 1993 y 2000, respectivamente, mientras que para los mujeres éstas fueron de 35.6% versus 36.3% respectivamente, es decir, un ligero incremento de 0.7% con respecto a la década anterior.<sup>7</sup>

**Tabla 4. Tendencias en las prevalencias de sobrepeso y obesidad en México 1990-200.**



FUENTE: WHO, 1998 Obesity. Preventing and managing the global epidemic

Por lo tanto en la actualidad, más de 60% de nuestra población padece sobrepeso y obesidad por lo que no es de extrañar que las enfermedades cardiovasculares y la diabetes tipo 2 ocupen hoy en día las primeras causas de mortalidad en nuestro país. La prevalencia total de diabetes tipo 2 en México de acuerdo al análisis de la ENSA

2000 fue de 6.6% y 7.2% respectivamente para hombres y mujeres. Mientras que las prevalencias de hipertensión arterial fueron de 33.3% en los hombres y de 25.6% en las mujeres.

Este incremento porcentual debe tomarse en consideración sobre todo debido a que el sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo importantes para el desarrollo de enfermedades crónicas, incluyendo las cardiovasculares, diabetes y cáncer.<sup>8</sup>

#### **1.4 Definición de Colesterol**

El colesterol es un *compuesto químico*. Un *alcohol* que pertenece al grupo de los *esteroides*: es un *esterol*.<sup>9</sup>

Los esteroides son compuestos a los que generalmente se les clasifica como lípidos porque sólo entran en disolución en disolventes orgánicos como el alcohol, el éter, la acetona y el cloroformo; esto significa que no se pueden disolver en agua, ni por lo tanto, en soluciones acuosas como la sangre.

El colesterol se encuentra en las lipoproteínas del plasma sanguíneo, además de servir como elemento estructural de muchas membranas, el colesterol es importante precursor de muchos otros esteroides biológicamente activos, como los ácidos biliares, hormonas y la vitamina D.<sup>10</sup>

##### **1.4.1 Colesterol exógeno**

Este tipo de colesterol proviene de los alimentos de origen animal como la yema de huevo, hígado, vísceras, mariscos, grasa de las carnes, leche entera, mantequilla, quesos cremosos o amarillos. El colesterol exógeno que ingresa al organismo con los alimentos representa solo el 8-10% del colesterol que circula en la sangre. Por ello cualquier medida dietética que pretenda bajar los niveles de colesterol tendrá un



efecto relativo, e importante solo en el caso que los niveles de colesterol no sean muy altos.

#### **1.4.2 Colesterol endógeno**

El colesterol endógeno se produce principalmente en el hígado, su fabricación se inicia en unos organelos celulares llamados mitocondrias y es el producto de varias reacciones químicas controladas por enzimas. El colesterol circula permanentemente en el cuerpo humano entre el hígado, donde se secreta y se almacena y los demás tejidos del organismo; sin embargo, como no se disuelve en soluciones acuosas (como el suero), para ser transportado necesita integrarse a otras sustancias solubles: las lipoproteínas.<sup>11</sup>

Las lipoproteínas se pueden clasificar en cinco clases:

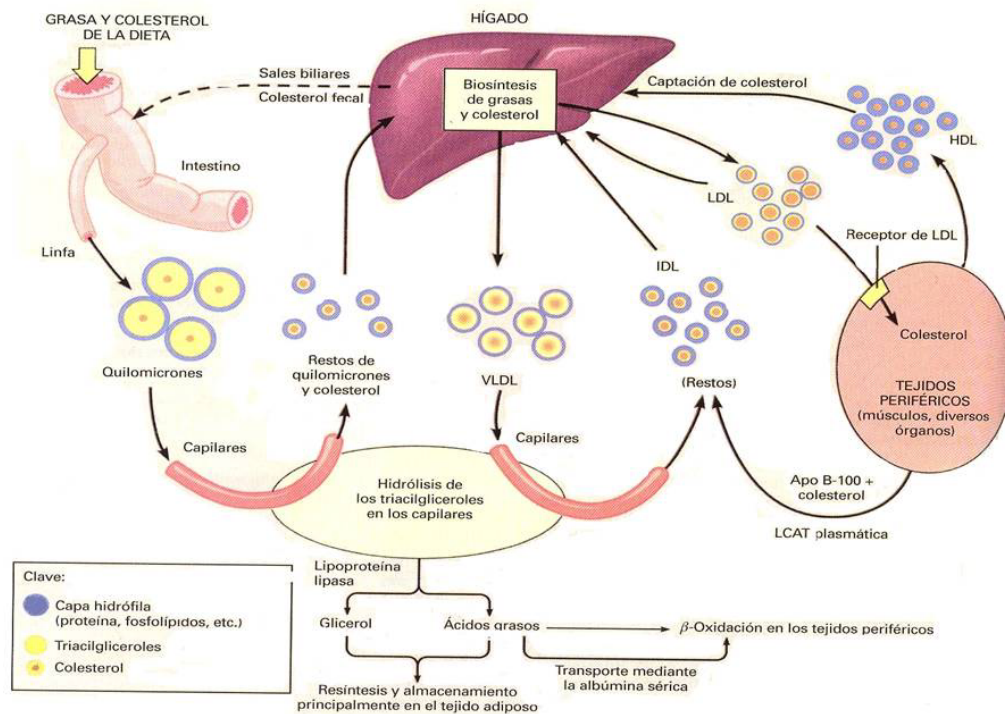
- 1) Los quilomicrones.
- 2) Las de muy baja densidad o VLDL (del inglés *very low density lipoprotein*) llamadas también lipoproteínas pre  $\beta$
- 3) Las de densidad intermedia o IDL (del inglés *intermediate density lipoprotein*).
- 4) Las de baja densidad o LDL (del inglés *low density lipoprotein*), llamadas también lipoproteínas beta.
- 5) Las de alta densidad o HDL (del inglés *high density lipoprotein*), llamadas también lipoproteínas alfa.

En promedio, un individuo ingiere diariamente 500 mg de colesterol, el 40% de la cantidad ingerida es absorbido por el intestino y son empaquetadas junto con otras grasas del alimento (los triacilglicéridos), en pequeñas gotitas que se llaman quilomicrones.<sup>9</sup>

En las células del hígado estos residuos son captados por moléculas receptoras que actúan como portadoras, reconocen a estos residuos y los introducen en la célula hepática para que ésta los ocupe según sus requerimientos.

Parte del colesterol que la célula no utiliza es excretado en forma de ácidos biliares o de colesterol libre, el cual puede ser reabsorbido por el intestino, reiniciándose así el ciclo. (Figura 1) En cada vuelta de este ciclo el organismo pierde un poco de colesterol por las heces. Así, el colesterol de origen alimentario que entra al organismo sigue un circuito entre el hígado y el intestino.<sup>12</sup>

**Figura 1. Rutas de transporte de las lipoproteínas**



Fuente: Mathews, Bioquímica, Pág.: 692

### 1.5 Hipercolesterolemia

La hipercolesterolemia es el aumento en sangre de colesterol por encima de valores considerados como normales para la población general. El valor a partir de los cuales se considera patológico y que, además es un importante factor de riesgo para las enfermedades cardiovasculares es de 200 mg/dL, este aumento que se asocia a

problemas coronarios depende de la dieta, el sexo, el estilo de vida, factores hereditarios y la síntesis endógena.<sup>13</sup>

Entre los factores que influyen en el incremento del nivel de colesterol se encuentran:

- **Dietas inadecuadas:** La ingesta excesiva de grasas animales o alcohol ocasiona que el organismo consuma primero otros tipos de nutrientes favoreciendo que el colesterol no se degrade y se acumule en las arterias.
- **Enfermedades hepáticas, endocrinas, renales y la administración de ciertas sustancias** aumentan la síntesis de la lipoproteína LDL, que transporta el colesterol perjudicial para el organismo.<sup>14</sup>

### 1.5.1 Clasificación

Los niveles de colesterol se clasifican de acuerdo con su concentración, en la tabla 5 podemos observar la clasificación de acuerdo a los niveles de colesterol en sangre.

**Tabla 5. Clasificación de la Hipercolesterolemia.**

<b>Grado de hipercolesterolemia</b>	<b>Colesterol total mg/ 100 ml (mmol/ L)</b>	<b>Colesterol – LDL mg/ 100 ml (mmol/ L)</b>
Leve	200 a 239 (5.18 a 6.19)	130 a 159 (3.36 a 4.11)
Moderada	240 a 299 (6.21 a 7.76)	160 a 219 (4.14 a 5.67)
Grave	≥ 300 (≥ 7.76 )	≥ 220 (≥5.69)

FUENTE: Salud Publica de México. Nov-Dic 2004. Vol. 34. Num. 6

Existe otra clasificación de acuerdo a la etiología:

Primaria: derivada de problemas en los sistemas transportadores del colesterol y factores genéticos. En este tipo de hipercolesterolemia se enmarcan las dislipidemias.

Secundaria: el aumento de colesterol se asocia a ciertas enfermedades hepáticas (hepatitis, colestasis y cirrosis), endocrinas (diabetes mellitus, hipotiroidismo y anorexia nerviosa) y renales (síndrome nefrótico o insuficiencia renal crónica). Además, existen algunas sustancias que pueden aumentar los niveles de colesterol LDL (colesterol de baja densidad conocido como 'colesterol malo') favoreciendo el desarrollo de hipercolesterolemia, como los esteroides anabolizantes, los progestágenos, los betabloqueantes y algunas sustancias hipertensivas.<sup>15</sup>

### **1.5.2 Prevalencia**

En México, estudios recientes señalan que, la mortalidad por enfermedad Cardíaca Coronaria (ECC) se ha incrementado en las últimas tres décadas. Actualmente, esta enfermedad se encuentra entre las primeras causas de muerte, principalmente en los estados del norte de la República. Un estudio realizado por el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) mostró en México una prevalencia de hipercolesterolemia del 36% en mujeres y del 30% en hombres. Los factores que causan esta enfermedad se deben principalmente a una ingesta alta de colesterol, ácidos grasos saturados, sobrepeso e hipertensión arterial.<sup>16-17</sup>

Según la ENSANUT 2006, el diagnóstico médico previo de colesterol elevado fue reportado por el 7.5% de los adultos mayores de 20. Este diagnóstico fue menor en mujeres que en hombres. En comparación con la prevalencia nacional, Hidalgo se ubicó muy por debajo de la media nacional para la prevalencia de hipercolesterolemia. (Tabla 6)

**Tabla 6. Diagnóstico médico previo de hipercolesterolemia, según grupo de edad. Hidalgo, México**

	N*	%	IC95%	
			L.I.	L.S.
20 – 39 años	30.3	4.5	3.2	6.3
40 – 59 años	45.2	11.5	7.6	17.1
60 años o mas	19.8	9.5	5.6	15.8
Total	95.4	7.5	5.8	9.6

\* Frecuencia en miles

Fuente: ENSANUT 2006. Cuestionario de Adultos México

Comparando con lo reportado en la ENSA 2000, el estado de Hidalgo presentó un ligero incremento de 19% para hipercolesterolemia (de 6.3 a 7.5%).<sup>18</sup>

### 1.5.3 Diagnóstico

La hipercolesterolemia generalmente no tiene síntomas. Se determina por medio de un examen de sangre sencillo que mide los niveles de colesterol y los triglicéridos, cuando se trata de hipercolesterolemia secundaria puede detectarse mediante análisis de orina, midiendo la concentración sérica de tirotrópina, glucosa y fosfatasa alcalina.<sup>13</sup>

### 1.5.4. Tratamientos

Generalmente todas las personas que sufren hipercolesterolemia deben realizar un tratamiento dietético para reducir el nivel de colesterol LDL, aumentar su actividad física y eliminar los factores de riesgo que puedan favorecer el desarrollo de patologías asociadas.

**Tratamiento dietético:** Su principal objetivo es evaluar los hábitos alimenticios del paciente y establecer una dieta individualizada en cuyo cumplimiento deben implicarse seriamente no sólo el paciente sino también los médicos y la familia del

afectado. De esta manera se intenta alcanzar el máximo cumplimiento del tratamiento.

En la dieta, debe de tenerse en cuenta que las calorías procedentes de las grasas no deben superar el 30 por ciento del total de la dieta, que aproximadamente el 10 por ciento de las calorías procedan de las grasas saturadas, otro 10 por ciento de las poliinsaturadas y un 10 por ciento de las monoinsaturadas. En todo caso el colesterol debe ser inferior a 300 mg diarios.<sup>15</sup>

De acuerdo a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2002, para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias, se recomienda que respecto al aporte calórico de los nutrientes de los alimentos, se deberá recomendar lo siguiente: 25 a 35 por ciento de las grasas, de las cuales no más del 10 por ciento corresponderá a las saturadas, 50 a 60 por ciento de los carbohidratos complejos, ricos en fibras solubles y no más del 20 por ciento de las proteínas, se debe aconsejar consumir menos de 300 mg de colesterol por día.<sup>19</sup>

La hipercolesterolemia está íntimamente ligada a la aterosclerosis, una alteración degenerativa que afecta a las arterias en las que se forman placas de ateroma, estas placas son depósitos de diversos lípidos, especialmente colesterol, proteínas y sales de calcio, que obstruyen total o parcialmente los vasos de las arterias y provoca una falta de riego. Si la falta de riego se localiza en las arterias coronarias que irrigan el corazón se puede producir una angina de pecho o un infarto de miocardio. Si se produce en las arterias cerebrales son frecuentes las hemorragias y trombosis cerebrales, cuando la obstrucción se localiza en las extremidades puede favorecer la gangrena de un miembro y en el peor de los casos, su amputación; Así mismo, la aterosclerosis provoca aneurismas o dilataciones excesivas de la aorta que pueden provocar su rotura.<sup>20</sup>

## 1.6 La Hipertrigliceridemia

Los triglicéridos son un tipo de lípidos formados en el intestino a partir del consumo de ciertos alimentos (productos grasos, independientemente del tipo de grasa - saturada o insaturada-, alimentos azucarados y alcohol); aunque también son sintetizados en el hígado por el propio organismo.

La hipertrigliceridemia se caracteriza por el aumento de los triglicéridos plasmáticos por encima de 150 mg/dL de sangre., su origen puede ser genético, lo que afectará a varios miembros de una misma familia o inducido por unos hábitos de alimentación y de vida poco saludables. A menudo, su aparición es secundaria a otras situaciones como obesidad, diabetes y cifras de lipoproteínas HDL disminuidas, según lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2002, para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias, la medición de lipoproteínas o perfil de lípidos (CT, C-HDL y TG) en sangre, se realizará cada cinco años, a partir de los 35 años de edad en sujetos sin factores de riesgo.<sup>19 - 21</sup>

Entre las causas más frecuentes de dislipidemias secundarias destaca la obesidad lo más frecuente de observar es una hipertrigliceridemia, con aumento leve del colesterol total, pero con una notoria disminución del colesterol de HDL. El incremento de triglicéridos se debe a una mayor síntesis hepática donde aumenta la secreción de VLDL y por ello lo destacable es la hipertrigliceridemia.

Esto justifica que la hipertrigliceridemia sea un factor de riesgo cardiovascular independiente y deba tratarse con la misma intensidad que la hipercolesterolemia.<sup>22</sup>

### **1.6.1 Prevalencia**

La ENEC incluyó la medición de la concentración de triglicéridos. Los datos de la Encuesta muestran que la hipertrigliceridemia es una de las dislipidemias más frecuentes en población mexicana. En la población adulta urbana de entre 20 a 69 años, 24.3% tiene concentraciones de triglicéridos 2.24 mmol/L.<sup>23</sup>

### **1.7 La soya: parte integral de la alimentación**

La soya es una planta de la familia de las leguminosas que produce de 2 a 3 frijoles por vaina. Las semillas (frijoles) presentan una forma ovalada y su color va desde el amarillo al negro, y es una leguminosa de la misma familia botánica de los frijoles, las lentejas y los garbanzos. La planta, originaria de Asia, se consume principalmente en China y Japón; es una de las semillas más antiguas usadas como alimento.<sup>24</sup>

Entre sus características destaca que tiene en proteínas un 40%, en lípidos 20%, además de hidratos de carbono en un porcentaje de 25%, agua en 10% y otros compuestos en 5%. Ha sido por más de dos mil años una de las fuentes de proteína más importante para los habitantes de China y Japón, esta ofrece excelente proteína, tanto desde el punto de vista de cantidad como de calidad.

Aunque se ha utilizado para consumo humano desde hace siglos en las culturas asiáticas, su introducción en occidente es muy reciente y a pesar que para muchas personas, los alimentos derivados de soya son nuevos y diferentes, actualmente se están consumiendo de manera significativa.<sup>25</sup>

Los productos de soya pueden ser buenos sustitutos de los alimentos animales, debido a que, a diferencia de otras leguminosas, la soya contiene todos los aminoácidos esenciales, que deben ser incluidos en la dieta debido a que no son sintetizados por el organismo. Puede sustituir los alimentos de origen animal -que



también poseen proteínas, pero tienden a contener mayor concentración de grasas sin requerir de ajustes mayores en la dieta.

Desde el punto de vista orgánico, la cantidad de proteína utilizable contenida en 1/2 taza de soya es igual a la de 142 g de carne. Los alimentos a base de soya entera son más baratos que los de carne, no contienen colesterol y casi ninguna de las grasas saturadas que se encuentran en alimentos de origen animal, además de ser buenas fuentes de fibra, vitaminas del complejo B, calcio y ácidos grasos omega-3, todos ellos importantes suplementos de la dieta.<sup>26</sup>

Uno de los derivados de la soya que es muy apreciado gracias a su bajo precio y a su fácil proceso de refinación, es el aceite, ya que contiene ácidos grasos omega 3 y omega 6: así como, tocoferoles que actúan como antioxidantes naturales y tienen las funciones de la vitamina E, inhiben la oxidación de los ácidos grasos poliinsaturados de las membranas del cuerpo, en tanto que los fitoesteroles reducen la carga de colesterol de nuestro organismo de dos maneras, ya que limitan la absorción del colesterol de origen dietario en la circulación sanguínea y ayudan a eliminar el exceso de colesterol presente en la sangre. Otro elemento para el consumo es la lecitina de soya, es un nutriente que aporta fósforo y reactiva todas las funciones cerebrales, favorece la digestión de las grasas y el buen funcionamiento del sistema nervioso, colabora en el funcionamiento del corazón, mejora la circulación sanguínea y la presión alta, en tanto que la leche de soya, ayuda a reducir las enfermedades cardiovasculares, disminuye los síntomas de la menopausia, así como contraer cáncer de mama, debido a que contiene el doble de calcio que la leche previene la osteoporosis, es fuente de proteínas vegetales, es de fácil digestión e ideal para las personas intolerantes a la lactosa.<sup>27- 29</sup>

Actualmente los científicos concuerdan en que los alimentos ricos en proteína de soya tienen un considerable valor en la salud y evitan riesgos cardiacos, un hecho respaldado por docenas de estudios clínicos. En octubre de 1999, la FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos en Estados Unidos) autorizó el uso la

leyenda "Dietas bajas en grasas saturadas y colesterol que incluyan 25g de proteína de soya pueden reducir los riesgos de enfermedades cardiacas".<sup>26</sup>

## **A N T E C E D E N T E S**

### **1.8 Estudio relacionados con la soya y dislipidemias**

Las dislipidemias son alteraciones que se manifiestan en concentraciones anormales de algunas grasas en la sangre. Los que presentan mayor importancia son el colesterol y los triglicéridos, su causa puede deberse a factores hereditarios, pero también puede ser por una alimentación poco adecuada. La complicación más importante de las dislipidemias a largo plazo suele ser un ataque al corazón o aterosclerosis, que pueden originar un trombo.<sup>14</sup>

Una alimentación con un exceso de grasas predispone más a presentar éste tipo de padecimiento, sobretodo cuando las grasas son saturadas. Las grasas saturadas son las que provocan mayor daño a la salud, estas las encontramos en las grasas de carnes, lácteos (leche, yogurt, quesos), mantequilla, crema y manteca es decir, grasas de origen animal, las monoinsaturadas y poliinsaturadas tienen un efecto cardioprotector, por lo que la recomendación en cuanto al consumo de grasas es preferir este tipo, se encuentran en el aguacate, en el aceite vegetal (olivo, maíz, cártamo, girasol, etc.), en las oleaginosas como nuez, avellanas, cacahuate, pistaches.<sup>28</sup>

La nutrición es un aspecto importante en cualquier etapa de la vida, debido a que es parte fundamental en la prevención y/o control de enfermedades. Para el caso de los estudios realizados acerca del efecto de la soya en las dislipidemias se pueden mencionar los realizados por la Food and Drug Administration (FDA) en 1999 que establecen el consumo de proteína de soya como protector de enfermedad coronaria. Esto basado en estudios donde la proteína de soya disminuía el colesterol LDL y los triglicéridos (TG) y un efecto ligeramente positivo sobre el colesterol HDL.<sup>14</sup>

Montiel Salas investigador del Instituto Politécnico Nacional concluye en un estudio que el aceite de soya comparado con otros aceites vegetales, contiene mayor cantidad de ácidos grasos omega 3 y omega 6; las funciones de estos ácidos grasos incluyen la regulación de las contracciones musculares, la presión sanguínea y el crecimiento de nuevas células, son útiles para regular los niveles de colesterol y prevenir el cáncer, estos componentes permiten sintetizar otro tipo de ácidos de cadena larga e intervienen en la formación de mielina y contribuyen a la formación del tejido adiposo.<sup>29</sup>

Anderson y colaboradores en 1995, realizaron un meta análisis de 38 estudios clínicos controlados, donde se sustituyó la proteína animal por la de soya encontrando que el consumo promedio de 47 g por día de proteína de soya, disminuía el colesterol total en un 9.3% el colesterol LDL en un 12.9% y los TG en un 10.5%.<sup>30</sup>

Teixeira y un equipo de colaboradores en el año 2000, realizaron un estudio donde administraron durante 6 semanas 20 g de proteína de soya y fueron aumentando la cantidad hasta llegar a 50 g, el estudio lo realizaron con una población de hombres con hipercolesterolemia de 23 a 74 años, esta administración tuvo un efecto positivo en la reducción del colesterol LDL, TG, y concentración de apo B.<sup>31</sup>

Según investigaciones realizadas por Crouse en 1999, comparó el efecto de la caseína con el aislado de soya, que contiene entre 30 y 62 mg de isoflavonas por 25 g de proteína, se demostró que comparado con la caseína de soya, 25 g por día de proteína de soya con 62 mg de isoflavonas y una dieta baja en colesterol y grasas saturadas reducen el colesterol LDL total en individuos con hipercolesterolemia leve.<sup>32</sup>

Otro estudio realizado al respecto es el coordinado por Tonstad y colaboradores en el año 2002, quienes encontraron que la adición de 30 – 50 g de proteína de soya al día, junto con una dieta baja en grasa disminuye las concentraciones de colesterol LDL sin incrementar las concentraciones de lipoproteínas. El plasma y las concentraciones de homocisteína también disminuían y posiblemente esto contribuía a crear un efecto anti aterosclerótico.<sup>33</sup>

En otra investigación realizada en 2005 por Zhan Siyan se comparó el efecto de la proteína de soya y caseína en las concentraciones de plasmaG y se encontró que el colesterol total y LDL disminuyeron considerablemente a los 30 días de consumir una dieta adicionada con soya, en tanto que el colesterol HDL aumento un 11%.<sup>34</sup>

Finalmente Gardner y colaboradores en el 2001 determinaron el efecto de la suplementación de proteína de soya e isoflavonas en el plasma y encontraron que las concentraciones de colesterol LDL y colesterol total disminuyeron aquellos pacientes que consumían en su dieta 42g de soya.<sup>35</sup>

## CAPITULO II. LA NUTRICIÓN ASPECTO FUNDAMENTAL EN LOS PROBLEMAS DE LA OBESIDAD.

### *2.1 Aspectos generales sobre nutrición y obesidad*

La nutrición es el proceso biológico en el que los organismos asimilan y utilizan los alimentos y los líquidos para el funcionamiento, el crecimiento y el mantenimiento de las funciones normales. La nutrición también es el estudio de la relación entre los alimentos con la salud, especialmente en la determinación de una dieta óptima.<sup>36</sup>

En México, se diseñó una guía denominada: "El plato del bien comer" el cual se puede utilizar en diferentes grupos poblacionales, es accesible para poder adaptarse a las necesidades de diversos grupos, e incluye recomendaciones específicas para una alimentación correcta.<sup>37</sup>

**Figura No. 2. Plato del buen comer**



No existe una dieta ideal con carácter general, la dieta es adecuada a cada individuo (se calcula según sexo, edad, talla y peso actual), debe adaptarse a sus necesidades, sus gustos y hábitos, sus actividades diarias, sus posibilidades de compra, y su estado de salud. La alimentación debe ser suficiente, completa, armónica y adecuada. Esto se obtiene realizando un plan de alimentación

personalizado a cada individuo, teniendo en cuenta todos los parámetros mencionados.<sup>38</sup>

El surgimiento de la obesidad como una problemática de salud, y particularmente como un objeto de análisis desde una perspectiva de salud pública, ha cobrado un interés preponderantemente en los últimos años. Todo ello derivado de las consecuencias que conlleva directamente al estado salud de aquellos que la padecen; particularmente evidenciado por la predisposición a presentar enfermedades tales como las cardiovasculares, osteoarticulares, diabetes, hipertensión, alto colesterol, hiperlipidemias, algunos tipos de cáncer y afecciones respiratorias, por citar algunas. La Organización Mundial de la Salud, ha considerado a la obesidad como un problema de salud pública de carácter mundial, que es catalogada como una enfermedad crónica que se caracteriza por presentar numerosas complicaciones. Por lo anteriormente citado y aunado a su alta prevalencia, la cual aumenta de manera sostenida en el mundo, ha conllevado a considerarla como una epidemia.

El problema de la obesidad en relación a los aspectos generales sobre nutrición y obesidad son actualmente prioritarios para los organismos encargados de la salud, que han propuesto una Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud, adoptada por la Asamblea de la Salud en 2004, donde se describe las acciones necesarias para apoyar la adopción de dietas saludables y una actividad física regular.<sup>39</sup>

En este sentido la labor del IMSS en materia de dieta y actividad física es parte del marco general de prevención y control de las enfermedades crónicas que tiene la institución, cuyos objetivos estratégicos para el caso de la obesidad son:

- Fomentar la promoción de la salud y la prevención y control de las enfermedades crónicas;

- Promover la salud, especialmente entre las poblaciones pobres y desfavorecidas; frenar e invertir las tendencias desfavorables de los factores de riesgo comunes de las enfermedades crónicas, y
- Prevenir las muertes prematuras y las discapacidades evitables debidas a las principales enfermedades crónicas.<sup>40</sup>

### **3. PROBLEMA DE INVESTIGACION**

Entre las enfermedades de la nutrición, la obesidad es la más importante y sin lugar a dudas, se ha convertido en una pandemia no solo en México sino también en Estados Unidos, Gran Bretaña y otros países del mundo, de igual manera es un factor desencadenante de enfermedades cardiovasculares.

Las enfermedades cardiovasculares incluyen enfermedades coronarias, los accidentes cerebro vasculares y la enfermedad vascular periférica. Estas enfermedades son las responsables de una gran proporción de las muertes (1 de cada 3) en los hombres y mujeres de los países industrializados y su incidencia también esta aumentando en los países en vías de desarrollo.

Los reportes de investigaciones recientes sugieren que la proteína de soya puede aportar beneficios adicionales a la salud como prevenir enfermedades cardiovasculares, disminuir la frecuencia de osteoporosis y los síntomas de la menopausia. La proteína de soya se reconoce por su efecto hipolipidémico, lo que es de suma importancia para países como México, donde enfermedades cardiovasculares representan una de las principales causas de muerte.

A pesar de lo anterior no se tienen datos precisos en la población mexicana urbana respecto al consumo de soya y sus posibles beneficios para disminuir riesgos de morbilidad y mortalidad de enfermedades cardiovasculares.

De acuerdo con la ENSANUT 2006 se encontró que alrededor de 30 % de la población mayor de 20 años en México (mujeres 34.5 %, hombres 24.2 %) padecen obesidad, siendo que este factor es de los más importantes para provocar enfermedad cardiovascular y por lo tanto muertes a nivel mundial.

Así mismo, el hallazgo de niveles de colesterol por arriba de los 200 mg/dL se presenta en el 18 % de los adultos, de los cuales, las mujeres presentaron mayor prevalencia (19.5 %) que los hombres (15.1 %).



La encuesta reveló que 55 % de las personas considera que los altos niveles de colesterol provienen del alcohol y comidas con grasas. Mientras que el 83 % considera que el infarto es la única consecuencia del colesterol, únicamente el 21% mencionó saber que los niveles de colesterol ideales deben permanecer por debajo de 200 mg/dL.

En México, las entidades con prevalencia de hipercolesterolemia mayores a 30 % su población son: Tamaulipas, Chihuahua, Baja California, Quintana Roo, Baja California Sur, Jalisco y Sinaloa. En este sentido y de acuerdo con resultados de la encuesta, el 32 % de los encuestados no controla sus niveles de colesterol, mientras el 30 % recurre a dietas y medicamentos y únicamente el 25% recurre a una dieta balanceada, aunada al ejercicio.

Al no encontrar estudios en donde se utilice la leche de soya como alternativa para el tratamiento de dislipidemia, teniendo en cuenta los antecedentes e indicadores nacionales y dada la práctica que desarrollamos en el Instituto Mexicano del Seguro Social es que se propuso realizar un estudio entre la población con estos padecimientos.

Por lo anterior es importante saber si existe diferencia en la modificación del peso, colesterol y triglicéridos en personas obesas que se les administra leche de soya en combinación con un plan de alimentación comparada con aquellos pacientes que solo se les administra plan de alimentación.

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

Las estrategias de salud en cualquier país, deben ir encaminadas a preservar y a prolongar la vida, dentro de un ámbito de bienestar psico-biológico. La aterosclerosis y sus consecuencias cardiovasculares ponen en riesgo a dicha condición de salud y bienestar e imponen un difícil compromiso para su combate. Actualmente se han publicado estudios en donde se reporta que aproximadamente el 20% de la población padece hipercolesterolemia , que es un factor de riesgo para presentar Enfermedad Cardíaca Coronaria (ECC), la cual desde hace varios años, es la principal causa de muerte en nuestro país.

En la publicación más reciente de la Secretaría de Salud, del 2003 sobre las tasas de mortalidad de los diferentes padecimientos, las enfermedades del corazón ocupan el primer lugar general con una tasa de 71.8% por 100,000 habitantes, lo que equivale a más de 15% de la mortalidad total y es hasta de 23% en pacientes.

De acuerdo a la ENSANUT 2006, la prevalencia de obesidad en Hidalgo fue de 65.5% en los mayores de 20 años de edad (68.8% para mujeres y 59.8% para hombres), la prevalencia en las localidades urbanas fue de 68.3% y en las rurales de 62%, en ambas se observa mayor prevalencia en las mujeres.

Aunado a las altas cifras de sobrepeso y obesidad, la prevalencia de circunferencia de cintura considerada como obesidad abdominal fue de 71% en Hidalgo, con una marcada diferencia entre sexos: 56.2% hombres y 79.9% mujeres. En las localidades rurales la prevalencia encontrada fue menor (66.9%) que en las localidades urbanas (74.9%).

La presente investigación pretende comparar si existe diferencia en la modificación del peso, colesterol y triglicéridos en personas obesas que se les administra leche de soya en combinación con un plan de alimentación comparada con aquellos pacientes que solo se les administra plan de alimentación. Teniendo como consecuencia la disminución en los costos de la atención hospitalaria, al evitar que la enfermedad progrese a Enfermedad Cardíaca Coronaria, de igual manera mejorando la calidad de vida del paciente.

Se han realizado numerosas investigaciones que señalan que la proteína de la soya reduce los triglicéridos y el colesterol (Colesterol Total, Colesterol-LDL y Colesterol-VLDL) hasta un 15% más que las dietas tradicionales que limitan la ingesta de grasas y colesterol. La soya como tratamiento alternativo al medicamento puede brindar excelentes propiedades funcionales y beneficios nutricionales. Su bajo costo, elevada disponibilidad y fácil adquisición para la población en general, son factores por los cuales se decidió trabajar con esta leguminosa.

Se busca que el equipo multidisciplinario tenga en consideración este tipo de investigaciones como un tratamiento alternativo de bajo costo y alto impacto para el tratamiento de pacientes con este tipo de padecimientos.

## **5. OBJETIVO GENERAL**

Determinar el efecto de la soya en combinación con un plan de alimentación en personas obesas con hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia de 30 a 59 años de edad adscritos al Hospital General de la Zona con Medicina Familiar No. 1 IMSS, Pachuca.

## **6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Evaluar el efecto del tratamiento sobre los niveles de colesterol y triglicéridos en plasma mediante un plan de alimentación bajo en grasa y el consumo de leche de soya.
2. Brindar orientación que ayude al paciente a la modificación de sus hábitos de alimentación.

## **7. HIPÓTESIS**

La administración de soya en combinación con un adecuado plan de alimentación disminuye los niveles de colesterol y triglicéridos en plasma lo que contribuye a mejorar la calidad de vida.

## **8. METODOLOGÍA**

La investigación tuvo como finalidad “determinar el efecto de la soya en combinación con un plan de alimentación en personas obesas con hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia de 30 a 59 años de edad” que estuvieran adscritos al Hospital General de la Zona con Medicina Familiar No. 1 IMSS, Pachuca. El estudio fue experimental, comparativo, longitudinal, prospectivo y se trata de un ensayo clínico controlado aleatorizado.

La selección fue con pacientes voluntarios que estuvieran adscritos al H.G.Z.M.F.No.1, IMSS Pachuca y que fueron enviados al servicio de nutrición, hombres y mujeres entre 30 - 59 años de edad que presentaron el diagnóstico de obesidad, niveles de colesterol y triglicéridos por arriba de los rangos normales que no recibieron tratamiento médico y que aceptaron firmar la carta de consentimiento informado.

Para realizar el trabajo se seleccionó un total de 42 pacientes los cuales se subdividieron de la siguiente manera con la finalidad de administrar diferentes tratamientos:

Grupo experimental: 16 mujeres y 5 hombres proporcionando el tratamiento 1 que consistió en administrar una dieta baja en grasas y 250 ml de leche de soya 2 veces al día sustituyendo la leche de vaca.

Grupo control: 16 mujeres y 5 hombres a los cuales solo se les administró una dieta baja en grasa.

En ambos grupos, la dieta fue cuidadosamente explicada a los pacientes, adicionalmente al grupo experimental, se le mostró mediante una práctica, la forma adecuada de preparar la leche de soya, según la metodología propuesta por la Asociación Americana de la Soya.

El tiempo de administración de cada uno de los tratamientos duró tres meses. Los estudios de laboratorio se solicitaron al inicio y al final del estudio por cada médico familiar tratante, las muestras sanguíneas fueron analizadas por el personal de laboratorio de H.G.Z.M.F.N 1 IMSS Pachuca.

De igual manera se realizó una evaluación antropométrica que consistió en la medición de peso, talla, cintura y cadera por medio de la técnica ISAK. (Ver anexo 1).

A cada paciente se le proporcionó, un plan de alimentación individual de acuerdo a su valoración nutricional, hábitos alimentarios, condiciones socioeconómicas, se verificó que la dieta cumpliera con las características de una dieta correcta.

Al inicio del estudio todos los pacientes completaron una historia dietética y se les aplicó un recordatorio de 24 horas, con la finalidad de prescribir la dieta de acuerdo a sus requerimientos y a sus hábitos alimentarios. En el recordatorio se les preguntó sobre el consumo de alimentos y bebidas, modo de preparación, ingredientes de la receta y cantidad.

Este método tiene las siguientes ventajas y desventajas:

Ventajas: es económico, rápido, la tasa de respuesta usualmente es muy buena, fácil de entender, se puede aplicar a la mayoría de los grupos, proporciona datos sobre consumo promedio de un grupo, permite detectar si existe un problema de consumo, para establecer un programa.

Desventajas : requiere de una alta cooperación por parte de los participantes y mucha atención al escribir los detalles del registro, depende de la memoria precisa del sujeto entrevistado el hecho de registrar el consumo de un sujeto puede modificar su hábitos alimenticios, tiende a subestimar la ingesta comparando contra otros recordatorios.

El total de las calorías fue en base a su peso ideal, se utilizó la fórmula de Harris y Benedict.

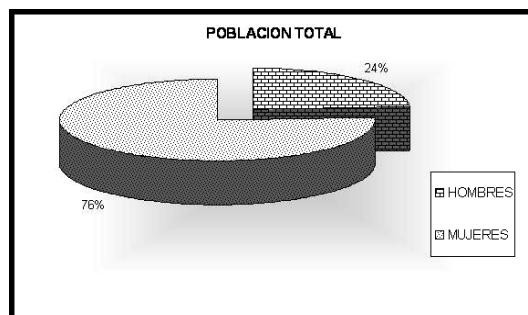
Para el tratamiento dietético en los pacientes de la población de estudio se planteó que ambos tratamientos aportaran la energía necesaria para disminuir el peso de los pacientes como primer objetivo en el tratamiento.

La distribución energética de la dieta fue en base a la Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2002, Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias:

- 15% de proteínas
- 50 - 60% de hidratos de carbono de predominio complejo
- Menos de 25% de grasas la relación entre grasas saturadas, polinsaturadas y monoinsaturadas será de 1:1:1, es decir que cada tipo de grasa contribuirá con el 10% de las calorías, procurando que el colesterol de la dieta no exceda a los 300 mg/día.

Se incluyeron un total de 42 pacientes derechohabientes del IMSS que acudieron a consulta externa del servicio de Nutrición, de los cuales 32 fueron mujeres representando el 76% de la población general ya que son las que más acuden a consultas médicas y al servicio de nutrición mientras que los hombres fueron el 24% un total de 10 pacientes (Esquema 1).

**Esquema. 1 Población Total de Pacientes**



La valoración nutricional para un individuo es igual que para un grupo, aunque no siempre se utiliza la misma metodología en ambas situaciones. Generalmente, la valoración del estado de nutrición de una persona o de un grupo de población debe hacerse desde una múltiple perspectiva: dietética, antropométrica, bioquímica, inmunológica y clínica.

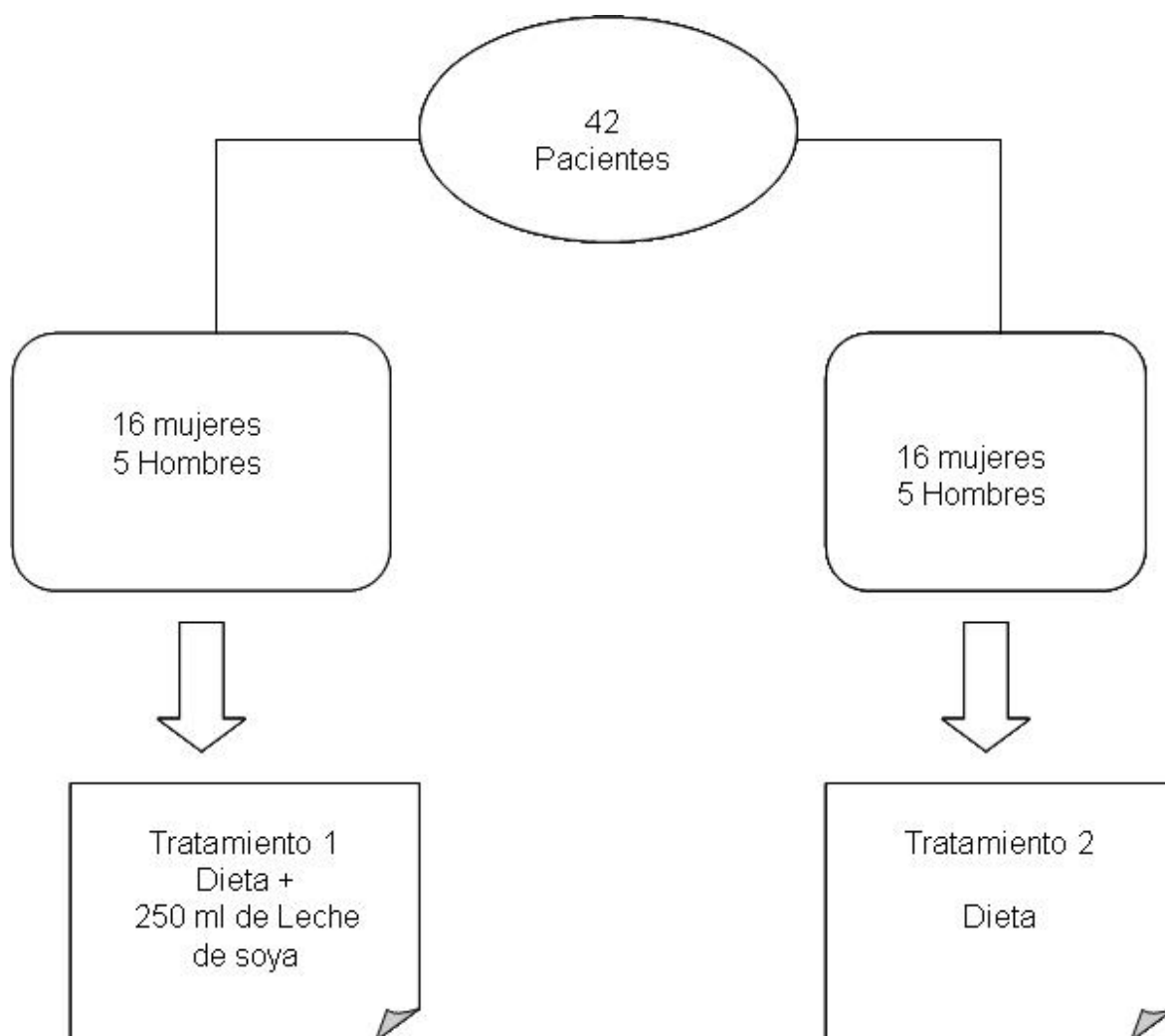
La orientación alimentaria se realizó mediante pláticas donde se utilizó diverso material didáctico (folletos y recetarios) con el fin de darles a conocer una alimentación adecuada de acuerdo al grupo de edad al que pertenecen y a su padecimiento.

Por tratarse de un factor modificable, la alimentación ofrece un amplio potencial para prevenir, tratar o aliviar muchas de las enfermedades crónico degenerativas. Si bien modificar la alimentación no es fácil por su dependencia de hábitos y costumbres que tienen componentes consistentes pero también inconsistentes, resulta indispensable motivar y orientar a la población mediante la divulgación de conocimientos y elementos prácticos que le permitan lograr una conducta alimentaria saludable.

Para realizar el presente estudio se trabajó con 2 grupos los cuales se subdividieron de acuerdo a la Figura 1. Con la finalidad de administrar diferentes tratamientos.



**Figura 3. Diagrama de metodología**



## **8.1 VARIABLES**

### **8.1.1 Dependientes**

- Indicadores bioquímicos (colesterol y triglicéridos)
- Indicadores antropométricos (peso y talla)
- Índice de Masa Corporal

Como sabemos el peso y la talla son útiles para determinar el estado nutricional en los adultos, es por ello que se realizó la antropometría empleando la metodología propuesta por la Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometria (ISAK).

El equipo básico para la antropometría fue:

- Básculas clínicas
- Estadímetros
- Cintas métricas

A cada paciente se le monitoreo para determinar sus concentraciones de colesterol y triglicéridos, los valores registrados se compararon con los estándares de normalidad establecidos por el laboratorio del Instituto Mexicano del Seguro Social, de igual manera se utilizó el IMC para determinar el grado de obesidad de los pacientes.

### **8.1.2 Independientes**

- Plan de alimentación Bajo en Grasas
- Leche de soya (250 mL)

El plan de alimentación equilibrado que se proporcionó a los pacientes se basó en 3 normas:

1. La ración alimentaria aportó diariamente la cantidad de energía necesaria para el buen funcionamiento del organismo.
2. Aportó los nutrientes energéticos y no energéticos que permitieron cubrir adecuadamente la función de nutrición.
3. Los aportes nutricionales se recibieron en proporciones adecuadas

La proteína de soya es de alta calidad y proporciona todos los aminoácidos, consumirla como parte de una dieta baja en grasa puede mejorar significativamente los niveles de colesterol. La leche de soya es una alternativa en aquellas personas que no tienen el tiempo disponible para preparar otros alimentos a base de soya, se considera un alimento ideal para diversos grupos de población, de manera que los índices y elementos aquí desarrollados colaboran en una propuesta para determinar el efecto de la soya en combinación con un plan de alimentación en personas obesas ayudando a reducir sus niveles de colesterol y triglicéridos.

**Tabla 7. Variables Independientes**

Variable	Definición conceptual	Tipo de variable	Escala de medición
1. Plan de alimentación	Diseño de dieta de un individuo sano o enfermo, según sus necesidades energéticas y nutrimentales.	Cualitativa nominal	Individualizada de acuerdo al peso real o ideal
2. Soya	Es una leguminosa nutritiva que aporta proteínas de origen vegetal, ácidos omega 3, fibra dietética, vitaminas y minerales.	Cualitativa nominal	250 ml de leche de soya

**Tabla 8. Variables Dependientes**

Variable	Definición conceptual	Tipo de variable	Escala de medición																		
Colesterol	Es un esteroide que se encuentra en tejidos corporales y en el plasma sanguíneo.	Cualitativa nominal	Valores de normalidad menores de 200 mg/dL																		
Triglicéridos	Es una molécula de grasa (constituida por glicerol y unida a tres ácidos grasos) es importante por que constituyen cerca del 95% de las grasas dietéticas.	Cualitativa nominal	Valores de normalidad menores de 150 mg/dL																		
Peso	Es un parámetro reproducible de crecimiento indica la masa corporal total	Cuantitativa continua	Gramos																		
Talla	Es un parámetro de crecimiento simple y reproducible	Cuantitativa continua	Centímetros																		
IMC	Medida clínica importante de la grasa corporal, permitiendo comparaciones del estado de obesidad.	Cualitativa ordinal	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>IMC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso bajo</td> <td>&lt;18</td> </tr> <tr> <td>Peso normal</td> <td>18.5-24.5</td> </tr> <tr> <td>Sobrepeso grado I</td> <td>25.0 -26.09</td> </tr> <tr> <td>Sobrepeso grado II (preobesidad)</td> <td>27.0-29.9</td> </tr> <tr> <td>Obesidad tipo I</td> <td>30.0-34.9</td> </tr> <tr> <td>Obesidad tipo II</td> <td>35.0-39.9</td> </tr> <tr> <td>Obesidad tipo III (mórbida)</td> <td>40.0-49.9</td> </tr> <tr> <td>Obesidad tipo IV (extrema)</td> <td>&gt;50</td> </tr> </tbody> </table>		IMC	Peso bajo	<18	Peso normal	18.5-24.5	Sobrepeso grado I	25.0 -26.09	Sobrepeso grado II (preobesidad)	27.0-29.9	Obesidad tipo I	30.0-34.9	Obesidad tipo II	35.0-39.9	Obesidad tipo III (mórbida)	40.0-49.9	Obesidad tipo IV (extrema)	>50
	IMC																				
Peso bajo	<18																				
Peso normal	18.5-24.5																				
Sobrepeso grado I	25.0 -26.09																				
Sobrepeso grado II (preobesidad)	27.0-29.9																				
Obesidad tipo I	30.0-34.9																				
Obesidad tipo II	35.0-39.9																				
Obesidad tipo III (mórbida)	40.0-49.9																				
Obesidad tipo IV (extrema)	>50																				

## **8.2 Criterios de inclusión de la muestra**

Pacientes voluntarios que sean enviados al servicio de nutrición, hombres y mujeres entre 30 - 59 años de edad que presenten el diagnóstico de obesidad, niveles de colesterol y triglicéridos por arriba de los rangos normales (> de 200 mg/dL de colesterol y > de 190 mg/ dL de triglicéridos) que no reciban tratamiento médico, que acepten firmar la carta de consentimiento informado.

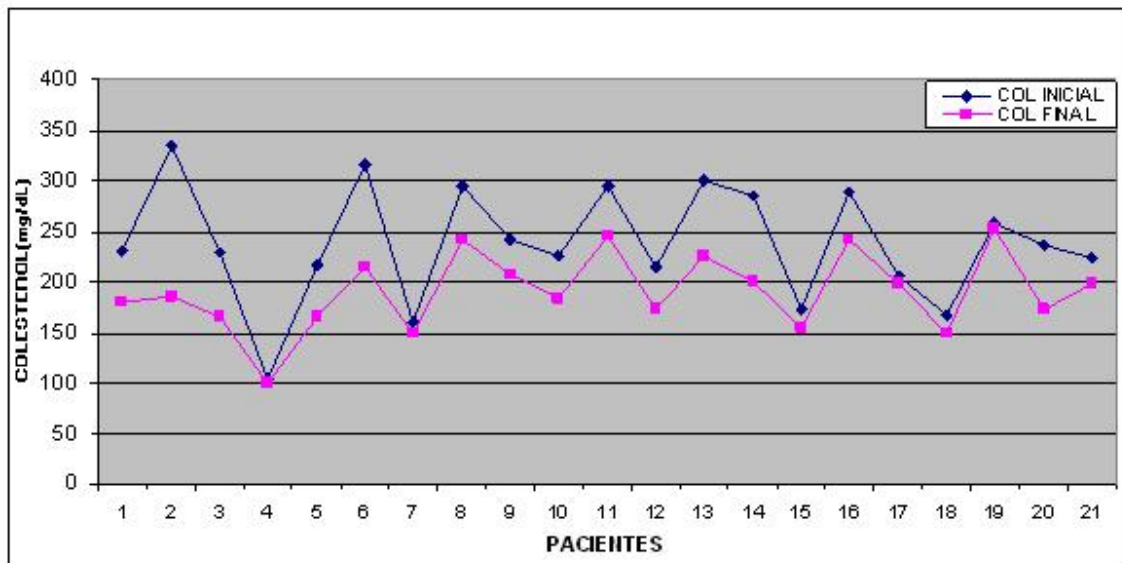
## **8.3 Criterios de exclusión de la muestra**

Aquellos pacientes con hipotiroidismo, ECC pacientes obesos con tratamiento médico para disminuir niveles de colesterol y triglicéridos, pacientes obesos con niveles normales de colesterol, triglicéridos y que falten a dos o más consultas de nutrición serán excluidos del estudio.

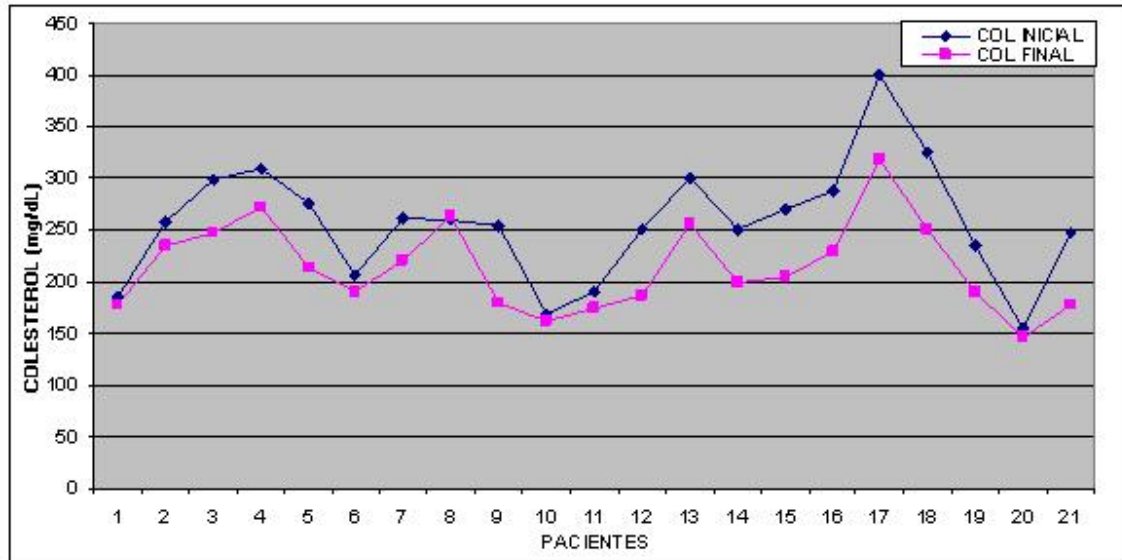
## 9. RESULTADOS

En cuanto a triglicéridos y colesterol existió una marcada diferencia al comparar los 2 tratamientos administrados, los resultados revelan que la disminución de estas cifras es mayor consumiendo la leche de soya que el tratamiento 2, la media inicial de colesterol fue de  $238.19 \pm 57.9$  y el final fue de  $190.57 \pm 38.2$ , esto significa que hubo una reducción de 47.62 g/dL en plasma contra 42.33 g/dL en pacientes que solo llevaron a cabo la dieta, ambos tratamientos fueron significativos ya que se aplicó una prueba t de Student las cuales se pueden ver en las tablas 11 y 12.

Esquema 2. Tratamiento 1 (Soya) Niveles de colesterol



**Esquema 3. Tratamiento 2 (Dieta) Niveles de colesterol**



Estos resultados no se deben al azar ya que al aplicar la prueba t de Student obtuvimos los siguientes resultados

**Tabla 9. Comparación de colesterol con el tratamiento 2**

Paired Samples Correlations					
	DIETA	N	Correlation	Sig.	t
Pair 1	12COL & 12COLb	21	0.899	0.000	7.463

**Tabla 10. Comparación de colesterol con el tratamiento 1**

Paired Samples Correlations					
	SOYA	N	Correlation	Sig.	t
Pair 1	12COL & 12COLb	21	0.804	0.000	6.147

La disminución de los niveles de triglicéridos en plasma fueron más significativos con el Tratamiento 1 (Soya) ya que con este tratamiento hubo una disminución de 95.14 g/dL y con el tratamiento 2 (Dieta) solo fue de 45.9 g/dL, esta disminución fue significativa y no se debió al azar ya que se obtuvo una prueba t de Student y un valor  $p < 0.001$ .

Los resultados para respectivos datos se presentan en las siguientes tablas.

**Tabla 11. Comparación de triglicéridos con el tratamiento 1**

Paired Samples Correlations					
SOYA		N	Correlation	Sig.	t
Pair 1	13TG & 13TGb	21	0.719	0.000	5.449

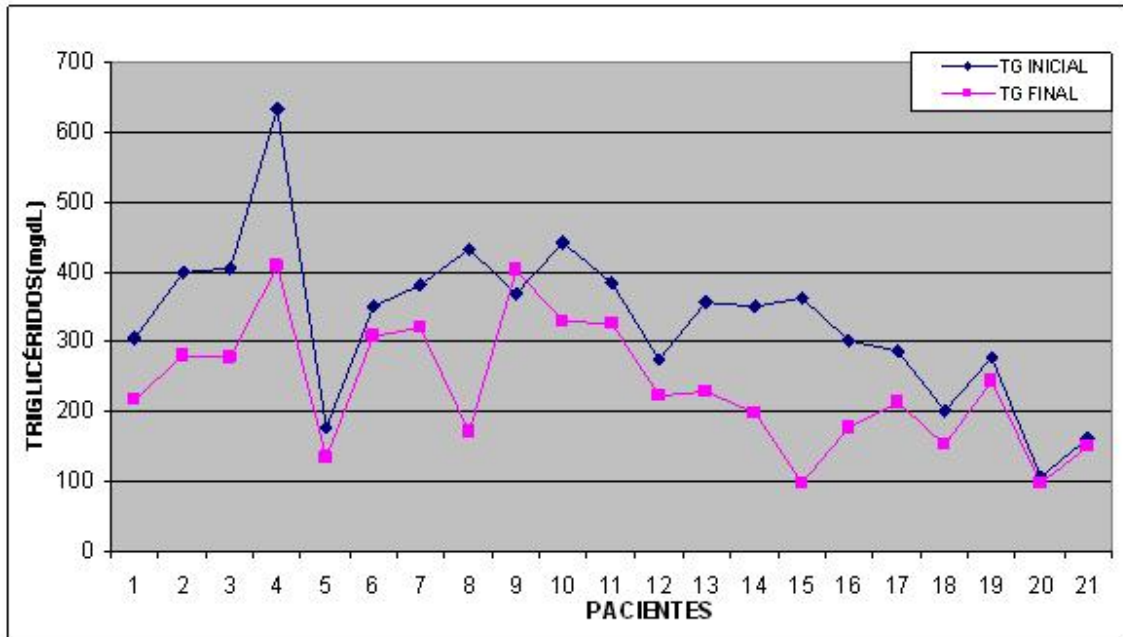
**Tabla 12. Comparación de triglicéridos con el tratamiento 2**

Paired Samples Correlations					
DIETA		N	Correlation	Sig.	t
Pair 1	13TG & 13TGb	21	0.972	0.000	5.451

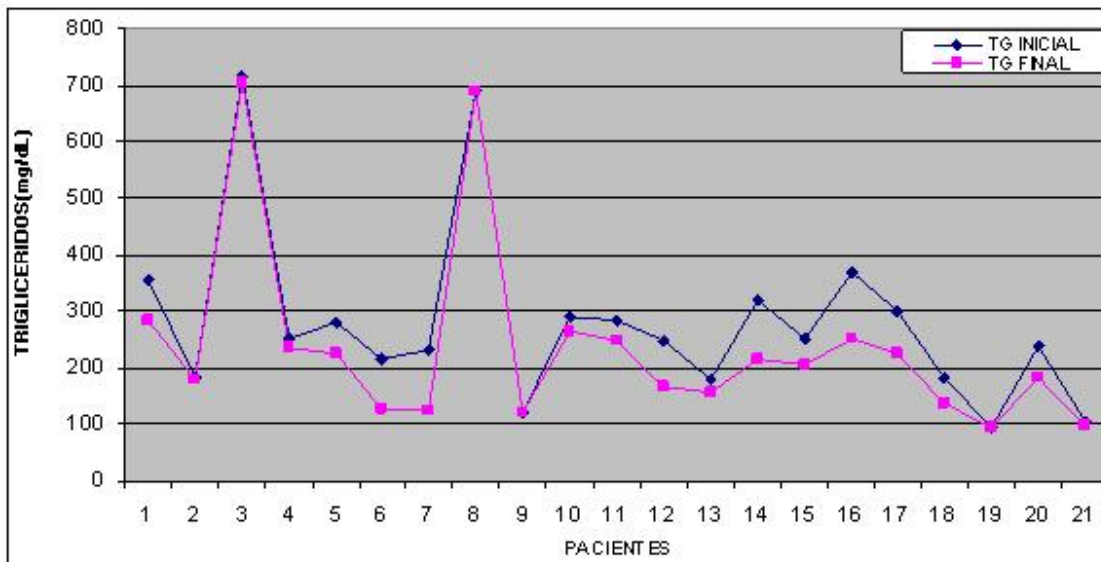
La media de trigliceridos para el tratamiento 1(soya) al inicio del estudio fue de  $238.19 \pm 57.9$  y finalizó con  $190.57 \pm 38.2$ , mientras que en tratamiento 2(Dieta) mostró una cifra al inicio de  $256.62 \pm 56.5$  y al final de  $214.29 \pm 43.0$ , como podemos observar existe una diferencia muy significativa entre los tratamientos, siendo mas efectivo aquel en el que se consumió la leche de soya.



Esquema 4. Tratamiento 1 (Soya) Niveles de triglicéridos



Esquema 5. Tratamiento 2 (Dieta) Niveles de triglicéridos



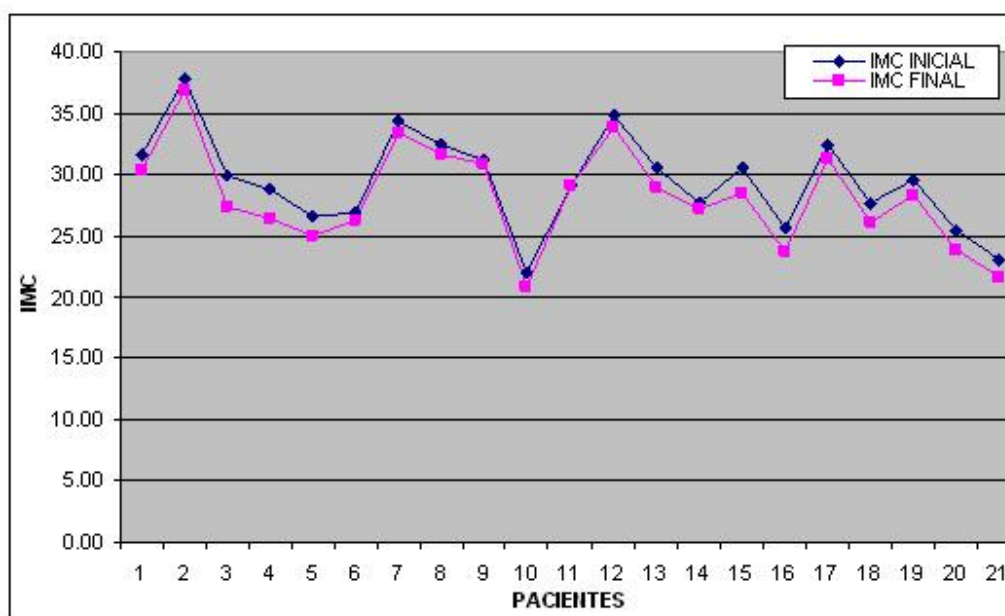
De acuerdo al Índice de Masa Corporal del total de la población sometida a ambos tratamientos, existió una marcada variación en el índice como podemos observar en la tabla 15.

**Tabla 13. Evolución del grado de obesidad en función del IMC inicial y final**

IMC	INICIAL (n)	%	FINAL (n)	%
Peso normal	0	0	11	26.19%
Sobrepeso grado I	9	21.43%	6	14.29%
Sobrepeso grado II	11	26.19%	7	16.67%
Obesidad grado I	10	23.81%	9	21.43%
Obesidad Grado II	7	16.67%	9	21.43%
Obesidad grado III	5	11.90%	0	0%

Al analizar los resultados de acuerdo al tratamiento utilizado tenemos que para aquellos pacientes quienes consumieron leche de soya la disminución del IMC fue de 1.26, esto es que al inicio la media para el IMC fue de  $29.43 \pm 3.42$ , y finalizó en  $28.17 \pm 3.56$ , la disminución es mínima pero significativa, como podemos observar en la Tabla 8 los resultados no se debieron al azar ya que el valor de p es  $< 0.001$ .

**Esquema 6. Tratamiento 1 (Soya) IMC**



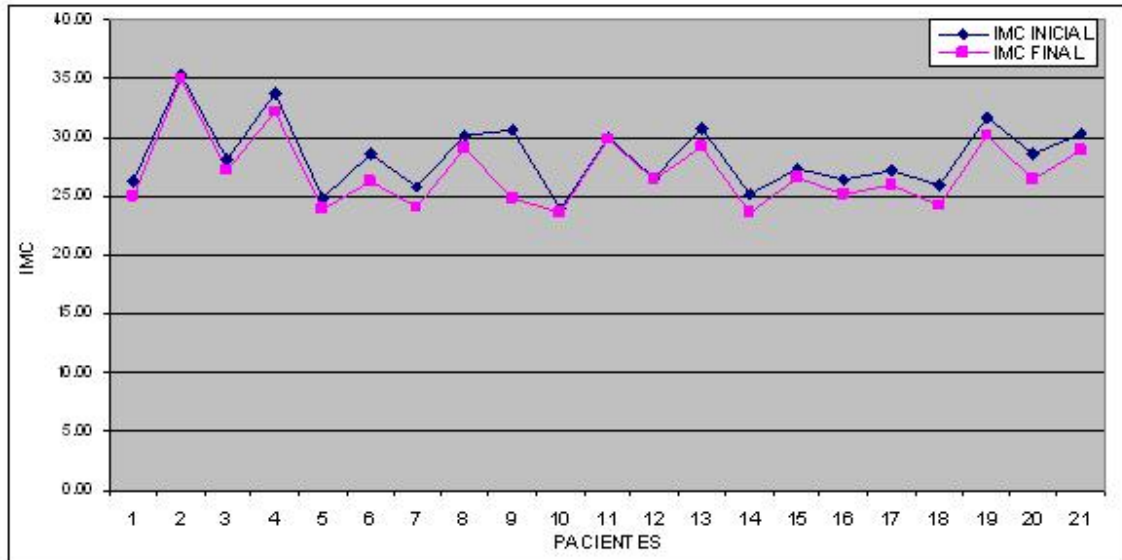
**Tabla 14. Comparación de IMC con el tratamiento 1**

**Paired Samples Correlations**

SOYA	N	Correlation	Sig.	t
Pair 1 8IMC & 8IMCb	21	0.988	0.000	9.005

Para el tratamiento 2 (Dieta) la disminución también fue mínima, solo de 1.44.

**Esquema 7. Tratamiento 2 (Dieta) IMC**



La media para el IMC inicial fue de  $28.45 \pm 2.18$  y el IMC final fue de  $27.01 \pm 2.17$ , lo que indica que en el tratamiento 2 existió una disminución de 0.18 más que para aquellos pacientes que se sometieron al tratamiento 1.

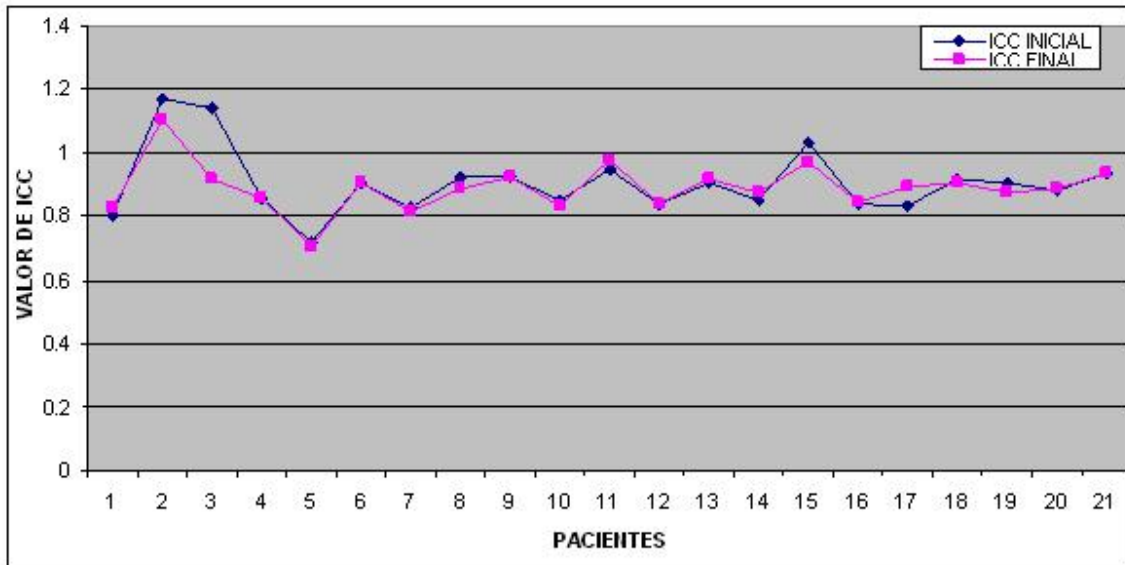
Estos resultados son significativos como podemos apreciar en la tabla 15.

**Tabla 15. Comparación de IMC con el tratamiento 2**

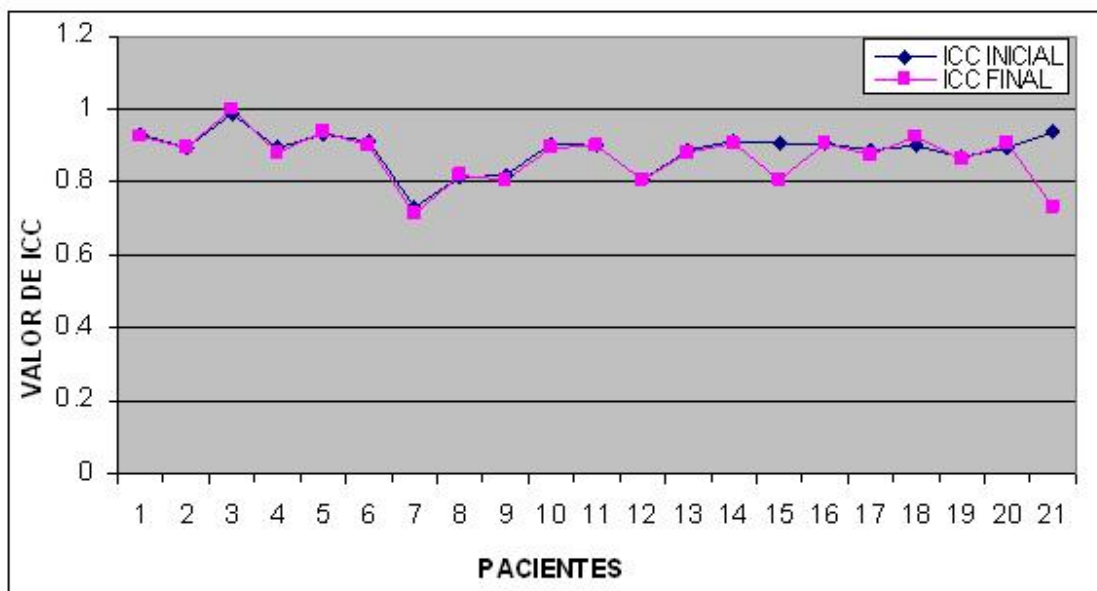
Paired Samples Correlations					
DIETA	N	Correlation	Sig.	t	
Pair 1	8IMC & 8IMCb	21	0.925	0.000	5.672

En cuanto al Índice de Cintura Cadera (ICC) para ambos tratamientos existió una disminución aunque fue mínima para ambas como podemos apreciar en las siguientes gráficas.

**Esquema 8. Tratamiento 1 (Soya) ICC**



**Esquema 9. Tratamiento 2 (Dieta) ICC**



Para el tratamiento 1 (Soya) la media de ICC inicial fue de  $0.9845 \pm 0.06$  y el final de  $0.9727 \pm 0.05$ , mientras que para el tratamiento 2 (Dieta) fue de  $0.8871 \pm 2.3$  al inicio y al final del tratamiento de  $0.8715 \pm 2.2$ , para ambos tratamientos hubo una reducción mínima en cuanto a las cifras iniciales.

Para ambos tratamientos se realizó una prueba de t de Student para ver que los resultados se debieron a la intervención del tratamiento y no al azar, obteniendo los siguientes resultados (Tabla 16 y 17).

**Tabla 16. Comparación del ICC con el tratamiento 1**

Paired Samples Correlations				
SOYA	N	Correlation	Sig.	t
Pair 1 11ICC & 11ICCb	21	0.858	0.000	1.214

**Tabla 17. Comparación del ICC con el tratamiento 2**

Paired Samples Correlations				
DIETA	N	Correlation	Sig.	t
Pair 1 11ICC & 11ICCb	21	0.697	0.000	5.672

Por lo que podemos decir que en ambos tratamientos la disminución se debió a la intervención y no al azar, es decir, si el estudio se repitiera 1000 veces en menos de 1 habría error, esto debido a que el valor de p fue  $< 0.001$ .

## 10. DISCUSIÓN

A pesar que el efecto hipercolesterolemico de la soya se ha demostrado en repetidas ocasiones en animales, no se han obtenido muchos resultados en personas. Algunos estudios informan resultados positivos; sin embargo, otros estudios han demostrado un efecto insignificante en personas con dislipidemias. Los resultados inconsistentes se pueden atribuir a las variaciones en el diseño del estudio.

En un meta-análisis realizado por Weggemans y Trautwein que incluyó 10 ensayos clínicos publicados desde 1995, el promedio de reducción de LDL solo fue del 4%.<sup>41</sup>

La actual investigación mostró que la leche de soya ejerce un efecto positivo sobre la disminución de triglicéridos y colesterol, este resultado es similar al de Mercer et al, quien encontró un pequeño pero estadístico efecto benéfico en 5 adultos con colesterol alto en plasma esto después de consumir proteína de soya en una bebida.<sup>42</sup>

En este estudio se pudo observar que la administración de leche de soya en aquellos pacientes con triglicéridos y colesterol elevados contribuyó a la disminución de estos niveles en sangre ya que al administrar la leche de soya durante tres meses se obtuvo una reducción de 47.62 g/ dL en colesterol y 95 g/ dL en triglicéridos; por lo tanto estas reducciones pueden ser consideradas como clínicamente favorables y con efectos importantes.

Rosell SM. Y col. En el 2004 concluyeron que incluir alimentos a base de soya como parte de una dieta regular, esta asociada a la disminución de colesterol esto lo comprobaron en mujeres quienes ingirieron mas de 6 g de soya al día, quienes tuvieron una reducción de concentración del colesterol del 12.4 %.<sup>43</sup>

Algunos estudios no han podido encontrar un efecto hipocolesterolemico, tal es el caso de Grundy S.M quien trabajó con proteína de soya y caseína o Sacks F. quien buscaba el efecto de la ingesta de caseína y proteína de soya en pacientes vegetarianos.<sup>44-45</sup>

Shorey RL utilizó una formula que contenía proteína de soya la cual resultó con un efecto hipocolesterolemico en 22 pacientes, pero la ingesta de colesterol no estuvo adecuadamente controlada.<sup>46</sup>

En otro estudio realizado por Meinertz, el efecto de la soya fue positivo en 11 pacientes con niveles de colesterol escasamente arriba de lo normal, que ingerían 500 mg/dL de colesterol aunque este efecto no tuvo significancia cuando la ingesta fue menor a 100 mg/dL.<sup>47</sup>

Algunos de los factores que pudieran influir en el efecto hipocolesterolemico de la soya incluyen, un inadecuado periodo en la administración del tratamiento, no cumplir el plan de alimentación y la cantidad insuficiente de soya. No obstante en nuestro estudio se tuvo cuidado con todos los factores mencionados anteriormente.

Conocer al principio del estudio los hábitos alimentarios y preferencias de los pacientes ayudó a que la elaboración del plan de alimentación y la administración de la leche de soya fuera aceptable para ellos, así como la flexibilidad para sustituir algunos alimentos que no fueran tolerados del todo, también alentó al paciente al cumplimiento de su tratamiento.

En el estudio realizado se trabajó con dos grupos de pacientes a los cuales se les administró algunos de los dos tratamientos, al primer grupo se le administró un plan de alimentación junto con 250 mL de leche de soya, en tanto que al segundo grupo solo se les proporcionó el plan de alimentación.



El efecto hipercolesterolemico fue mayor en los pacientes sometidos al tratamiento 1 (administración de leche de soya) que en aquellos pacientes que solo llevaron el plan de alimentación.

En relación a los datos antropométricos observamos que para ambos tratamientos hubo una disminución pequeña pero significativa en cuanto peso, índice cintura cadera e índice de masa corporal, esto fue debido a los tratamientos y no al azar ya que el valor p obtenido mediante una prueba T de Student reveló no ser mayor a  $p < 0.001$ .

Según la Asociación Americana del Corazón la dieta debe ser el primer paso para el tratamiento de las dislipidemias, pero podemos decir que la administración de 250 mL de leche de soya en conjunto con un adecuado plan de alimentación ayudan a la disminución de los niveles de colesterol y triglicéridos. Estos datos con los obtenidos por otros investigadores deben alentar a la población a incluir productos de soya en su dieta, así como la modificación de sus hábitos de alimentación para prevenir enfermedades relacionadas con las dislipidemias.

## 11. CONCLUSIONES

La obesidad representa un problema de salud pública mundial, en México su prevalencia aumenta considerablemente y ha comenzado a afectar una parte importante de la población. Es un factor de riesgo para desarrollar hipertensión arterial, dislipidemias, enfermedad vascular cerebral, aterosclerosis, y otras enfermedades crónicas degenerativas. Pero sin duda las modificaciones ambientales han contribuido a modificar los estilos de vida, favoreciendo el sedentarismo y los malos hábitos que contribuyen al desarrollo de personas obesas con hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia, de ahí los avances en los mecanismos regulatorios de los alimentos son importantes y de hecho vislumbran posibles mejoras en el tratamiento de reducción de peso y de otros padecimientos.

Los alimentos de soya ofrecen beneficios debido a que no contienen colesterol y son bajos en grasas saturadas. Las propiedades hipocolesterolémicas de la proteína que contiene han sido revisadas sobre todo en este tipo de pacientes a partir de la ingesta y consumo de leche de soya.

De acuerdo con los resultados obtenidos, la administración de leche de soya por un periodo de 3 meses es suficiente para lograr una disminución significativa tanto de colesterol como de triglicéridos en el plasma, la Prueba T de Student muestra que las concentraciones de colesterol y triglicéridos disminuyeron significativamente en ambos pacientes; sin embargo, esta disminución fue más significativa en los pacientes que consumieron leche de soya.

Una alimentación que incluya 250 mililitros de leche de soya, dos veces al día, reemplazando la leche de vaca durante un periodo de tres meses, logró reducir 47.62 mg/dL de colesterol en los individuos con cifras por arriba de las normales (200 mg/dL).

Mientras que para los niveles de triglicéridos, la administración de 250 mL de leche de soya logró disminuir 95.14 g/dL en plasma en aquellos pacientes que presentaban cifras por arriba de las normales, contra un 45.9 g/dL en aquellos pacientes que solo se les proporcionó un plan de alimentación bajo en grasas.

Es importante mencionar que la orientación alimentaria es indispensable, ya que proporciona los conocimientos necesarios para llevar a cabo una alimentación equilibrada y saludable que favorece en el tratamiento de estos pacientes.

Las mujeres que sufren síntomas de la menopausia, como bochornos y osteoporosis, tienen en la soya un aliado para disminuirlos sin afectar su salud, como puede suceder con las terapias de reemplazo hormonal (TRH), ya que durante el estudio que realizamos, algunas mujeres que estaban en la etapa de la menopausia, refirieron una disminución en diversos síntomas, como son los sofocos, fatiga, sudor nocturno, cambios en el estado de ánimo, entre otros, al consumir leche de soya durante la intervención.

Este resultado fue inesperado ya que no estaba contemplado determinar el efecto de la soya en la etapa de la menopausia, sin embargo el resultado fue positivo para algunas mujeres.

## 12. RECOMENDACIONES

Ante este panorama es importante realizar estudios sobre las distintas áreas de atención al paciente obeso con participación de todos aquellos que tienen una relación directa con el paciente con hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia, como es un equipo multidisciplinario, ya que pueden generar mejores resultados con el paciente, considerando al nutriólogo como el mejor calificado para realizar la evaluación nutricional, así como la orientación y recomendaciones para lograr una alimentación correcta.

En cuanto a frecuencia de consumo de alimentos debemos educar a la población en el sentido de que sepa elegir los alimentos guiados por su composición y no por otras causas como puede ser la publicidad que en ocasiones resulta engañosa; hacer conciencia a los pacientes de la importancia de consumir alimentos que ayuden a disminuir sus niveles, como es el caso de la ingesta de la leche de soya.

De esta forma se recomienda que entre otras acciones desde el punto de vista preventivo lo siguiente:

Prevención Primaria: implementar medidas como es el de mantener un peso deseable para la talla (IMC 18.9-24.9) y una circunferencia de cintura <80 para mujeres y <94 para hombres. Mantener o lograr concentraciones de triglicéridos <150 mg y de colesterol <200 mg/dL, así como un estilo de vida activo y la composición de un plan de alimentación individualizado con ingesta de leche de soya, que eviten que el paciente con dislipidemias evolucione a enfermedades crónico degenerativas.

Así mismo sería conveniente la realización de protocolos con un tiempo de seguimiento mayor a 5 meses para obtener resultados más significativos.

Es recomendable en futuras investigaciones emplear otros métodos de frecuencia de consumo, que puedan ayudar a comprobar la confiabilidad de los datos y aclarar el patrón real de consumo de la población. Es aconsejable llevar a cabo estrategias educativas y asistenciales que contribuyan a corregir los errores observados con la finalidad de cumplir los objetivos nutricionales.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Norma Oficial Mexicana NOM-174-SSA1-1998 para el manejo integral de la obesidad.
2. Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM, Rodríguez C, Heath CW. 1999. Body mass index and mortality in a prospective cohort of US adults. *N Engl J Med.* 41:1097-1105.
3. Rivera J, Rivera J, Shamah T, Villalpando S, González de Cossio T, Hernández B, Sepúlveda J. 2001. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricional de niños y mujeres en México. Instituto Nacional de Salud Pública.
4. Finer N. 1998 Clinical assessment, investigation and principles of management: realistic weight goals. *Clinical Obesity.* London. pp: 350-376.
5. Méndez S N. 2002. I Antecedentes Históricos de la obesidad. *Obesidad, epidemiología, fisiopatología y manifestaciones clínicas. El Manual Moderno.* México. pp: 311-314.
6. Sánchez C. 2004. Epidemiología de la obesidad. *Gac Méd Méx.* Vol.140, Suplemento No. 2. pp: 53- 520.
7. Castillo S CP, Velázquez-Monroy O, Berber A, Lara-Esqueda A, Tapia-Conyer R, James WPT 2003. Anthropometric cutoff points for predicting chronic diseases in the Mexican National Survey 2000. *Obes Res.* 11:442-51.
8. Arroyo P, Loria A, Fernández V, Flegal KM, Kuri-Morales P, Olaiz G. 2000. Prevalence of pre-obesity and obesity in urban adult Mexicans in comparison with other large surveys. *Obes Res* ;2:179-85. 90.
9. Mathews K.C, Van Holde K.E .2001 *Metabolismo Lipídico I: Ácidos grasos, triacilglicéridos y lipoproteínas.* En *Bioquímica.* Ed Mc Graw Hill Interamericana, 2da edición. Madrid. pp: 685 – 695.

10. Laguna, R. 2004. Diccionario de Nutrición y Dietética. ed McGraw-Hill/Interamericana. México, DF., pp :148.
11. Bourges H. 1982. Los lípidos. Cuadernos de nutrición, Vol. 5, núm. 3 : 65- 68.
12. Guyton A.1987. Digestion y asimilación de Hidratos de Carbono, Grasas y Proteínas. En Fisiología Humana. Ed. McGraw-Hill / Interamericana, 6ta edición. Mexico DF pp: 515-520
13. Shills M. 2002. Cáp. 75, Nutrición en el tratamiento de la hipercolesterolemia y aterosclerosis. En Nutrición en Salud y enfermedad. Mc Graw Hill. 9 ed. México. pp:1387 – 1407.
14. Aguilar-Salinas C, Ramírez E Gallegos J, Leyva O, Oseguera J, Lozano H, Gómez F, 2005. La hipertrigliceridemia familiar no se asocia a mayor prevalencia de complicaciones macrovasculares en la diabetes mellitus tipo 2. Gac Méd. Méx 2005; 141(3) : 201-205.
15. Kaufer-Horwitz M. 2001. Obesidad en el adulto. En Nutriología médica. Ed. Médica Panamericana. México. 2a. edición. pp. 284-310.
16. Lozano R. Escamilla-Cejudo J. A, Escobedo-De la Peña J; López-Cervantes M. 1992. Tendencia de la mortalidad por cardiopatía isquémica en México, de 1950 a 1985. Salud Pública Méx. 32: 405-415.
17. Salgado P. 1992. Estudio epidemiológico de colesterol en población de Acapulco, México. Salud Pública de México.: 34: 653 – 659.
18. Encuesta Nacional de Salud 2006, Instituto Nacional de Salud Pública.
19. Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2002. Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias.
20. Mahan LK. 1998. Cáp. 26. Nutrición en las enfermedades cardiovasculares. En Nutrición y Dietoterapia de Krause Ed. Mc Graw- Hill Interamericana, Novena Edición pp:614 – 648.

21. Fajardo RA, Eichner RB, Muñiz-Viveros IJ. 1996. Diccionario de términos de nutrición. Editorial. Auroh, México, D.F. pp : 255.
22. Rosa E. 2006. Tratamiento de la hipertrigliceridemia: fibratos frente a ácidos grasos omega-3. España. Rev Esp Cardiol pp : 6: 52 – 61.
23. Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas 2000. Dirección : [http://insp.mx/ensa/ensa\\_tomo2.pdf](http://insp.mx/ensa/ensa_tomo2.pdf). Acceso 23-08-09
24. Dillman E. 2003. La soya un tesoro nutritivo, sus numerosos beneficios para la salud. Ed. Oniro S. A. España. pp : 10-12.
25. BaduÍ, D. S. 2005. Cap 13. Soya. En Química de los Alimentos. Ed. Pearson. México. pp : 500- 515.
26. Asociación Americana De Soya en México , Dirección: [www.asamex.nsrl.uiuc.edu/](http://www.asamex.nsrl.uiuc.edu/), Actualización: 4/04/ 06 Acceso: 08/08/08
27. Gómez RE. 2006. La soya y la salud cardiovascular clínica de insuficiencia cardiaca. En memorias del II Curso Internacional de Nutrición y Prevención de Enfermedad Cardiovascular e Insuficiencia Cardiaca. México D.F.
28. Nestel P. 2002. Role of soy protein in cholesterol – lowering. How good is it? Aterioescler Thromb Vasc Biolo : 22: 1743 – 1744
29. Montiel S. 2005. “Aceite de soya un alimento funcional”. Edición especial VII Congreso Nacional de Ciencias de los Alimentos. RESPYN. 13-2005. CNA -11.
30. Anderson JW. Johnstone BM, Cook-Newell ME. 1995 Meta-analysis of the effects of soy protein intake on serum lipids. N Engl J Med; 333: 276-82.
31. Teixeira S. 2000. Effects of feeding 4 levels of soy protein for 3 – 6 wks on blood lipids on apolipoprotein in moderately hypocholesterolemic men, Am. J.Clin. Nutr. 71: 1077 – 1084.
32. Crouse Jr. 1999. A randomized trial comparing the effect of casein with that of soy protein containing varying amounts of isoflavones on plasma concentrations of lipids and lipoproteins. Arch Intern Med. 159: 2070-6.



33. Tonstad S, Smerudk, Hoie L. 2002. A comparison of the effects of 2 doses of soy protein or casein on serum lipids, serum lipoproteins and plasma total. *Am. J. Clin. Nutr.* 76: 78:84.
34. Zhan Siyan, CHo Z. 2005. Meta-analysis of the effects of soy protein containing isoflavones on the lipid profile, *American Journal of Clinical Nutrition.*; 19: 761 – 767.
35. Gardner CD, Neweel KA, William HI. 2001. The effects of soy protein with or without isoflavones relative to milk protein on plasma lipids in hypercholesterolemic post menopausal women. *Am. J. Clin. Nutr.* 73: 728 – 35.
36. Bastarrachea R. 2001. Nutrición, actividad física y terapia conductual en el control de la obesidad. En: *Obesidad*. Ed Mc – Graw Hill Interamericana, México. pp: 415 – 416.
37. Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2005 Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación.
38. Esquivel RI, Martínez SM, Martínez JL, 1999. Alimentación y dieta. En : *Nutrición y Salud*. Ed Manual Moderno pp : 29 – 31.
39. Organización Mundial de la Salud Dirección : <http://www.dpaslac.org/uploads/1164807655.pdf> Acceso : 24/08/2009.
40. IMSS Dirección : <http://www.imss.gob.mx/programas/prevenimss/index.htm> Acceso: 24/08/2009.
41. Weggemans RM, Trautwein EA. 2003. Relation soy-associated isoflavones and LDL and HDL cholesterol concentrations in humans : meta-analysis. *Eur J Clin Nutr.* 57 :940-6.
42. Mercer NJH y cols. 1987. Wolfe BM. Effects on human plasma lipids of substituting soybean protein isolate for milk protein in the diet. *Nurt Rep Int* : 35 :279-87.

43. Rosell SM , Appleby PN, Spence EA, and Key TJ, 2004. Soy intake and blood cholesterol concentrations : A cross-sectional study of 1033 pre – and postmenopausal women in the Oxford arm of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Am. J. Nutr.* 80(5)1391-1396.
44. Grundy SM , Abrams JJ. 1983. Comparison of actions of soy protein and casein on metabolism of plasma lipoproteins and cholesterol in humans. *Am. J. Clin. Nutr.* 38 :245- 52.
45. Sacks FM, Breslow JL, Wood PG, Kass EH. 1983. Lack of an effect of dairy protein (casein) and soy protein on plasma cholesterol of strict vegetarians. An experiment and critical review. *J Lipid Res.* 24 :1012-20.
46. Shorey RL, Bazan B, Lo GS, Steinke FH. 1981. Determinants of hypocholesterolemic response to soy and animal protein- based diets. *Am. J. Clin. Nutr.* 34 :1769 -78.
47. Meinertz H, Nikausen K, Faergeman O.1989. Soy protein and casein in cholesterol – enriched diets : effects on plasma lipoproteins in normolipidemic subjects. *Am. J. Clin. Nutr.* 50 :786-93.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1



Evaluaciones para el Nivel I

### MEDICIONES Y VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS

*(International Society for the Advancement of Kinanthropometry)*

Básicos: Peso (kg), Talla (cm)

Peso (masa) 1

Descripción

El peso es una de las variables antropométricas más comunes. En realidad lo que se mide es la masa de los sujetos, pero el término peso está tan generalizado que resulta inconveniente sustituirlo.

Equipo Utilizado

Se pueden utilizar balanzas de plataforma con pesas deslizables, electrónicas, o las de baño, teniendo el cuidado de calibrar las últimas antes de cada pesada. La apreciación mínima debe ser de 1/5 de Kg.

Técnica de Medición

Una vez llevado el cero «0» del peso a la línea de referencia, indíquele al sujeto que se pare en el centro de la plataforma, descalzo, con la menor cantidad de ropa posible y sin que su cuerpo entre en contacto con objetos aledaños. Una vez adoptada la posición referida se reporta la lectura de la medición.



## Talla (estatura) de pie

### Descripción

Distancia máxima entre la región plantar y el vértex, en un plano sagital.

### Equipo

Para la medición de la talla corporal se utilizan estadiómetros fijos o móviles con posibilidad de alcanzar estaturas hasta de 2.20 m. En casos extremos se puede adosar una cinta métrica a la pared, cuidando que la misma siga una dirección vertical.

### Técnica de Medición

Con el sujeto descalzo y con la menor cantidad de ropa posible, indíquele que se coloque de pie con los talones unidos tocando la superficie vertical donde está colocado el estadiómetro. Los bordes internos de los pies deben estar en ángulo aproximado de 60 grados.

Durante el proceso el peso del cuerpo debe estar distribuido uniformemente sobre los dos pies. En caso de que la persona tenga las piernas en forma de «X», las caras laterales internas de las rodillas deben estar en contacto, pero no superpuestas. Las escápulas, nalgas, talones y parte posterior del cráneo deben estar proyectados en el mismo plano vertical y en contacto con el estadiómetro o la pared donde esté adosado.

En algunos casos es imposible mantener una postura confortable guardando la condición anterior, por lo que se debe mover al sujeto hacia adelante, de manera tal, que por lo menos una parte del cuerpo; generalmente las nalgas, estén en contacto con el estadiómetro. Cualquiera sea la situación, los brazos deben caer a los lados del cuerpo y la cabeza orientarse en el plano de Francfort, lo



cual se logra adecuadamente cuando la visión del sujeto se proyecta en el mismo plano de la línea imaginaria tragio-orbital.

Después que el sujeto adopte la posición descrita, indíquele que inhale profundamente y mantenga una posición erecta sin alterar la carga transmitida al piso a través de los pies, baje el cursor del estadiómetro, colóquelo firmemente sobre el vértex y realice la lectura. La medición se registra hasta el 0,5 cm. más cercano.

### **Circunferencias o perímetros:**

#### **Circunferencias:**

Las circunferencias son mediciones antropométricas que permiten cuantificar, tanto el perímetro de los segmentos corporales como su sección transversal aproximada. En combinación con panículos y/o diámetros corporales pueden ser utilizados para producir ecuaciones lineales útiles en la estimación de las variables relacionadas con la composición corporal e índices de estado nutricional. Las más comunes son: la cefálica, cuello, hombros, tórax, cintura, abdominal umbilical, caderas, bíceps con codo extendido, bíceps contraído con el codo flexionado, antebrazo, muñeca, muslo, Rodilla, pantorrilla y tobillo.

#### **Equipo:**

Se utilizan cintas métricas metálicas o de nylon de 150 cm. de largo y aproximadamente 7 mm. De ancho, graduadas en centímetros y milímetros, blancas, con las escalas en color negro, o cualquier combinación de colores que produzca un buen contraste. Las mismas deber ser calibradas antes de cada sesión de medición, desechando las que no concuerden con el patrón de referencia.

### **Aspectos Generales de las Mediciones:**

Para la medición de las circunferencias corporales se utiliza la técnica denominada de manos cruzadas. El extremo que contiene el cero (0) se debe asir con la mano izquierda y la caja de la misma con la derecha. Para asegurar una mejor lectura de la cinta, el cero se ubica más en sentido lateral que central con relación al segmento en consideración. Exceptuando la cefálica, el recorrido de la cinta debe ser perpendicular al eje longitudinal del segmento que se mida. La tensión debe ser solo la necesaria para asegurar un buen contacto de la cinta con la piel evitando los espacios vacíos y que la misma no se deslice o se desplace del sitio de referencia durante la medición, la cual se reporta en centímetros y milímetros.

### **Cintura**

Descripción:

Perímetro mínimo localizado entre la parte más baja de la caja torácica y la cresta ilíaca.

Corresponde a lo que comúnmente se conoce como cintura natural. En algunas personas obesas, la cintura es visualmente difícil de localizar, la misma se puede ubicar palpando por debajo de la costilla 12 o la flotante más baja.

Procedimiento:

Sitúese frente al sujeto, ubique el sitio de medición y pase la cinta alrededor del mismo, cuidando que siga una trayectoria horizontal en todo el recorrido. Coloque la cinta en la posición de medir y efectúe la lectura al final de una espiración normal. Anote el resultado en centímetros y milímetros.



## **Cadera**

Descripción: Perímetro localizado a nivel de la máxima Protuberancia posterior de los glúteos, posición que coincide en la parte anterior, en la mayoría de los casos, con la sínfisis pubiana.

Procedimiento: Colóquese del lado derecho del sujeto, quien debe estar parado con los pies juntos. Pase la cinta describiendo una circunferencia por los puntos de referencia, colóquela en posición de medición y efectúe la lectura, en centímetros y milímetros. Durante el proceso el sujeto no debe contraer los glúteos.





## ANEXO 2

### ENCUESTAS DIETETICAS

#### Recordatorio de 24 horas

#### Instrucciones para realizar el Recuerdo de 24 horas

**Por favor, antes de comenzar, lea las siguientes observaciones que le ayudarán a optimizar la recogida de los datos.**

El objeto de esta encuesta es conocer su consumo diario de alimentos y bebidas. Anote con la mayor precisión posible todos los alimentos y bebidas consumidos en las últimas 24 horas.

Puede empezar por el desayuno del día anterior y continuar hasta completar el recuerdo de la dieta del día entero. Anote los alimentos consumidos entre horas.

Escriba la **calidad del alimento** (leche entera o desnatada, pan blanco o integral, tipo de carne, aceite, etc.) y estime la cantidad consumida en medidas caseras o en raciones (grande, mediana, pequeña). La información que figura en el envase de muchos alimentos puede ser muy útil para este fin. No olvide **anotar el aceite empleado** en las preparaciones culinarias, **el pan, el azúcar o las bebidas consumidas** (refrescos y bebidas alcohólicas).

Resulta muy útil registrar el **método de preparación culinario** (cocido, frito, asado, etc.) para estimar posteriormente la cantidad de aceite utilizado, si éste no se conoce con exactitud.

Para facilitar el recuerdo, escriba inicialmente el menú consumido en cada comida y luego describa detalladamente los ingredientes.

Igualmente, para ayudar a memorizar, es muy práctico recordar dónde comimos, con quién, a qué hora, quién preparó la comida.

Fecha:  
Día de la semana:

Hora: Lugar:	<b>DESAYUNO</b>
Hora: Lugar:	<b>MEDIA MAÑANA</b>
Hora: Lugar:	<b>COMIDA</b>
Hora: Lugar:	<b>MERIENDA</b>
Hora: Lugar:	<b>CENA</b>
Hora: Lugar:	<b>OTRAS</b>

## Historia dietética

Se ofrece un modelo de cuestionario que habrá que adaptar a las características del individuo o grupo encuestado.

Fecha	Nº
Nombre y apellidos	
¿Ha modificado su dieta durante el último mes?	SI                      NO
En caso afirmativo ¿Quién le aconsejó el cambio?	Médico especialista
	Médico de cabecera
	Dietista
	Por propia iniciativa
	Otros (nómbralos)
¿Qué tipo de dieta?	

## ANEXO 3

### REGISTRO DE PACIENTES HISTORIA NUTRICIONAL



Folio \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ Tel: \_\_\_\_\_

# de Afiliacion \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Consultorio \_\_\_\_\_

Turno \_\_\_\_\_

Nutriologo \_\_\_\_\_

Estatura \_\_\_\_\_ Peso \_\_\_\_\_

IMC \_\_\_\_\_ Cintura \_\_\_\_\_ Cadera \_\_\_\_\_

ICC \_\_\_\_\_

#### LABORATORIOS

FECHA \_\_\_\_\_

COL \_\_\_\_\_ CREAT \_\_\_\_\_ GLUCOSA \_\_\_\_\_

TG \_\_\_\_\_ UREA \_\_\_\_\_

#### RECORDATORIO DE 24 HORAS ALIMENTOS Y CANTIDAD

TIEMPO DE COMIDA	DIA 1	DIA 2
DESAYUNO		
COLACION		
COMIDA		
COLACION		
CENA		

Calculo de Energia    Formula : Harris Benedict    Kcal Totales \_\_\_\_\_

HCO% \_\_\_\_\_ LIP % \_\_\_\_\_ PROT % \_\_\_\_\_

#### EQUIVALENTES

CEREAL \_\_\_\_\_ VERDURAS \_\_\_\_\_ GRASA \_\_\_\_\_

LECHE \_\_\_\_\_ FRUTAS \_\_\_\_\_

LEGUS \_\_\_\_\_ POA \_\_\_\_\_

PROXIMA CITA \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES

---



---



---



## ANEXO 4

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

**H.G.Z.M.F.N1**  
IMSS PACHUCA, HGO.

DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y DIETETICA

*Carta de consentimiento informado para participación en proyectos de investigación clínica*

Pachuca Hidalgo a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2006.

Por medio de la presente acepto participaren el proyecto de investigación titulado efecto de la soya en combinación con un plan de alimentación en personas obesas con hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia de 30 a 59 años de edad adscritos AL H.G.Z.M.F N. 1 IMSS, Pachuca.

El objetivo del estudio es conocer el efecto de la soya en combinación con un plan de investigación en personas obesas con colesterol y triglicéridos altos.

Se me ha explicado que consistirá en conocer algunos antecedentes personales se verificara mi peso, talla, circunferencia de cintura y cadera, me aplicaran una encuesta dietética con la finalidad de conocer el tipo de alimentos y cantidad que consumo.

Me tomaran tres muestras sanguíneas que mi medico familiar tratante solicitara a lo largo del proyecto. También me capacitaran para preparar la leche de soya que se incluirá como parte de la alimentación durante el proyecto. Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en el estudio que son los siguientes:

Se podrá presentar un pequeño moretón en el área de la extracción de sangre sin mayor riesgo el cual se resolverá en un lapso de dos semanas, en cuanto a la administración del producto no se presentara ningún malestar, por el lado contrario se espera la reducción de sus niveles de colesterol y triglicéridos.

El investigador principal se ha comprometido a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plante acerca de los procedimientos que se llevaran a cabo los riesgos beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento.

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cuanto yo lo decida sin que ello afecte mi atención de parte del nutriólogo o afecte la atención medica que recibo en el instituto.

El investigador principal me ha dado seguridades de que no se me identificara en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que reobtenga durante el estudio, aunque esta pudiera cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

Nombre y firma del paciente

PLN Liliana López Moctezuma      PLN Sandra Gomez Ramirez

Nombres y firmas de los investigadores

Nombre y firma del testigo

## **ANEXO 5**

### **METODOLOGIA PARA LA ELABORACION DE LECHE DE SOYA**

La leche de soya, emulsión blanca cremosa echa del fríjol de soya seco tiene la apariencia, sabor y consistencia de la leche. Puede dársele los mismos empleos que la leche tanto como bebida como en la cocina.

Sin embargo la leche de soya tiene menos calcio que la de vaca así es que, si se usa como ingrediente exclusivo deberá buscarse otra fuente de calcio. La leche de soya contiene tantas proteínas como la de vaca, además de hierro, fósforo, vitamina A y las vitaminas del complejo B.

La leche de soya es un sustituto excelente para los que son alérgicos a la de vaca o a quienes les causa trastornos digestivos.

Es una forma económica y bien almacenada para preparar leche para uso de emergencia, puesto que el fríjol seco puede ser almacenado indefinidamente listo para hacer la leche en el momento que se necesite.

#### **INGREDIENTES**

¼ de fríjol de soya

1 litro de agua fría

¼ de taza de azúcar

#### **Preparación del grano:**

Se limpia como cualquier otro grano, se remoja en suficiente agua durante toda la noche. El grano remojado se muele un poco agua en licuadora por unos cuantos segundos, vierta el puré resultante en una cacerola grande de peltre caliéntelo

lentamente a penas por debajo del punto de ebullición. Retírelo del fuego y déjelo reposar por 30 min.

Escúrralo a través de una manta de cielo, reservando tanto el líquido como la pulpa. Una vez más ponga el líquido a calentar hasta el punto de ebullición y déjelo cocer a fuego lento durante 45 min.

Manténgalo bajo el fuego y agítelo constantemente para evitar que se adhiera al fondo de la cacerola, enfríelo rápidamente y agregué agua hasta hacer 1 litro, manténgalo refrigerado.