



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ciencias Naturales

Diseño y validación de un cuestionario alimentario para estimar el consumo de ácidos grasos *trans* de origen industrial en adultos jóvenes.

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el
Grado de
Maestro en Nutrición Clínica Integral

Presenta

Edgar Ricardo Soto Equihua

Dirigido por:

Dra. Karina de la Torre Carbot

Querétaro, Qro. Noviembre de 2019



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ciencias Naturales
Maestría en Nutrición Clínica Integral

Diseño y validación de un cuestionario alimentario para estimar el consumo de ácidos grasos *trans* de origen industrial en adultos jóvenes.

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de Maestro en Nutrición Clínica Integral

Presenta

Edgar Ricardo Soto Equihua

Dirigido por:

Dra. Karina de la Torre Carbot

Dra. Karina de la Torre Carbot
Presidente

Dr. Jorge Luis Chávez Servín
Secretario

ME Elsa Fernanda Chávez Alabat
Vocal

Dra. Juana Elizabeth Elton Puente
Suplente

Dra. María del Carmen Caamaño Pérez
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.
Noviembre 2019
México

Dedicada a Dios, a mis padres, a mi hermana, a mi familia y a mis amigos.
Sin su amor, apoyo y confianza nada de esto sería posible.
Con todo mi cariño, amor y agradecimiento.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

AGRADECIMIENTOS

¡GRACIAS!

A Dios por permitirme ver culminado mi trabajo, por brindarme paciencia, salud y sabiduría. Ser siempre mi fortaleza en los momentos de debilidad y llenar mi vida de bendiciones.

A mis padres a quien dedico todos mis logros. Gracias por su amor incondicional, confianza, apoyo, comprensión; por siempre creer en mí. Gracias por sus sabios consejos, por sus palabras de aliento. Por darme las bases para lograr mis objetivos, con el ejemplo de trabajo y sacrificio se convirtieron en los promotores de mis sueños. Por enseñarme a no tener miedo a las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mi hermana por ser siempre mi apoyo, mi amiga incondicional y mi confidente. Por darme todo sin esperar nada a cambio. Por acompañarme en los momentos difíciles por ese apoyo moral tan indispensable, por ayudarme a perseguir mis sueños.

A mis tíos, abuelos y primos por su apoyo incondicional y sus palabras de aliento. Por sus oraciones, consejos y por acompañarme siempre de una u otra forma en todos mis sueños y metas.

A mi directora de tesis por la confianza y apoyo en cada una de las etapas de la elaboración de esta tesis; por el tiempo dedicado y todas sus enseñanzas.

A mis sinodales por tener siempre las puertas abiertas para recibirme con mis dudas. Sin sus instrucciones profesionales no hubiera podido concluir esta tesis.

A mis amigos de siempre y mis amigos que conocí durante estos dos años, por el apoyo incondicional, por todas las horas compartidas y los momentos vividos. Por esas palabras de aliento cada vez que sentía que el cansancio me vencía.

Al personal y alumnos de la Facultad de Contaduría y Administración por abrirme sus puertas para la realización de esta tesis. Por su valioso aporte para esta investigación.

A los expertos que participaron en la revisión del cuestionario, por su tiempo, conocimientos y disposición para mejorar mi trabajo.

Al Consejo de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el financiamiento para llevar a cabo este trabajo.

Al los que de una u otra forma contribuyeron conmigo, me acompañaron y me apoyaron para ver culminado mi trabajo.

A todos, gracias.

Dirección General de Bibliotecas UAG

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	15
II. ANTECEDENTES	17
2.1 Enfermedades crónicas no transmisibles y su relación con la dieta	17
2.2 Los lípidos en la dieta	18
2.2.1 Ácidos grasos	19
2.2.2 Ácidos grasos trans	22
2.2.2.1 Ácidos grasos trans de origen natural (Biohidrogenación)	22
2.2.2.2 Ácidos grasos trans de origen industrial (Hidrogenación)	24
2.3 Metabolismo y efectos en la salud de los ácidos grasos trans de origen industrial.....	26
2.3.1 Efecto en el perfil de lípidos	27
2.3.2 Efecto en el factor de crecimiento transformador β	28
2.3.3 Efectos sobre inflamación.....	29
2.3.4 Efectos en las membranas celulares.....	29
2.3.5 Efectos en el aprovechamiento de Ácidos Grasos Esenciales (AGE).....	30
2.3.6 Efectos por su limitada utilización y fácil acumulación	31
2.3.7 Efectos sobre la sensibilidad a la insulina	31
2.4 Consumo de ácidos grasos trans en la población.....	32
2.5 Encuestas utilizadas para determinar consumo	36
2.5.1 Recordatorio de 24 horas (R24H).....	37
2.5.2 Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA).....	38
2.5.3 Cuestionarios de Prácticas Alimentarias (CPA).....	41
2.6 Diseño y Validación de Cuestionarios.....	41
2.6.1 Proceso de validación.....	42
2.6.1.1 Diseño del cuestionario	42
2.6.1.2 Validez de contenido.....	43
2.6.1.3 Validez de criterio.....	44
2.6.1.4 Evaluación de la estabilidad temporal (reproducibilidad)	45
2.6.1.5 Análisis de concordancia	45
2.6.2 Prueba piloto o Pre-test	46
2.7 Validación de cuestionarios relacionados con consumo.....	46
2.7.1 Cuestionarios de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA).....	46
2.7.2 Cuestionarios de Prácticas Alimentarias (CPA).....	49
2.7.3 Validación de cuestionarios para la estimación de AG-t.....	49
III. JUSTIFICACIÓN	51
IV. OBJETIVOS	53
4.1 Objetivo general.....	53
4.2 Objetivos específicos	53
V. MATERIAL Y MÉTODOS	54
5.1 Tipo y diseño de estudio.....	54
5.2 Universo de trabajo	54
5.3 Obtención de la muestra	54
5.4 Criterios de selección	55
5.4.1 Criterios de inclusión	55
5.4.2 Criterios de exclusión	55
5.4.3 Criterios de eliminación	55
5.5 Consideraciones éticas.....	55

5.6 Técnicas y procedimientos de recolección de datos	56
5.6.1 Diseño del cuestionario	56
5.6.2 Validez de contenido por expertos	57
5.6.3 Aplicación de prueba piloto	58
5.6.4 Aplicación de los cuestionarios	59
5.6.4.1 Reclutamiento	59
5.6.4.2 Aplicación de CFCA y CPA	59
5.6.4.3 Aplicación de R24H	60
5.6.4.4 Toma de medidas antropométricas.....	60
5.6.5 Estimación del consumo y análisis de la validez del cuestionario	62
5.6.5.1 Estimación del consumo de AG-t.....	62
5.6.5.2 Análisis de la validez del CFCA	65
5.6.5.3 Interpretación del Cuestionario de Prácticas Alimentarias	66
5.6.5.4 Análisis de la validez del Cuestionario de Prácticas Alimentarias	66
5.7 Definición de variables y unidades de medida	67
5.8 Análisis estadístico	70
5.8.1 Descriptivo y comparativo.....	70
5.8.2 Inferencial	70
5.8.2.1 Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos	70
5.8.2.2 Cuestionario de Prácticas Alimentarias	73
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	77
6.1 Diseño del cuestionario	77
6.2 Validez de contenido	78
6.3 Prueba piloto y versión final del cuestionario	80
6.4 Análisis descriptivo de la población y el consumo de AG-t	81
6.4.1 Características generales de la muestra	81
6.4.2 Estimación de consumo.....	86
6.4.3 Descripción de las prácticas alimentarias	90
6.5 Validez del CFCA	97
6.5.1 Validez de criterio.....	97
6.5.2 Estabilidad temporal	102
6.5.3 Análisis de concordancia	104
6.5.3.1 Concordancia entre CFCA2 y 3R24H	104
6.5.3.2 Concordancia entre CFCA1 y CFCA2	105
6.5.4 Relación entre el consumo de AG-t e Índice de Masa Corporal y porcentaje de grasa	106
6.6 Validez del CPA	107
6.6.1 Estabilidad temporal	107
6.6.2 Relación entre consumo de AG-t y puntaje global del CPA.....	108
6.7 Limitaciones y perspectivas del estudio	113
VII. CONCLUSIONES	114
VIII. REFERENCIAS	116
IX. ANEXOS	124
9.1 Consentimiento informado	124
9.2 Primer cuestionario diseñado	126
9.3 Memoria fotográfica de alimentos incluidos en el Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos	135
9.4 Lista de expertos que participaron en la revisión del cuestionario	145
9.5 Formato de evaluación para validez de contenido	146

9.6 Versión final del cuestionario	154
9.7 Medidas caseras y ejemplos de porciones	166
9.8 Formato de recordatorio de 24 horas	167
9.9 Puntos de corte para Índice de Masa Corporal	168

Dirección General de Bibliotecas UAQ

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1 Consumo de AG- <i>t</i> a nivel mundial.....	33
Cuadro 2.2 Pasos para integrar la propuesta REPLACE.....	36
Cuadro 2.3 Ventajas y desventajas del uso del Recordatorios de 24 horas.....	38
Cuadro 2.4 Ventajas y desventajas del uso del Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos	40
Cuadro 2.5 Antecedentes de estudios de validación de CFCA.....	48
Cuadro 5.1 Clasificación del Índice de Masa Corporal.....	69
Cuadro 5.2 Variables.....	74
Cuadro 6.1 Características generales de la muestra.....	82
Cuadro 6.2 Características generales de la muestra por sexo.....	83
Cuadro 6.3 Consumo de energía, hidratos de carbono, proteínas y lípidos.....	86
Cuadro 6.4 Consumo de AG- <i>t</i> /día.....	87
Cuadro 6.5 Descripción de las prácticas alimentaria de acuerdo al CPA1 y CPA2.....	94
Cuadro 6.6 Relación entre gramos de AG- <i>t</i> y porcentajes estimados por el CFCA y el promedio de 3R24H.....	98
Cuadro 6.7 Relación entre gramos de AG- <i>t</i> estimados por el CFCA2 y CFCA2.....	102
Cuadro 6.8 Relación entre el consumo de AG- <i>t</i> estimados por el CFCA1 y CFCA2.....	103
Cuadro 6.9 Relación entre consumo de AG- <i>t</i> estimado por el CFCA2, IMC y porcentaje de grasa corporal	106
Cuadro 6.10 Relación entre el puntaje global obtenido por el CPA1 y el CPA2.....	107
Cuadro 6.11 Relación entre el consumo de AG- <i>t</i> estimado por el CFCA2 y el puntaje global obtenido del CPA2.....	109
Cuadro 6.12 Relación de ítems del CPA1 con la estimación del consumo de AG- <i>t</i> del CFCA1.....	111

Cuadro 6.13 Relación de ítems del CPA2 con la estimación del consumo de AG-t del CFCA2.....112

Dirección General de Bibliotecas UAQ

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Conformación espacial de ácidos grasos <i>cis</i> y <i>trans</i>	21
Figura 2.2 Fórmula para la obtención del coeficiente validez de contenido V de Aiken.....	44
Figura 5.1 Etapas del proceso de validación.....	56
Figura 5.2 Proceso de aplicación de cuestionarios finales.....	61
Figura 5.3 Fórmula para la estimación de gramos de alimento consumidos al mes.....	63
Figura 5.4 Fórmula para la estimación de gramos de AG- <i>t</i> consumidos en un mes.....	63
Figura 5.5 Fórmula para cálculo de consumo de AG- <i>t</i> al día.....	65
Figura 6.1 Valores V de Aiken para CFCA por grupo de alimentos.....	79
Figura 6.2 Valores V de Aiken para CPA por ítem.....	79
Figura 6.3 Participantes de la prueba piloto por licenciatura	81
Figura 6.4 Distribución de la muestra por sexo.....	82
Figura 6.5 Clasificación de la muestra por IMC.....	84
Figura 6.6 Licenciaturas.....	84
Figura 6.7 Estado civil.....	85
Figura 6.8 Situación familiar	85
Figura 6.9 Correlación entre gramos de AG- <i>t</i> estimados por CFCA1 y el promedio de los 3 R24H.....	99
Figura 6.10 Correlación entre gramos de AG- <i>t</i> estimados por CFCA2 y el promedio de los 3R24H.....	99
Figura 6.11 Correlación entre gramos de AG- <i>t</i> estimados por el promedio del CFCA1-CFC2 y e promedio de los 3R24H.....	100
Figura 6.12 Correlación entre porcentaje de AG- <i>t</i> del total de kilocalorías CFCA1 y el porcentaje del total de kilocalorías 3R24H.....	100
Figura 6.13 Correlación entre porcentaje de AG- <i>t</i> del total de kilocalorías CFCA2 y el porcentaje del total de kilocalorías 3R24H.....	101

Figura 6.14 Correlación entre porcentaje de AG- <i>t</i> del total de kilocalorías del promedio del CFCA1 y CFCA2 y el porcentaje del total de kilocalorías 3R24.....	101
Figura 6.15 Correlación entre gramos de AG- <i>t</i> estimados por el CFCA1 y el CFCA2.....	103
Figura 6.16 Gráfico Bland-Altman de las diferencias de estimación de consumo de AG- <i>t</i> entre CFCA2 y R24H.....	104
Figura 6.17 Gráfico Bland-Altman de las diferencias de estimación del consumo de AG- <i>t</i> entre CFCA1 y CFCA2.....	105
Figura 6.18 Correlación entre el puntaje global obtenido por el CPA1 y el CPA2.....	108
Figura 6.19 Correlación entre consumo de AG- <i>t</i> estimado por CFCA2 y el puntaje global del CPA2.....	109
Figura 6.20 Correlación entre porcentaje de AG- <i>t</i> del total de Kcal del CFCA2 y el puntaje global del CPA2.....	110

Dirección General de Bibliotecas UFG

RESUMEN:

Los instrumentos que ayudan a estimar la ingesta de alimentos son útiles en la práctica de la nutrición ya que permiten analizar el consumo de los componentes de la dieta. La información obtenida es clave para generar políticas de acción que contribuyan a la prevención o corrección de enfermedades relacionadas con el consumo de alimentos. Es necesario cerciorarse de que los instrumentos diseñados midan acertadamente lo que se desea determinar, para lo cual deben ser sometidos a un proceso de validación. En el caso de los ácidos grasos *trans* de origen industrial (AG-*t*) no existe instrumento validado que permita estimar su consumo en población mexicana. La importancia de su estudio radica en las consecuencias para la salud que trae consigo un alto consumo. El objetivo de este estudio fue diseñar y validar un cuestionario alimentario para estimar el consumo de AG-*t*. El estudio se realizó en 162 alumnos de la Universidad Autónoma de Querétaro. Se llevó a cabo en 5 etapas: diseño del cuestionario (Cuestionario de Frecuencia de Consumo de alimentos-CFCA y Cuestionario de Prácticas Alimentarias-CPA), medición de validez de contenido, aplicación de prueba piloto, aplicación de cuestionarios finales y recordatorios de 24 horas (R24H), estimación del consumo y análisis de la validez. Para el CFCA se calculó validez de contenido, validez de criterio y reproducibilidad mediante *V* de Aiken, correlación de Pearson y método Bland Altman, con un intervalo de confianza de 95% y nivel de significancia $p < 0.05$. Para el CPA se obtuvo la validez de contenido y se comparó el puntaje final con la estimación de consumo mediante correlación de Pearson. El cuestionario (CFCA y CPA) obtuvo un puntaje aceptable para la validez de contenido, se encontró que es reproducible y que presenta validez de criterio. Se encontró una correlación entre puntaje de CPA y estimación de consumo. No se encontró relación entre estimación de consumo y el IMC o el porcentaje de grasa corporal.

Palabras clave: cuestionarios alimentarios, ácidos grasos *trans* de origen industrial, validación.

SUMMARY

The instruments that help estimate food intake are useful in the practice of nutrition as they allow the consumption of dietary components to be analyzed. The acquired information is a key to generate policies that contribute to the prevention or reversal of illnesses related to food consumption. It is necessary to make sure that the instruments designed measure what you want to pinpoint, for which they must undergo a validation process. In the case of *trans* fatty acids of industrial origin (AG-*t*) there is no validated instruments to estimate the consumption in the Mexican population. The importance of their study lies in the health consequences of high consumption. The objective of this study was to design and validate a food questionnaire to estimate the consumption of AG-*t*. The study was conducted in 162 student of the Universidad Autónoma de Querétaro. It was carried out in 5 stages: design of the questionnaire (Food Consumption Frequency Questionnaire-CFCA and Food Practice Questionnaire-CPA), content validity measurement, pilot test application, application of final questionnaires and 24 hour dietary recall (R24H), consumption estimation and validity analysis. For the CFCA content validity, criterion validity and reproducibility were calculated using Aiken's V, Pearson's correlation and Bland Altman method, with a 95% confidence interval and significance level $p < 0.05$. For the CPA content validity was obtained and the final score was compared with the estimate of consumption by Pearson's correlation. The questionnaire (CFCA and CPA) obtained an acceptable score for content validity, it was found that it is reproducible and that it presents criterion validity. A correlation was found between CPA score and consumption estimate. No relationship was found between consumption estimate and BMI or body fat percentage.

Keywords: food questionnaires, *trans* fatty acids of industrial origin, validation.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad muchos de los problemas de salud están relacionados con hábitos y prácticas inadecuadas de consumo de alimentos. Entre ellos, un consumo excesivo de hidratos de carbono y lípidos, dentro de este último grupo, el consumo excesivo de grasas saturadas, colesterol y ácidos grasos *trans* (AG-*t*); estos últimos altamente perjudiciales para la salud (Márquez et al., 2014).

Los lípidos son macronutrientes que el ser humano requiere como fuente de energía, para apoyar en la absorción de ciertas vitaminas como A, D, E, K y carotenoides que son también sustancias lipídicas. Tienen funciones metabólicas muy importantes relacionadas con el bienestar y salud del ser humano, además, dan sabor y consistencia a los alimentos. Sin embargo se debe considerar que su consumo excesivo trae consigo consecuencias que ponen en peligro la salud, pues están relacionados con enfermedades crónicas no transmisibles, problemas cardiovasculares y metabólicos graves que incluso pueden llevar a la muerte en especial los AG-*t* (Castro-Martínez et al., 2010).

Los AG-*t*, contribuyen al aumento del riesgo de enfermedades cardiovasculares y metabólicas, ya que alteran el perfil lipídico; están relacionados con la disminución de lipoproteínas de alta densidad, la elevación de lipoproteínas de baja densidad, elevación de triglicéridos, afectando también el equilibrio del funcionamiento de prostaglandinas e insulina (Márquez et al., 2014; Castro-Martínez et al., 2010).

Actualmente este tipo de ácidos grasos están disponibles en grandes cantidades en los productos alimenticios industrializados. Existe a nivel mundial un consumo muy por encima de las recomendaciones de organismos internacionales. Según la Organización Mundial de la Salud, el consumo debe de ser menor a 1% del total de las calorías diarias (OMS, 2018). La mayoría de los AG-*t* provienen principalmente de productos alimenticios industrializados por lo que se debe disminuir el consumo de estos a la menor cantidad posible (Castro-Martínez et al., 2010). El consumo de AG-*t* se ha relacionado con otras afecciones como

inflamación, por un aumento de los marcadores inflamatorios, lo que a su vez se relaciona con aterosclerosis (Ballesteros-Vásquez et al., 2012). Se han relacionado también con un entorpecimiento en el aprovechamiento de los ácidos grasos esenciales por el bloqueo de la enzima Δ -6-desaturasa (Ginter E., y Simko V., 2016; Castro-Martínez et al, 2010); también poseen un efecto negativo en la expresión de genes asociados con la sensibilidad a la insulina (Fernández, et al., 2008) e inclusive se les ha relacionado con el desarrollo de cáncer por un posible daño en los mecanismos de señalización entre las células (Ginter y Simko, 2016).

Por esto, resulta importante evaluar la ingesta de ácidos grasos en la población, especialmente de AG-*t* de origen industrial mediante una herramienta validada. El conocer la estimación del consumo de AG-*t* puede facilitar el diseño de intervenciones dietéticas y nutricionales específicas así como, detectar factores de riesgo relacionados con un elevado consumo de estos AG-*t*. Actualmente no existe un instrumento con el cual pueda realizarse el análisis y determinación del consumo de AG-*t* en población mexicana. La forma como se ha estimado previamente la cantidad de AG-*t* que se consume en México ha sido mediante un Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA) no específico para AG-*t*. Mediante este instrumento se ha obtenido la estimación previa del porcentaje en que los AG-*t* contribuyen al total de calorías (Ramírez et al., 2011). También se han utilizado recordatorios de 24 horas para realizar estimaciones del consumo de AG-*t*. Por lo anterior es importante diseñar un CFCA específico que vaya dirigido a estimar el consumo de AG-*t* y donde se incluyan alimentos que contengan estos ácidos grasos con la finalidad de obtener un valor más acertado en cuanto a su ingesta.

II. ANTECEDENTES

2.1 Enfermedades crónicas no transmisibles y su relación con la dieta

Las enfermedades crónicas no transmisibles representan uno de los principales problemas de salud a nivel mundial, son el resultado de la interacción entre factores genéticos, biológicos y ambientales. Representan una gran carga de enfermedad a los sistemas de salud y afectan cada vez más a poblaciones en edades tempranas (Soto-Estrada, Moreno-Altamirano y Pahua, 2016). Están altamente relacionadas con los hábitos y prácticas alimentarias así como con el consumo de alimentos densamente energéticos, principalmente alimentos procesados ricos en hidratos de carbono, lípidos y AG-t (Rothlisberger et al., 2011).

Una alimentación inadecuada puede resultar en el aumento del riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles, entre ellas enfermedades cardiovasculares que están relacionadas con un consumo elevado de lípidos (Soto-Estrada, Moreno-Altamirano y Pahua, 2016). Algunos estudios han encontrado una relación entre el consumo elevado de grasa en la dieta con una mayor incidencia de algunos tipos de cáncer como mama, colon y próstata aunque a la fecha no existen estudios concluyentes al respecto (Nkondjock et al., 2003). A su vez se ha demostrado que un aumento del 2% en la ingesta total de energía que proviene de AG-t se asocia con un aumento del 23% del riesgo de enfermedad cardiovascular (Ballesteros-Vásquez et al., 2012).

Específicamente las enfermedades del corazón fueron responsables del 20.1% de muertes en el año 2017, seguidas de diabetes mellitus con 15.2% y en tercer lugar tumores malignos con el 12%. En base a esto es posible concluir que existen 3 tipos de enfermedades que representan el 47.3% del total de muertes y que comparten factores de riesgo; los cuales son importantes de atacar con el fin de disminuir los costos por enfermedad y muerte (INEGI, 2018). Entre los factores de riesgo tenemos el colesterol elevado, hipertensión, resistencia a la insulina que contribuyen al desarrollo de las enfermedades antes mencionadas y que a su vez

son provocados por patrones alimentarios inadecuados. Esto representa un gran reto para el sector salud en México ya que día con día el número de enfermedades crónicas no transmisibles va en aumento y de no realizar actividades de prevención estas cobrarán cada vez un mayor número de muertes (Soto-Estrada, Moreno-Altamirano y Pahua, 2016).

2.2 Los lípidos en la dieta

Los lípidos representan un alto porcentaje del consumo del total de energía (calorías) de la dieta. La Encuesta Nacional de Nutrición reportó en el año de 1999 que las mujeres mexicanas tenían un consumo aproximado de 31% de lípidos del total de kilocalorías consumidas en un día. En esta misma encuesta se reportó en mujeres un consumo del 37.5% en forma de ácidos grasos saturados, 35.4% como monoinsaturados y 27% poliinsaturados. Siendo los alimentos que aportan un mayor porcentaje de lípidos los alimentos de origen animal, productos de maíz, aceites de origen vegetal para cocinar, pan de trigo y otras grasas vegetales (Villalpando et al., 2007; Rivera-Dommarco et al., 2001).

Los lípidos se definen como “sustancias no solubles en agua y extraíbles de la célula por solventes no polares (disolventes orgánicos: alcohol, éter etílico, hexano etc). Se llaman lípidos cuando se hace referencia a moléculas específicas, en cambio cuando se refiere a mezclas de lípidos se conocen como grasas” (Villalpando et al., 2007). Los lípidos pueden clasificarse de acuerdo a su estructura en:

Saponificables: su principal característica es que pueden convertirse en jabones en contacto con álcalis fuertes. Dentro de este grupo se tienen los triacilglicéridos, fosfolípidos y ácidos grasos libres (Villalpando et al., 2007).

No saponificables: son moléculas que en su estructura tienen anillos cíclicos son llamados también lípidos simples. Algunos ejemplos son: colesterol, vitaminas liposolubles y hormonas esteroideas, tienen la característica de

combinarse con biomoléculas y formar glucolípidos y lipoproteínas (Villalpando et al., 2007).

Las principales funciones de los lípidos son (Villalpando et al., 2007):

- Reserva de energía para el organismo y medio de transporte de ciertas sustancias.
- Parte fundamental de las membranas celulares.
- Forman hormonas, vitaminas y elementos de reconocimiento celular.
- Moléculas derivadas de PUFAs (ácidos grasos poliinsaturados) y esteroides tienen función hormonal algunos ejemplos son gluco y mineralocorticoides, hormonas sexuales, prostaglandinas, leucotrienos y tromboxanos.

2.2.1 Ácidos grasos

Los ácidos grasos que se encuentran principalmente formando triacilglicéridos se clasifican en:

- Ácidos grasos saturados (AGS): se presentan como cadenas lineales de carbono e hidrógeno, en su estructura no presentan ninguna doble ligadura (solo enlaces sencillos). Se clasifican de acuerdo a la longitud de su cadena: cadena corta, media, larga y muy larga (FAO y FINUT, 2012), son sólidos a temperatura ambiente y presentan un punto de fusión elevado, como ejemplos tenemos ácido esteárico, láurico, mirístico y palmítico (Ballesteros-Vásquez et al., 2012). Su consumo en exceso incrementa las concentraciones de colesterol LDL y colesterol total sanguíneo por lo que incrementan el riesgo de enfermedades cardiovasculares (Villalpando et al., 2007). Los alimentos industrializados son los que presentan una mayor cantidad de ácidos grasos saturados de alto riesgo (Nielsen, 2006).
- Ácidos grasos insaturados (AGI): son ácidos grasos que presentan dobles enlaces en su estructura, los cuales pueden variar en número y ubicación dentro de la cadena. Estos AGI en su mayoría se encuentran en estado líquido

a temperatura ambiente siendo muy susceptibles a la rancidez (Ballesteros-Vásquez et al., 2012). Dentro de los AGI se pueden encontrar:

□ Ácidos grasos monoinsaturados (AGMI): son ácidos grasos que poseen un solo doble enlace en su estructura. Su consumo se ha relacionado con efectos benéficos a la salud como una disminución de colesterol LDL. Dentro de este grupo encontramos al ácido oleico el cual se pueden encontrar en el aceite de oliva, aceite de aguacate, entre otros (Sacks y Katan, 2002).

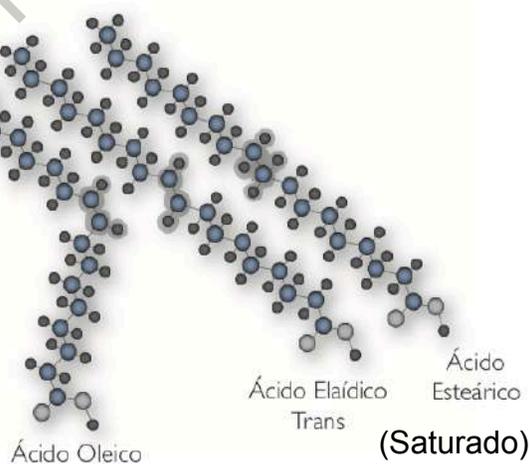
□ Ácidos grasos poliinsaturados (AGPI): también conocidos como PUFAS por sus siglas en inglés (Poly-Unsaturated Fatty Acids), entre los que se encuentran los ácidos grasos considerados como esenciales, ya que los humanos no son capaces de sintetizarlos. Principalmente pertenecen a este grupo el ácido linoleico (de la serie n6) y ácido alfa linolénico (de la serie n3), cada uno de ellos tiene su propia familia de ácidos grasos (Akoh y Min, 2002). “Son biotransformados por el organismo a base elongaciones y desaturaciones que dan origen a compuestos con funciones altamente especializadas” algunos ejemplos de estos compuestos son: prostaglandinas, leucotrienos y tromboxanos (Villalpando et al., 2007). Sus principales funciones según Villalpando et al. (2007) y Shaikh y Edidin (2006) son:

- *Estímulo de la contracción de músculo liso del útero y bronquios.
- *Modular la respuesta inflamatoria y coagulación sanguínea.
- *Los derivados de la serie n6 poseen efectos proinflamatorios.
- *Los derivados de la serie n3 poseen efectos antiinflamatorios.

Los ácidos grasos poseen una característica especial conocida como isomerismo geométrico, que se refiere a la configuración espacial de la molécula; siendo las configuraciones posibles *cis* y *trans*, dichas

configuraciones proporcionan a los ácidos grasos características específicas.

- Los ácidos grasos naturales en su mayoría poseen configuración *cis* donde “los carbonos con dobles ligaduras en la posición *cis* tienen dos átomos de hidrógeno unidos del mismo lado respecto de la doble ligadura; en cambio en la configuración *trans* los átomos de hidrógeno están colocados en lados opuestos respecto a la doble ligadura” (Castro-Martínez et al., 2010; Villalpando et al., 2007). En los ácidos grasos *trans* (atravesado) la cadena de carbonos presenta una configuración lineal por el contrario de la cadena *cis*, la cual presenta una configuración con un ángulo. Esta configuración *trans* le da a la molécula una configuración más rígida, con un punto de fusión más alto y la hace menos reactiva y más estable (Ballesteros-Vásquez et al., 2012; Castro-Martínez et al., 2010). La **figura 2.1** presenta la conformación espacial de los ácidos grasos *cis* y *trans*.



(Monoinsaturados)

Figura 2.1 Conformación espacial de ácido graso *cis* y *trans*. Tomado de Villalpando, 2007

2.2.2 Ácidos grasos *trans*

Los ácidos grasos *trans* siempre han estado presentes en la alimentación de la humanidad, a través de todas las etapas de desarrollo del hombre desde su etapa como cazador, recolector, agricultor y aún más en la etapa industrial. Lo que ha cambiado a lo largo de la historia es el origen y la cantidad de estos ácidos grasos según la época, tipo de alimentación y el lugar donde se habita (Valenzuela, 2008; Villalpando et al., 2007). Con la industrialización en la segunda mitad del siglo XX se introdujeron tecnologías para una mayor producción de aceites vegetales y animales así como para su conservación y transformación química aumentando con esto la disponibilidad de los AG-*t* (Valenzuela y Morgado 2008). Los ácidos grasos *trans* pueden ser de origen natural o de origen industrial.

La International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) menciona que para nombrar a los ácidos grasos en general se debe indicar el número de carbonos de la cadena, cantidad y posición de dobles enlaces (si los hay) y el tipo de isomería de los dobles enlaces. Ejemplo: C18:1 o C18:3 (mono o triinsaturado). Se indica posición del doble enlace con la letra Griega Δ o la letra *n* siendo correcto cualquiera de los dos. Ejemplo: C18:1 Δ 9 ó C18: 1 *n*9 (doble enlace entre carbono 9 y 10), la cuenta se comienza desde el grupo ácido funcional (carboxilo). Si el isómero es *cis* C18:1 Δ 9*c* (ácido oleico), si en cambio es *trans* C18:1 Δ 9*t* (ácido elaidico, isómero *trans* del ácido oleico) (Valenzuela y Morgado, 2008) en el caso de los de origen natural tenemos al ácido vaccénico (isómero *trans* del ácido linoléico) C18:1 Δ 11*t* (Ballesteros-Vásquez et al., 2012).

2.2.2.1 Ácidos grasos *trans* de origen natural (Biohidrogenación)

Algunos animales rumiantes como vacas, cabras y ovejas son capaces de hidrogenar ácidos grasos insaturados (Castro-Martínez et al., 2010; Ballesteros-Vásquez et al., 2012). Este proceso llamado biohidrogenación es realizado por bacterias isomerasas gástricas como *Butyrivibrio fibrisolvens* y *Propionibacterium acnes* las cuales se localizan en el rumen, “estas bacterias

tienen la capacidad de cambiar los dobles enlaces *cis* de las grasa insaturadas a la posición *trans*” (Ballesteros-Vásquez et al., 2012). Los ácidos grasos que resultan son absorbidos por el tracto gastrointestinal y pasan a la leche y carne de estos animales provocando que estos al ser ingeridos aporten ácidos grasos *trans* de origen natural en pequeñas cantidades (Ballesteros-Vásquez et al., 2012). También encontramos pequeñas cantidades de ácidos grasos *trans* en el pollo y el cerdo derivados de los alimentos que consumen (Ritzenhaler et al., 2001). Aproximadamente el 5% de AG-*t* que se consumen son de origen natural (Ballesteros-Vásquez et al., 2012). Los principales ácidos grasos que se consumen de esta forma son el ácido Vaccénico y el ácido linoléico conjugado (Castro-Martínez et al., 2010).

- Ácido linoleico conjugado (ALC): es un ácido graso que se puede encontrar en sus dos isomerías *cis* y *trans*. Tiene propiedades fisiológicas que aunque no se conocen del todo, se han relacionado con un efecto anticancerígeno y antiaterogénico (Castro-Martínez et al., 2010).
- Ácido vaccénico: es el más abundante en los productos derivados de los rumiantes. El contenido de AG-*t* en algunos alimentos puede variar, se tiene el registro en algunos alimentos. La carne de rumiantes puede contener 1 g de AG-*t* por 100 g, la grasa 5-6 g de AG-*t* por 100 g, y leche entera 0.07-0.1 g de AG-*t* por 100 g (Valenzuela y Morgado, 2008).

En dos estudios publicados en 2008 se demuestra que el consumo de AG-*t* de origen natural tiene un impacto menor en la salud cardiovascular que los de origen industrial especialmente en lo referente al colesterol HDL (no modificada por los de origen natural) (Chardigny et al., 2008; Motard-Belanger et al., 2008).

Algunas investigaciones refieren que depende más de la dosis de los ácidos grasos *trans* y no tanto del origen, pues se ha comparado un consumo de altas dosis de ácidos grasos *trans* tanto de origen industrial como de origen natural

producen efectos muy similares, esto parece deberse a que de forma natural las cantidades de ácidos grasos de origen natural que se consumen son más bajas (Castro-Martínez et al., 2010).

Los resultados son contradictorios pues algunos estudios han encontrado que una dieta con alto contenido de AG-*t* de origen natural se asoció con cambios en la homeostasis de colesterol; efecto similar observado en los de origen industrial (Ballesteros-Vásquez et al., 2012). Uno de los principales inconvenientes para su estudio es que se encuentran en pequeñas cantidades en los alimentos por lo que es difícil aumentar su consumo con la dieta lo que se traduce en el uso de suplementos con ácido vaccénico, lo cual resulta muy costoso (Ballesteros-Vásquez et al., 2012). Por lo tanto se requiere más investigación en este tema.

2.2.2.2 Ácidos grasos *trans* de origen industrial (Hidrogenación)

La hidrogenación como técnica empezó a utilizarse en el siglo XX; el primero en utilizarla fue el Alemán Wilhelm Normann en 1903, quien obtuvo una patente para transformar ácidos grasos insaturados en nuevos compuestos saturados, esta patente fue adquirida por una compañía inglesa con la finalidad de producir aceites hidrogenados y mejorar la calidad de las grasas, ya en 1911 una empresa norteamericana obtuvo la patente creando el primer producto de hidrogenación que llevaba por nombre Crisco (Castro-Martínez et al., 2010). Después en 1950 surgió el interés por parte de la industria de crear margarinas partiendo de aceites hidrogenados con el objetivo de obtener un sustituto de la mantequilla de menor costo, más estable y con mejores características organolépticas, además de conseguir una textura similar a las grasas de origen animal (Castro-Martínez et al., 2010).

La materia prima principal para la hidrogenación son los aceites vegetales y marinos; teniendo como fin transformar productos líquidos inestables, fácilmente oxidables en productos líquidos o sólidos estables, fáciles de manejar y con mayor vida de anaquel (Ballesteros-Vásquez et al., 2012). Del 95 al 99% de los AG-*t*

ingeridos actualmente son de origen industrial (Valenzuela y Morgado, 2008). Las grasas hidrogenadas comenzaron pronto a utilizarse como método compensatorio para disminuir el consumo de grasas saturadas en un intento fallido de evitar los efectos dañinos de estas. Resultando su consumo como una de las primeras causas de mayores problemas de salud (Ballesteros-Vásquez et al., 2012).

Los AG-*t* se producen cuando los aceites vegetales son llevados a un sobrecalentamiento en presencia de catalizadores metálicos (níquel) y de hidrógeno; es durante este proceso que los ácidos grasos insaturados que presentan dobles enlaces modifican su estructura (eliminación de los dobles enlaces) transformándose en un enlace sencillo o saturado llevándose a cabo una hidrogenación y dando origen a isómeros *trans*. Se puede obtener una hidrogenación completa cuando el 100% de los ácidos grasos se satura o puede ser parcial cuando las condiciones son controladas y se obtiene una mezcla de ácidos grasos saturados, mono y poliinsaturados, así como una mezcla *cis* y *trans* (Ballesteros-Vásquez et al., 2012; Castro-Martínez et al., 2010). Dicha hidrogenación da a los ácidos grasos ventajas industriales como: consistencia, palatabilidad, mayor estabilidad ante la oxidación y rancidez y por lo tanto mayor vida de anaquel, así como una reducción de costos (Ballesteros-Vásquez et al., 2012) pero trae consigo la formación de los AG-*t*. “El **ácido elaídico (c18:1n9t)** es el más abundante de los AG-*t* producidos en la industria” ya que se origina en un 90% seguido del **ácido linoelaídico (c18:2n6t)** (Nielsen, 2006; Akoh y Min, 2002).

Existen 3 formas principales por medio de las cuales se forman estos AG-*t*:

- Hidrogenación: requiere presión y una temperatura determinada, el proceso se realiza en presencia de un catalizador metálico (Níquel) se somete a burbujeo gas hidrógeno en el aceite (Ballesteros-Vásquez et al., 2012; Valenzuela, 2008).
- Refinación alcalina o física a que se someten los aceites con el fin de mejorar características organolépticas. La refinación implica llevar a cabo un proceso conocido como desodorización el cual consiste en someter al

aceite a temperaturas de entre 200 y 230 °C al vacío. Por lo que todos los aceites de consumo diario que se someten a este tratamiento tienen pequeñas cantidades de AG-*t* (0.1 a 1%) (Valenzuela, 2008).

- Fritura doméstica e industrial donde se manejan temperaturas de 180°C por tiempo prolongado, esto cuando los aceites utilizados son insaturados (Valenzuela, Sanhueza y Nieto, 2002). La formación de AG-*t* mediante este proceso es muy importante en la industria de comida rápida.

El consumo actual de AG-*t* se ha modificado y se debe principalmente a la ingesta de margarinas, mantecas industriales, aceites de fritura reutilizados, comida rápida, frituras, productos de repostería y panadería que contienen como materia prima estas grasas industrializadas (Castro-Martínez et al., 2010; Valenzuela A., 2008). En el etiquetado estas grasas industriales vienen referidas como: aceite vegetal hidrogenado, aceite vegetal parcialmente hidrogenado, aceite vegetal totalmente hidrogenado, grasa vegetal o manteca vegetal.

2.3 Metabolismo y efectos en la salud de los ácidos grasos *trans* de origen industrial

Actualmente se tiene evidencia epidemiológica y clínica que indica que un elevado consumo de AG-*t* es un factor de riesgo significativo para presentar eventos cardiovasculares así como un gran número de enfermedades crónicas no transmisibles. Por lo anterior tanto la OMS (Organización Mundial de la Salud) como la OPS (Organización Panamericana de las Salud) recomiendan quitarlas por completo de la dieta ideal o en su defecto consumir menos del 1% del total de kilocalorías en un día (Ballesteros-Vásquez et al., 2012). Un estudio reciente menciona que el consumo de AG-*t* es responsable de más de 500,000 muertes por enfermedad coronaria cada año en todo el mundo (OMS, 2018).

En su metabolismo, los ácidos grasos *cis* son hidrolizados por la lipasa gástrica y pancreática, se mezclan con sales biliares para formar micelas las

cuales pasan por el enterocito para continuar con su metabolismo. Son varios los caminos que pueden seguir: llegar al hepatocito para degradarse en ATP (adenosín trifosfato); otro camino es que cuando se consumen en exceso se almacenan en forma de triglicéridos en tejido adiposo como reserva energética, un tercer camino es que haya un déficit calórico y los adipocitos liberen sus reservas para compensar la deficiencia y el último destino puede ser la formación de eicosanoides y docosanoides, formados en la mayoría las células del organismo y con funciones específicas.

Hablando particularmente de los ácidos grasos *trans*, estos tienen un metabolismo muy similar al de los ácidos grasos *cis* pues no alteran la lipasa gástrica y pancreática, ni la formación de micelas, con la diferencia de que impiden la formación de eicosanoides y docosanoides además de que su consumo en exceso genera problemas de salud (Hoyos, 2014; FAO/FINUT, 2012; Castro-Martínez et al, 2010). Son muchos los mecanismos por los cuales los AG-*t* desarrollan efectos negativos en la salud humana. Los principales efectos negativos reconocidos de los AG-*t* son los que contribuyen al aumento de enfermedad cardiovascular sin embargo también están relacionados con el desarrollo de otras patologías.

2.3.1 Efecto en el perfil de lípidos

Debido a un incremento de lipoproteínas de baja densidad (LDL) y una disminución de lipoproteínas de alta densidad (HDL), ocasionada por una inhibición por competitividad de la enzima lecitin colesterol acil transferasa dicha enzima utiliza el ácido graso insaturado de la posición sn-2 de la fosfatidilcolina con la finalidad de esterificar el colesterol libre. Como los AG-*t* ocupan esta posición sn-2 se produce una acumulación celular de colesterol principalmente en la membrana celular (bicapa lipídica semipermeable que regula el transporte de materiales intra y extracelulares) lo que provoca una pérdida de la fluidez de la misma que a su vez daña el acoplamiento espacial entre receptores y ligandos.

Los problemas cardiovasculares también pueden deberse a un aumento en la actividad de la proteína transportadora de colesterol esterificado, debido a la existencia de colesterol esterificado con un AG-*t*, existiendo un incremento en la actividad enzimática lo que a su vez provoca un intercambio de colesterol esterificado de las HDL a las lipoproteínas de muy baja densidad, quilomicrones y LDL dando como resultado una transferencia de triglicéridos en sentido contrario al deseado, enriqueciendo HDL con triglicéridos y convirtiéndolas en sustrato para la lipasa hepática lo que las hace menos afines al receptor Scavenger B-1 (encargado de remover material inservible y sustancias extrañas del cuerpo).

Por otro lado las LDL son enriquecidas con colesterol esterificado y AG-*t* volviéndose más aterogénicas. Las HDL son catabolizadas debido a alteraciones en las propiedades de los fosfolípidos de la membrana lo que ocasiona una falla a nivel del reconocimiento de receptores, estas HDL son catabolizadas antes de concluir su vida media (Wilczek et al., 2017; Ginter y Simko, 2016).

2.3.2 Efecto en el factor de crecimiento transformador β

El factor de crecimiento transformador β es una citocina relacionada con procesos como hematopoyesis, proliferación, apoptosis, diferenciación y angiogénesis a nivel celular. Además presenta funciones a nivel de homeostasis en curación de heridas, integridad del epitelio y reparación de tejidos. La supresión de este factor se relaciona con patologías como desórdenes autoinmunes, problemas vasculares, enfermedades fibróticas, aterosclerosis y cáncer. Por lo que el correcto funcionamiento de este factor se puede considerar un factor protector para el desarrollo de aterosclerosis (Gonzalo-Gil y Galindo-Izquierdo, 2014; Varga y Pasche, 2009; Gálvez-Gastélum, Sandoval-Rodríguez y Armendáriz-Borunda, 2004).

Se ha identificado que los AG-*t* suprimen la actividad del factor de crecimiento transformador β ocasionando que disminuya la actividad en células y

tejidos del sistema cardiovascular, lo que a su vez provoca una formación más rápida de la placa aterosclerótica (ateroma), además de ocasionar una lesión con aumento de componentes inflamatorios y un efecto negativo relacionado con la regulación de las células T encargadas de frenar la aterosclerosis. En estudios donde se ha analizado la composición de ateromas se ha encontrado una alta concentración de AG-*t* lo que indica además el depósito de estos ácidos grasos sobre la placa aterosclerótica (Wilczek et al., 2017; Ginter y Simko, 2016).

2.3.3 Efectos sobre inflamación

Los AG-*t* están relacionados con inflamación, algunos estudios han visto una conexión entre estos ácidos grasos y el incremento de citocinas proinflamatorias, proteínas de fase aguda, moléculas de adhesión, marcadores inflamatorios como proteína C reactiva, interleucina 6 y factor de necrosis tumoral alfa; los cuales a su vez son punto clave en el desarrollo de aterosclerosis y otras enfermedades.

Los mecanismos por los cuales se desarrolla esta inflamación aun no son bien definidos (Ballesteros-Vásquez et al., 2012; Castro-Martínez et al., 2010) parece deberse a que son incorporados en membranas de células endoteliales donde pueden afectar la señalización relacionada con inflamación (Castro-Martínez et al., 2010).

2.3.4 Efectos en las membranas celulares

Estructuralmente los AG-*t* son muy parecidos a los ácidos grasos saturados por lo tanto influyen sobre la membrana celular de la misma manera (Colandre, Diez y Bernal, 2003). Son incorporados a los fosfolípidos de dicha membrana ocasionando una mayor rigidez y afectando la fluidez, además de provocar un cambio en las propiedades fisicoquímicas y aumentar el punto de fusión (Ginter y Simko, 2016; Ballesteros-Vásquez et al., 2012).

Estos cambios a nivel membranal ocasionan una afección en la actividad de moléculas como: enzimas, receptores, transportadores y canales iónicos que tienen actividad a nivel de dicho componente celular (Valenzuela, 2008) todo lo anterior se traduce en una disminución de la señalización celular y por lo tanto un daño en el funcionamiento correcto de la célula (Ginter y Simko, 2016; Hendry et al., 2015; Ballesteros-Vásquez et al., 2012; Castro-Martínez et al., 2010). Este mal funcionamiento de la célula se ha relacionado con cáncer, además existe evidencia de una correlación positiva entre el incremento de grasa en la dieta y la mayor incidencia de algunos tipos de cáncer como mama, colon y próstata (Ginter y Simko, 2016; Hendry et al., 2015; Castro et al. 2010; Valenzuela, 2008). Es importante mencionar que no existen estudios concluyentes donde pueda darse una asociación directa entre consumo de AG-*t* y el desarrollo de cáncer (Nkondjock et al., 2003).

2.3.5 Efectos en el aprovechamiento de Ácidos Grasos Esenciales (AGE)

Los AG-*t* se han relacionado con un entorpecimiento y una disminución en el aprovechamiento de los ácidos grasos esenciales (Fernández et al., 2008), el mecanismo por el cual sucede esta competencia metabólica se debe a que su digestión y absorción intestinal es similar a los isómero *cis* por lo que son reconocidos por la mayoría de los complejos enzimáticos, pero los AG-*t* al no ser metabolizados por completo se enganchan a las enzimas bloqueando la ruta y evitando el metabolismo de ácidos grasos esenciales, mediante el bloqueo de la enzima Δ -6-desaturasa (Ginter E., y Simko V., 2016; Castro-Martínez et al, 2010). Pueden interferir en rutas metabólicas como la síntesis de eicosanoides, lo que especialmente tiene implicaciones en la inhibición del desarrollo de neonatos e infantes (Fernández et al., 2008).

2.3.6 Efectos por su limitada utilización y fácil acumulación

Los AG-*t* no pueden ser utilizados por ciertos órganos como corazón y cerebro, estos no incorporan AG-*t* para ser metabolizados a diferencia del tejido adiposo y el hígado, lo que se puede relacionar con una mayor concentración en sangre (Ballesteros-Vásquez et al., 2012). Debido a que los AG-*t* son absorbidos e ingresan fácilmente al tejido adiposo, la cantidad que se absorbe es directamente proporcional a la concentración de la dieta, por lo cual este tejido puede reflejar su ingesta (Castro-Martínez et al., 2010).

Sin embargo se ha demostrado que en mujeres lactantes los AG-*t* de la dieta de la madre llegan a la leche materna, lo que puede tener efectos negativos en el neonato (Bousset et al., 2018; Silencio Barrita et al., 2012; Duran y Masson, 2010). En el caso específico del tejido adiposo algunos estudios experimentales en animales han demostrado que una dieta alta en AG-*t* provocó un aumento de peso corporal cuatro veces mayor en comparación con una dieta alta en ácidos grasos *cis*.

Otro estudio en roedores encontró que una ingesta elevada de AG-*t* puede ocasionar un aumento en el depósito de grasa en hígado provocando efectos similares a esteatohepatitis no alcohólica (Machado et al., 2010; Dorfman et al., 2009; Colandré, Diez y Bernal, 2003), los estudios en humanos han asociado el consumo de AG-*t* con un incremento en la circunferencia de cintura, cambios de peso corporal y de porcentaje de grasa corporal (Anderson, McDougald y Steiner-Asiedu, 2010; Field et al., 2007; Koh-Banerjee et al., 2003).

El estudio de la relación entre el consumo de AG-*t* y la composición corporal es importante debido al problema de obesidad actual a nivel mundial, aunque hasta la fecha no es concluyente (Ballesteros-Vásquez et al., 2012).

2.3.7 Efectos sobre la sensibilidad a la insulina

Existe un estudio donde se encontró una relación positiva entre consumo de AG-*t* y una mayor incidencia de diabetes (Hu, Manson y Stampfer, 2001), estos

resultados no son concluyentes debido a que otros estudios no han encontrado una relación directa entre la presencia de diabetes y el consumo de AG-*t* (Van Dam et al., 2002; Meyer et al., 2001).

Lo que sí es claro es que existen evidencias experimentales del efecto negativo de los AG-*t* en la expresión de genes que se asocian con la sensibilidad a la insulina ya que pueden alterar la función de los receptores de insulina por su incorporación en los lípidos de la membrana celular, en músculo esquelético y en tejido adiposo, sobre todo en pacientes con mayor adiposidad (Ballesteros-Vásquez et al., 2012; Castro-Martínez et al., 2010; Fernández, et al., 2008; Saravanan et al., 2005).

2.4 Consumo de ácidos grasos *trans* en la población

El consumo de AG-*t* es muy variable a nivel mundial y puede ser reportado en gramos o en porcentaje del total de calorías consumidas en un día.

Se tiene el registro de un consumo promedio a nivel mundial de 1.4% que va desde el 0.2% hasta el 6.5 % del total de Kcal (0.13 g y 4.3 g) (OMS, 2018; Downs et al., 2017; Global Burden of Diseases Nutrition and Chronic Diseases Expert Group, 2014).

Algunos lugares identificados con mayor ingesta de AG-*t* son: América del Norte y Latina, África del Norte y Medio Oriente. A continuación se presenta el **Cuadro 2.1** donde se reportan consumos en gramos de AG-*t* de algunos países.

Cuadro 2.1 Consumo de AG-<i>t</i> a nivel mundial	
Pais	Ingesta de AG-<i>t</i>/día (g)
Estados Unidos de América	5.3 g/día
Corea Japón	1.5 g/día
Reino Unido	2.8 g/día
Malasia	1.27 g/día
Alemania Perú Puerto Rico	2 g/día
Italia Grecia	1.4 g/día
Islandia	5.4 g/día
Austria	5 g/día
Canadá	2.2 g/día
México	0.5 g/día**
Argentina	7.2 g/día
Chile	4.5 g/día
Costa Rica	2.6 g/día
Referencias: Daud, Mohd-Esa, Azlan y Cha, 2013; Ramírez et al., 2011; Fernández et al., 2008; OPS, 2008; Valenzuela, 2008. **El dato reportado para México se estimó de un Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos, con una lista de alimentos general; sin enfocarse en alimentos con contenido de AG- <i>t</i> .	

Algunos países reportan el consumo de AG-*t* como porcentaje del total de kilocalorías consumidas en un día. Brasil reportó un consumo de 1.23% del total de kilocalorías consumidas, mientras que Costa Rica un 4.35% ambas estimaciones están por encima de las recomendaciones internacionales (de Souza Santos da Costa et al., 2016).

La estimación del consumo de AG-*t* refleja una alta variabilidad pues depende de la metodología que se utilice para su evaluación. En América Latina la información de estimación de consumo es muy escasa ya que no se evalúa la ingesta de AG-*t* de manera cotidiana, debido a que muchos países no tienen la tecnología para su determinación analítica (Castro-Martínez et al., 2010).

En el caso específico de México son 3 las estimaciones sobre el consumo de AG-*t* que se han hecho a la fecha:

La primera se realizó a partir de un Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos previamente validado pero con una lista de alimentos en general sin enfocarse en los que contienen AG-*t*. Se encontró un consumo de 0.5 g/día lo que contribuía al 0.4% del consumo total de kilocalorías en un día. Esta ingesta se estimó a partir de los datos obtenidos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT), mediante el Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos antes mencionado, este cuestionario indagaba sobre información de los últimos 7 días previos a la encuesta; contenía una lista de 101 alimentos divididos en 12 grupos, además contenía el tamaño de la porción consumida, número de porciones, días a la semana que se consumió el alimentos y las ocasiones que se consumió el alimento en un día. Para su interpretación se utilizaron tablas de composición de alimentos publicadas por el Instituto Nacional de Salud Pública de México y tablas de composición de alimentos de la USDA. En cuanto al cálculo de los ácidos grasos se utilizaron las Tablas de composición de ácidos grasos de alimentos frecuentes en la dieta mexicana (Ramírez et al., 2011).

La segunda estimación menciona un consumo promedio de AG-*t* de 3.6% de la energía total al día. Siendo superior a la recomendación de la OMS y de organizaciones internacionales quienes mencionan que se debe tener un consumo <1% del total de las kilocalorías consumidas en un día (OMS, 2018). La estimación se realizó mediante bases de datos nacionales con datos representativos de cada país, se siguieron lineamientos para generar estimaciones válidas y comparables entre países. Se revisó la incompatibilidad de valores medidos e incertidumbre de muestreo. Además los datos de cada país fueron analizados y reorganizados en

base a los criterios propios de la investigación. (Global Burden of Diseases of Nutrition and Chronic Diseases Expert Group, 2014).

La estimación de consumo de AG-*t* más actual se realizó en 2018 en mujeres lactantes en tres periodos. Durante el periodo de calostro obtuvo una estimación de consumo de 1.64 ± 1.25 g/día o $0.64 \pm 0.45\%$ del total de calorías, durante el periodo de transición se obtuvo una estimación de 1.39 ± 1.01 g/día o $0.65 \pm 0.47\%$ y para la etapa de leche madura se obtuvo una estimación de 1.66 ± 1.13 g/día o $0.70 \pm 0.48\%$ del total de calorías. Esta estimación se realizó en 33 mujeres de la ciudad de Querétaro, dicha estimación se hizo utilizando 3 recordatorios de 24 horas para cada una de las etapas, 2 de entre semana y 1 de fin de semana, para la interpretación de estos recordatorios se utilizó el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes y las tablas de composición de alimentos del Instituto Nacional de Salud Pública (Bousset et al., 2018).

Es claro que a pesar de los esfuerzos que se han realizado a nivel mundial para disminuir el consumo de AG-*t*, aun en la actualidad existe un consumo elevado. Prueba de esto es que recientemente la OMS publicó una guía de acción para desaparecer de la cadena alimenticia a los AG-*t*. Esta guía respalda a los gobiernos para eliminar de forma inmediata, completa y sostenida los AG-*t*. Lleva por nombre REPLACE (por sus siglas en ingles **Cuadro 2.2**), tiene como objetivo consumir alimentos completamente libres de AG-*t* para el 2023.

Este paquete proporciona a los países herramientas comprobadas para ayudar a eliminar los AG-*t* producidos industrialmente. Consta de 6 pasos para la eliminación global de los AG-*t* (OMS, 2018). En el **Cuadro 2.2** se describen los 6 pasos propuestos para la disminución de la ingesta de AG-*t* según la propuesta REPLACE:

Cuadro 2.2 Pasos para integrar la propuesta REPLACE					
REVIEW Revisar	PROMOTE Promover	LEGISLATE Legislar	ASSESS Evaluar	CREATE Crear	ENFORCE Reforzar
De forma exhaustiva las fuentes dietéticas de AG- <i>t</i> . Evaluar consumo	El reemplazo de AG- <i>t</i> con grasas más saludables	Generar medidas de regulación para disminuir o eliminar AG- <i>t</i> de los productos	Evaluar de forma constante el contenido de AG- <i>t</i> en los alimentos y los cambios en el consumo de AG- <i>t</i> en la población	Conciencia del impacto negativo en la salud del consumo de AG- <i>t</i> entre políticos, productores, proveedores y consumidores	Reforzar y cumplir las políticas y regulaciones
Referencia: OMS, 2018.					

También existe el Grupo de Trabajo sobre las Américas Libres de Grasas *Trans* integrado por 11 países de América latina y el Caribe, México, Estados Unidos y Canadá, el cual tiene como objetivo disminuir el consumo de AG-*t* y de ser posible eliminarlos de la dieta (OPS, 2008).

Derivado de estas acciones en algunos países como Dinamarca, Noruega, Canadá, Estados Unidos se ha logrado mejorar la legislación de los productos en el mercado para así lograr disminuir su contenido de AG-*t* o eliminarlos por completo de los productos (Ballesteros-Vásquez et al., 2012).

2.5 Encuestas utilizadas para determinar consumo

Es preciso tener a la mano instrumentos que sean capaces de valorar la ingesta de alimentos para conocer el consumo de los mismos en una población (Uauy y Carmuega, 2015; Pandey et al., 2005). Uno de los métodos más utilizados con este fin son los cuestionarios, los cuales se definen como “*instrumentos utilizados para recoger información que permiten cuantificar, universalizar, estandarizar y comparar la información obtenida*” (Martín, 2004).

La medición de la ingesta de alimentos en una población es complicada y “*se considera uno de los mayores problemas metodológicos en la epidemiología*”

nutricional" (Katsouyanni et al., 1997). Conocer dicha ingesta dietética es motivo de interés pues permite conocer patrones alimentarios, características de la alimentación, y predecir la relación alimentación-enfermedad (Uauy y Carmuega, 2015; Rodríguez et al., 2008). Los resultados obtenidos pueden ser utilizados para generar planes de acción, creación de políticas públicas encaminadas a resolver los problemas detectados, además contribuyen a garantizar la disponibilidad y selección de alimentos saludables.

Este tipo de instrumentos son utilizados en la práctica de la nutrición desde 1943, los primeros fueron publicados por el Instituto Nacional de la República de Argentina (Uauy y Carmuega, 2015).

Los cuestionarios alimentarios son instrumentos que ayudan con la recolección de información referente al consumo de alimentos y nutrientes. Para que estos instrumentos de medición dietética puedan ser utilizados es deseable que se encuentren validados (Uauy y Carmuega, 2015). En general la valoración de estos datos se ha realizado mediante recordatorios de 24 horas (R24H) y Cuestionarios de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA) (Uauy y Carmuega, 2015; Ramírez et al., 2011).

El conocer la dieta y los patrones de consumo, ejercen un rol relevante en la prevención y promoción de la salud, por lo que es de vital importancia disponer de información actualizada y permanente de los cambios en la alimentación (Uauy y Carmuega, 2015).

2.5.1 Recordatorio de 24 horas (R24H)

Estos instrumentos tienen como objetivo estimar la ingesta de alimentos, grupos de alimentos y nutrientes específicos en las últimas 24 horas. Como todos los cuestionarios dietéticos presentan ventajas y desventajas las cuales se detallan en la **Cuadro 2.3** (Uauy y Carmuega, 2015; Pérez y Marván, 2005).

Cuadro 2.3 Ventajas y desventajas del uso de recordatorios de 24 horas (R24H).	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> *Brinda información detallada sobre la alimentación de un día específico. *Aplicación rápida de entre 20 y 30 minutos dependiendo de la experiencia del personal que lo aplica. *Su aplicación es posible por teléfono. *Presenta bajas tasas de no respuesta por su sencillez para ser contestado. *Puede aplicarse en individuos con diferentes características sociodemográficas. 	<ul style="list-style-type: none"> *Depende de la memoria del encuestado. *Pueden presentarse errores en la descripción y codificación de las respuestas. *Errores en la descripción de las porciones. *Muy poco útiles en estudios epidemiológicos causales.
Referencia: Uauy y Carmuega, 2015; Pérez y Marván, 2005	

2.5.2 Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA)

Es uno de los métodos más utilizados para conocer y evaluar la calidad e ingesta de alimentos en una población. Son capaces de obtener información sobre una dieta habitual, y ayudan a identificar deficiencias o excesos derivados del consumo de alimentos en un grupo de personas (Villena-Esponera et al., 2017).

Su objetivo principal es indagar acerca de la frecuencia de consumo de alimentos incluidos en una lista cerrada, pueden ayudar con la cuantificación de alimentos y nutrientes, aportan información sobre un periodo más amplio de tiempo y son de utilidad epidemiológica para relacionar dieta con enfermedad. Además es posible comparar los resultados de las estimaciones con las recomendaciones de guías nacionales e internacionales (Uauy y Carmuega, 2015).

La estructura y diseño del cuestionario depende del tamaño de la lista de alimentos a incluir (ítems), de las características de la población y del objetivo del

estudio. Existen cuestionarios con un número variable de ítems que van desde los muy cortos <30 hasta, muy largos >200 (Uauy y Carmuega, 2015; Willet, 1998).

Existen varios tipos de CFCA:

*Cualitativos: incluyen sólo dos apartados; una lista con los alimentos que se desean estudiar de acuerdo al objetivo del estudio y otro apartado que incluye el número de veces que se consume cada uno de los alimentos en determinado periodo de tiempo.

*Semicuantitativo: se incorpora un tamaño de porción consumido para cada ítem además de los apartados mencionados en los cuestionarios cualitativos con la finalidad de poder estimar consumo de energía, ciertos nutrimentos o micronutrimentos específicos según el objetivo del cuestionario.

*Auto-administrado: el encuestado responde sólo el cuestionario sin necesidad de que un encuestador lo aplique personalmente.

*Administrado: el cuestionario es aplicado por un especialista en la materia.

Las características de los CFCA de acuerdo a los criterios de Willet (1998), Uauy y Carmuega (2015) son los siguientes:

- ❖ Contiene una lista de alimentos clara y concisa de acuerdo a los objetivos del estudio donde se aplicará el cuestionario.
- ❖ Los alimentos están ordenados por grupos de alimentos.
- ❖ Para el periodo de tiempo en el que se ha consumido el alimento se recomienda utilizar las opciones: “Nunca”, “1 vez por mes”, “2-3 veces por mes”, “1 vez por semana”, “2-4 veces por semana”, “5-6 veces por semana”, “todos los días”. También se puede incluir un apartado donde se indique cuántas veces se consume el alimento en cada una de las ocasiones donde es ingerido: “1 vez al día”, “2-3 veces al día”, “4-5 veces al día”, “+ de 6 veces al día”.
- ❖ Para poder estimar la ingesta de nutrimentos y componentes específicos de la dieta es necesario incluir el apartado de tamaño de la porción el cual puede calcularse de acuerdo a las porciones consumidas por la mayoría de

la población. En base a eso obtiene un tamaño estándar de la porción y de ser posible debe ser convertido a medidas caseras. Además se debe incluir el número de porciones consumidas cada vez que el alimento es ingerido.

- ❖ Si se desea estimar consumo de energía, macro o micronutrientes específicos es importante asegurarse que se cuente con tablas de composición de alimentos que incluyan los alimentos presentes en el CFCA y que su descripción en tablas contenga el elemento que se desea estimar.

Estos instrumentos de valoración dietética al igual que otros cuestionarios presentan algunas ventajas y desventajas las cuales se detallan en la **Cuadro 2.4**.

Cuadro 2.4 Ventajas y desventajas del uso de Cuestionarios de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA).	
Ventajas	Desventajas
<p>*Son fáciles de aplicar.</p> <p>*Son baratos y rápidos con aplicación de 30 a 40 minutos.</p> <p>*Puede aplicarse en individuos con diferentes características sociodemográficas.</p>	<p>*Pueden subestimar o sobreestimar consumo de ciertos alimentos o nutrientes, debido a que dependen de la memoria del encuestado.</p> <p>*El periodo a recordar puede ser impreciso.</p> <p>*Se requiere de un gran esfuerzo para su diseño.</p> <p>*Se requieren modelos para ejemplificar el tamaño de las porciones.</p> <p>*Las listas de alimentos que se incluyen pueden ser limitadas.</p>
<p>Referencia: Villena-Esponera et al., 2017; Uauy y Carmuega, 2015; Pérez y Marván, 2005; Paul et al., 2005</p>	

2.5.3 Cuestionarios de Prácticas Alimentarias (CPA)

Se reconocen como prácticas alimentarias a las acciones y hábitos que afectan el estado de nutrición de un individuo. Se relacionan con diferentes procesos que van desde la selección de alimentos, métodos de preparación, higiene, almacenamiento hasta consumo. En conjunto, las variantes en estas acciones pueden afectar el estado nutricional y de salud de un individuo. Estas prácticas pueden ser recopiladas y medidas mediante cuestionarios (FAO, 2014). Se requieren de instrumentos que ayuden a medir las prácticas alimentarias que condicionan el estado de salud de una población, con la finalidad de identificarlas y generar planes de acción que en su caso las modifiquen para mejorar el estado de salud de la población (Lera et al., 2015).

Existen instrumentos que ayudan a estudiar la alimentación pero estos se enfocan principalmente a estimar el consumo de alimentos de forma cuantitativa, pero que no incluyen información sobre las prácticas alimentarias que se realizan. Esta información cuantitativa mencionada anteriormente aunada a la descripción de las prácticas alimentarias permite realizar una evaluación más integral con la finalidad de facilitar intervenciones dietéticas y nutricionales específicas (Márquez-Sandoval et al., 2014).

Como ya se mencionó anteriormente es recomendable que los cuestionarios alimentarios que se utilicen en la práctica sean sometidos a un proceso de validación.

2.6 Diseño y Validación de Cuestionarios

Los cuestionarios desarrollados en una población pueden no ser aplicables a otras, por lo tanto resulta importante llevar acabo adaptaciones pertinentes si es que estas son necesarias y/o desarrollar un proceso de validación. Dicho proceso permite comprobar si el cuestionario mide lo que verdaderamente intenta medir y que es reproducible, es decir que puede aplicarse varias veces a la misma población sin tener variaciones significativas (Rodríguez et al, 2008). La validación

es el procedimiento que se realiza para que una herramienta pueda ser utilizada. En el caso de la elaboración de cuestionario son varias etapas las que se deben seguir para su creación (Martín, 2004).

2.6.1 Proceso de validación

2.6.1.1 Diseño del cuestionario

En primer lugar se debe realizar el diseño del cuestionario es decir, contemplar los aspectos que se van a medir y considerar a quién va dirigido para establecer lo que contendrá el cuestionario y como se administrará. De esta forma se procede a crear un boceto de lo que será el cuestionario. Los cuestionarios están formados por preguntas o ítems cuyo número puede ir desde 6 hasta 100 o más, acorde con el objetivo del cuestionario. Se debe considerar que entre más extenso sea, mayor será la fatiga por parte del entrevistado y que un número limitado de ítems puede ser insuficiente. Se debe elegir un lenguaje acorde al nivel sociocultural de la población a la cual va dirigido, las preguntas deben ser breves y fáciles de comprender (Martín, 2004).

Para el diseño se recomienda seguir metodologías empleadas por otros autores o tomar como referencia cuestionarios previamente diseñados que se relacionen con el objetivo buscado (Villena-Esponera et al., 2017; Lera et al., 2015; Márquez-Sandoval et al, 2014; Willet, 1998). Se debe crear una escala medición que permita al cuestionario arrojar una puntuación final que pueda ser interpretada de acuerdo con el objetivo buscado (Elton et al., 2011; DeVellis, 2006).

Una vez diseñado el cuestionario se procede a determinar su validez la cual se refiere a verificar que el instrumento mide lo que pretende (Mejía, 2005; Martín, 2004; Hernández et al., 1998). Existen diversos tipos de validez (Martín M., 2004).

2.6.1.2 Validez de contenido

El cuestionario es sometido a la evaluación y valoración de expertos e investigadores. Este tipo de validez abarca dos aspectos: en primer lugar que el cuestionario contenga todos los ítems que vayan dirigidos a medir un mismo concepto, es decir que los ítems aporten información sobre lo que se desea medir.

El otro aspecto se refiere a la evaluación de la estructura y características de los ítems, así como que todos estos ítems ayuden a medir el fenómeno. Para este tipo de validación se requiere de expertos en el área a estudiar tomando en cuenta su experiencia profesional, especialidad y grado académico (Martín-Romera y Molina-Ruiz, 2017; McMillan y Schumacher, 2011; Shanteau y Weis, 2002).

Tras la evaluación, los expertos consideran si el cuestionario es capaz de evaluar lo que se desea medir, si los ítems incluidos son los correctos, además de hacer observaciones sobre estos, agregar o quitar algunos y realizar recomendaciones generales. Para su análisis se utiliza el coeficiente de validez de contenido V de Aiken, este coeficiente se obtiene mediante la fórmula presentada en la **figura 2.2**.

Los resultados permiten concluir que el coeficiente es adecuado para determinar la validez de contenido (García y García, 2014; Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008; Ecurra, 1988). Este coeficiente permite cuantificar la relevancia de cada ítem formulado por un número determinado de expertos que pueden ir desde 2 hasta 20 (Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, 2008). El valor obtenido para la validez de contenido oscila entre 0 y 1; siendo este último el indicador perfecto de acuerdo, entre los expertos.

$$V = \frac{\bar{X} - l}{K}$$

Figura 2.2 Fórmula para la obtención del coeficiente de validez de contenido V de Aiken. Tomada de García y García, 2014.

Donde:

X = suma de las calificaciones de los jueces

l = calificación más baja posible (0)

K = Número total de jueces

Para su interpretación se consideran los ítems con valores inferiores a 0.80 como no válidos y se deben eliminar; por lo tanto, valores mayores a 0.80 se mantienen dentro del cuestionario (García y García, 2014).

2.6.1.3 Validez de criterio

Este tipo de validez consiste en estimar el grado en el que el cuestionario diseñado mide los aspectos de la dieta para los que fue creado (Cade et al., 2004). Los resultados del cuestionario a validar son comparados con los resultados de otros instrumentos validados o gold standard, el cual se refiere a una prueba con la máxima precisión para medir cierta variable, o en su defecto se puede utilizar un método de referencia. Es importante mencionar que no siempre se tienen indicadores de referencia o gold standard por lo que en la práctica se recurre a utilizar instrumentos que han sido respaldados por otras investigaciones. Para este análisis se realizan coeficientes de correlación de Pearson entre los resultados del cuestionario a validar y el método de referencia (Uauy y Carmuega, 2015; Martín, 2004).

2.6.1.4 Evaluación de la estabilidad temporal (reproducibilidad)

Se refiere a la similitud entre los resultados de la primera aplicación de un cuestionario a validar (test), comparados con una segunda aplicación del mismo cuestionario (re-test) después de un periodo de tiempo, apostando por obtener resultados muy similares. Los métodos utilizados para su determinación pueden ser: correlación de Pearson, gráfico de Bland y Altman; dependiendo del tipo de variables que contenga el cuestionario (de la Fuente-Arrillaga et al., 2010; Pourtuondo et al., 2010; Bolado-García et al., 2008; Martín, 2004). Dentro de la reproducibilidad se contempla también la confiabilidad que se refiere al grado en que un instrumento arroja resultados coherentes y consistentes es decir que la aplicación repetida de un instrumento al mismo sujeto en las mismas condiciones produce resultados iguales o muy similares (Elton et al., 2001; Corral, 2009).

2.6.1.5 Análisis de concordancia

Se refiere al grado en que dos o más métodos u observaciones están de acuerdo sobre el mismo fenómeno. Se mide mediante el método de Bland y Altman el cual se utiliza para evaluar la concordancia entre la misma variable cuantitativa medida dos veces. También se emplea para identificar diferencias entre métodos dietéticos o diferencias entre mediciones hechas en dos periodos de tiempo diferentes. Es útil en estudios de comparación de dos métodos o en estudios de reproducibilidad de un único método cuando se realizan dos mediciones repetidas a una serie de sujetos con el método a evaluar. Este método es utilizado debido a que la correlación expresa solamente la fuerza de asociación lineal entre dos variables pero no la concordancia entre ellas.

Este método consiste en representar en una gráfica de dispersión la media de las dos mediciones como la mejor estimación del verdadero valor, frente a la diferencia absoluta entre los dos valores (Elton et al., 20011; Cortés-Reyes, Rubio-Moreno y Gaitán-Duarte, 2010; Bland y Altman, 1999).

2.6.2 Prueba piloto o Pre-test

Una vez diseñado el cuestionario, y después de haber determinado la validez de contenido es importante realizar una prueba piloto la cual se realiza con un número que va desde 14 hasta 50 (o se considera el 10% del total de la muestra calculada) personas con características similares a las de la muestra, a los cuales se les aplica el cuestionario a validar con la finalidad de: identificar las preguntas sean las adecuadas, constatar que las preguntas son comprensibles, notar si existe resistencia psicológica hacia alguna pregunta por parte del encuestado y calcular el tiempo de aplicación del cuestionario (Corral, 2009; iraossi, 2006; Shanteau et al., 2002). Una vez aplicada la prueba piloto se procede a evaluar los cuestionarios con la finalidad de poder realizar correcciones en las áreas detectadas, teniendo como objetivo la creación de una versión final del cuestionario, la cual será aplicada al total de la muestra calculada. Algunas veces no es posible determinar todos los tipos de validez en un mismo cuestionario por lo que dependerá del objetivo del cuestionario, para determinar qué tipo de validez puede ser empleada (Batista-Fourget et al., 2004).

2.7 Validación de cuestionarios relacionados con consumo

2.7.1 Cuestionarios de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA)

Es importante que los CFCA sean validados en la población donde se desean utilizar, para que se adapten a los objetivos del estudio y sea en base al patrón alimentario de la población estudiada (Villena-Esponera et al., 2017).

En estos cuestionarios se utiliza la validez de contenido por expertos para el cálculo de la V de Aiken. Para la validación de CFCA es importante comparar los resultados obtenidos utilizando otro método de evaluación dietética considerado método de referencia que permita estimar consumo, para de esta manera hacer una comparación entre los resultados obtenidos por ambos métodos, dicha

comparación es denominada validez de criterio (Villena-Esponera et al., 2017; Uauy y Carmuega, 2015).

Para esta validez se recurre a utilizar instrumentos que han sido respaldados por otras investigaciones. Numerosos estudios en Latinoamérica han utilizado el Recordatorio de 24 horas (R24H) como método de referencia; donde se requieren mínimo 3 aplicaciones para estimar un consumo habitual por parte de este instrumento, 2 de entre semana y 1 de fin de semana. Para este análisis se realizan coeficientes de correlación de Pearson entre el cuestionario a validar (CFCA) y el método de referencia (R24H) (Villena-Esponera et al., 2017; Uauy y Carmuega, 2015; Harnack et al., 2006) bajo este procedimiento se obtiene la validez de criterio.

Se utiliza la correlación de Pearson para medir la reproducibilidad (estabilidad temporal) del CFCA y el método de Bland Altman para el análisis de concordancia. Otro aspecto a medir es la reproducibilidad la cual se evalúa mediante el método test-retest con la finalidad de observar la similitud de los resultados del instrumento en dos tiempos diferentes.

En los CFCA la concordancia se evalúa mediante el gráfico de Bland y Altman para comparar los resultados de ambos métodos dietéticos utilizados (CFCA y R24H) (Corral, 2009; Bolado-García et al., 2008; Bland y Altman, 1999).

En el caso de validación de CFCA a nivel Latinoamérica existen muchos estudios donde se ha evaluado la validez de dichos cuestionarios como se muestra en el **Cuadro 2.5** (Uauy R., y Carmuega E., 2015).

Un estudio en Brasil en 2017 tuvo como objetivo la validación de un CFCA; en dicho estudio se concluyó que existe una alta concordancia entre los resultados obtenidos de la frecuencia de consumo de alimentos y el recordatorio de 24 horas en cuanto a la predicción de la ingesta de nutrimentos (Da Silva et al., 2017).

Cuadro 2.5 Antecedentes de estudios de validación de Cuestionarios de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA).				
*País *Tamaño de muestra	*Autores *Año	*Herramienta validada *Número de ítems *Tipo de estimación	*Método de referencia	*Resultados
Brasil n = 91 docentes y empleados de una escuela	Schieri y Everhart 1998	CFCA semicuantitativo 73 ítems Energía y nutrientes	2 R24H	Correlación de Pearson r = 0.55
Guatemala n = 72 adultos de 22 a 55 años	Rodríguez et al. 2002	CFCA semicuantitativo 52 ítems Energía y nutrientes	3 R24H	Correlación de Pearson r = 0.64
Brasil n = 79 estudiantes de secundaria	Slater et al. 2003	CFCA semicuantitativo 76 ítems Energía y nutrientes	3 R24H	Correlación de Pearson r = 0.37
Barbados n = 54 adultos mayores de 21 años	Pakeresht et al. 2011	CFCA semicuantitativo 148 ítems Energía y nutrientes	4 RA	Correlación de Pearson r = 0.66 Subestimación de energía
Chile n = 66 individuos de 35 a 77 años	Dehghan et al. 2012	CFCA semicuantitativo 109 ítems Energía y nutrientes	4 R24H	Correlación de Pearson r = 0.43
Argentina n = 156 individuos de 30 a 70 años	Dehghan et al. 2012	CFCA semicuantitativo 96 ítems Energía y nutrientes	3 R24H	Correlación de Pearson r = 0.56 *Subestimó 10% la ingesta de energía
México n = 97 adultos de 18 a 71 años.	Macedo-Ojeda et al. 2013	CFCA semicuantitativo 162 ítems Energía y nutrientes	9 RA	Correlación de Pearson r = 0.62

Argentina, Chile y Uruguay n = 147 adultos de 21 a 74 años	Elorriaga et al. 2014	CFCA semicuantitativo 126 ítems Energía y nutrientes	3 R24H	Correlación de Pearson r = 0.52
Ecuador n = 95 adultos de 20 a 65 años.	Silva-Jaramillo et al. 2015	CFCA semicuantitativo 111 ítems Energía y nutrientes	3 R24H	Correlación de Pearson r = 0.65 Bland Altman mostró sobrestimación
<p>*CFCA = Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos *R24H = Recordatorio de 24 horas *RA = Registro Alimentario; también conocido como diario de alimentos *r = Correlación de Pearson Referencia: estudios reportados en Salter et al., 2003; Uauy y Carmuega, 2015</p>				

2.7.2 Cuestionarios de Prácticas Alimentarias (CPA)

En cuanto a la validación de cuestionarios de prácticas alimentarias se tiene que en México y Chile existen algunos estudios de validación relacionados con el comportamiento alimentario y los hábitos. Estos cuestionarios se utilizan con la finalidad de describir de una forma mas cualitativa los procesos de alimentación que influyen en el consumo de ciertos alimentos o nutrientes. En este tipo de cuestionarios al no existir un método de referencia se estima únicamente la validez de contenido, la estabilidad temporal y se pueden realizar estudios de relación (Márquez et al., 2014; Rodríguez et al., 2013).

2.7.3 Validación de cuestionarios para la estimación de AG-t

En México existen muy pocos estudios que validen CFCA dirigidas al consumo de cierto nutriente (Trinidad et al., 2008). En el caso específico de los AG-t existen 3 estimaciones sobre su consumo.

La primera se realizó mediante un CFCA que a pesar de estar validado no era específico para AG-t, (Ramírez et al., 2011), la segunda se realizó mediante

bases de datos que permitieron realizar la estimación nacional con datos representativos de cada país. Los datos de cada país fueron analizados y reorganizados en base a los criterios propios de la investigación (Global Burden of Diseases of Nutrition and Chronic Diseases Expert Group, 2014). La tercera estimación se hizo mediante recordatorios de 24 horas que los cuales no son el método más recomendado en estudios epidemiológicos (Bousset et al., 2018).

Las estimaciones que se han realizado sobre el consumo de AG-*t* en población Mexicana, no se han hecho sistemáticamente con herramientas previamente validadas o que sean específicas para estimación de AG-*t*. Por otro lado las herramientas utilizadas en otros países no son aplicables para México ya que los alimentos y el patrón alimentario en cada país es diferente. Por ello, es importante desarrollar una herramienta útil para realizar estudios que permitan estimar dichos consumos y someterla a pruebas de validación (Fernández et al., 2008).

III. JUSTIFICACIÓN

La relevancia del estudio de los AG-*t* reside en la relación que guarda su consumo con el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles. Existen recomendaciones internacionales que mencionan un consumo <1% del total de calorías como límite para evitar posibles complicaciones por su consumo (OMS, 2018). Por lo que es importante vigilar el tipo y cantidad de ácidos grasos consumidos por la población. Los principales problemas que ocasiona el consumo elevado de AG-*t* son: enfermedades cardiovasculares. Se ha establecido que un alto consumo de AG-*t* es responsable de más de 500,000 muertes por enfermedad coronaria cada año en todo el mundo (OMS, 2018; Ballesteros-Vásquez et al., 2012). Se relacionan con un efecto negativo sobre el perfil lipídico, además de presentar un alto potencial aterogénico y producir inflamación (Wilczek et al., 2017; Ginter y Simko, 2016; Castro et al. 2010).

Están relacionados con el desarrollo de cáncer, con un efecto negativo sobre la sensibilidad a la insulina y con diabetes mellitus, sus efectos se deben en parte a las alteraciones que provocan a nivel de la membrana celular (Ginter y Simko, 2016; Hendry et al., 2015; Ballesteros-Vásquez et al., 2012; Castro-Martínez et al., 2010).

Presentan una competencia metabólica con los ácidos grasos esenciales (Ginter y Simko, 2016; Castro-Martínez et al, 2010) además, al no ser utilizados por todo los órganos se relacionan con una mayor concentración en sangre (Ballesteros-Vásquez et al., 2012). Se ha demostrado que los AG-*t* que consume una mujer durante el periodo de lactancia llegan a la leche materna lo que puede ocasionar problemas en el lactante (Bousset et al., 2018; Silencio Barrita et al., 2012).

Por todos los efectos negativos que ocasiona el consumo elevado de AG-*t* es importante conocer su ingesta, así como las prácticas alimentarias que condicionan un alto consumo. En México no se cuenta con un instrumento validado y específico que además esté basado en el patrón alimentario nacional,

el cual permita realizar una estimación del consumo de AG-*t*. Las estimaciones previamente documentadas no han sido llevadas a cabo con metodologías precisas que permitan conocer la ingesta de AG-*t* en población mexicana (Bousset et al., 2018; Global Burden of Diseases of Nutrition and Chronic Diseases Expert Group, 2014; Márquez Y., et al. 2014; Ramírez et al., 2011).

Los datos obtenidos permitirán conocer la ingesta de AG-*t* y estudiar las prácticas alimentarias a nivel individual y poblacional, siendo la meta del presente trabajo, poder realizar evaluaciones, comparaciones de consumos nacionales e internacionales, recomendaciones y actuar sobre factores de riesgo modificables. Desarrollando estrategias que impacten de forma positiva sobre las prácticas alimentarias y disminuyan el consumo de AG-*t* (OMS, 2018; Márquez et al., 2014; Ramírez et al., 2011).

El diseño y validación de este instrumento permitirá realizar posteriores estudios donde se relacione el consumo de AG-*t* con otras variables de interés como la presencia de enfermedades crónicas no transmisibles (Uauy y Caramuega, 20015). Además, permitirá obtener resultados más precisos que los obtenidos con instrumentos que se han utilizado en el pasado para la estimación de ingesta como es el caso de los recordatorios de 24 horas.

Este estudio también servirá como una base metodológica para posteriores estudios de validación de instrumentos donde se busque estudiar nutrimentos o componentes específicos de la dieta.

IV. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

- ▶ Diseñar y validar un cuestionario alimentario que permita estimar el consumo de AG-*t* en adultos jóvenes.

4.2 Objetivos específicos

- Diseñar un Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA) y un cuestionario sobre Prácticas Alimentarias (CPA) para estimar el consumo de AG-*t* en adultos jóvenes.
- Evaluar la validez de contenido y de criterio del cuestionario para la estimación del consumo de AG-*t* en adultos jóvenes.
- Analizar mediante la información obtenida por el CPA, las prácticas alimentarias de adultos jóvenes que condicionan el consumo de AG-*t*.
- Estimar mediante el CFCA, el consumo de AG-*t* en adultos jóvenes.
- Relacionar el consumo de AG-*t* con el Índice de Masa Corporal en adultos jóvenes.
- Relacionar el consumo de AG-*t* con el porcentaje de grasa corporal en adultos jóvenes.

V. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1 Tipo y diseño de estudio

Estudio de diseño y validación de una herramienta para evaluación de ingesta. Seguido de un estudio observacional y descriptivo.

5.2 Universo de trabajo

El estudio se realizó en estudiantes de la Universidad Autónoma de Querétaro, pertenecientes a la Facultad de Contaduría y Administración. Se decidió trabajar con esta Facultad debido a que no participa en el programa “Su Salud” de la Universidad de Autónoma de Querétaro, por lo tanto los sujetos no están bajo la influencia de este programa que de alguna manera podría sesgar los resultados. La Facultad de Contaduría y Administración es una de las Facultades con mayor número de estudiantes matriculados, lo que permitió cumplir con la muestra.

5.3 Obtención de la muestra

La muestra se calculó utilizando la fórmula estadística empleada para calcular la significancia del coeficiente de correlación lineal de Pearson (Milton y Tsokos, 2001; Burley y Cade, 2000) obteniendo un total de 162 cuestionarios a aplicar. Existen estudios que mencionan que cuando se utiliza el coeficiente de correlación como una de las pruebas para evaluar la validez de un cuestionario el tamaño de la muestra puede oscilar entre 100 y 200 cuestionarios a aplicar (Uauy R., y Carmuega E., 2015). La muestra estuvo constituida por 162 alumnos de la Facultad de Contaduría y Administración inscritos en el ciclo escolar 2018-2 que comprendió el periodo de Agosto a Diciembre de 2018, los cuales cumplieron con los criterios de inclusión y aceptaron firmar el consentimiento informado (Anexo 9.1).

5.4 Criterios de selección

5.4.1 Criterios de inclusión

- Estudiantes inscritos en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Querétaro en el ciclo escolar 2018-2 de ambos sexos.

5.4.2 Criterios de exclusión

- Estudiantes que por algún motivo ya no desearan participar en el estudio.

5.4.3 Criterios de eliminación

- Estudiantes que no completaran la información para el análisis del cuestionario.
- Estudiantes que desearan abandonar el estudio.

5.5 Consideraciones éticas

De cada uno de los participantes se obtuvo una carta de consentimiento informado firmada (Anexo 9.1). Han sido realizados otros estudios para validación de encuestas e instrumentos para medir prácticas alimentarias o consumo de ciertos nutrimentos sin que estos hayan presentado algún daño o perjuicio para los participantes. Este estudio tiene un riesgo mínimo pues únicamente consta del llenado de cuestionarios y la toma de medidas antropométricas mediante los procedimientos descritos en el manual de procedimientos para proyectos de nutrición (Shamah, Villalpando y Rivera, 2006). Este proyecto se planeó de acuerdo a los lineamientos de la “Declaración de Helsinki” de la AMM con base en los artículos 10, 17, 18, 23, 24, 25 (Manzini, 2000), y a la “Ley general de salud en materia de investigación para la salud” acorde a los artículos 13, 14, 16, 18, 20,

21, 22 y 57 (Diario oficial de la Federación, 2014). El proyecto de investigación fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad Autónoma de Querétaro con el número de registro 112FCN2017. Se cuenta con las cartas de aceptación de la Universidad Autónoma de Querétaro para la aplicación de los cuestionarios en la Facultad de Contaduría y Administración. Por su participación, los alumnos recibieron una evaluación nutricional y orientación relacionada a una alimentación saludable, así como información de los efectos negativos del consumo de AG-t.

5.6 Técnicas y procedimientos de recolección de datos

El proyecto se realizó en 5 etapas: diseño del cuestionario, validez de contenido por expertos, aplicación de prueba piloto, aplicación de cuestionarios finales y recordatorios de 24 horas, estimación del consumo y análisis de la validez del cuestionario, como lo describe la **figura 5.1**.

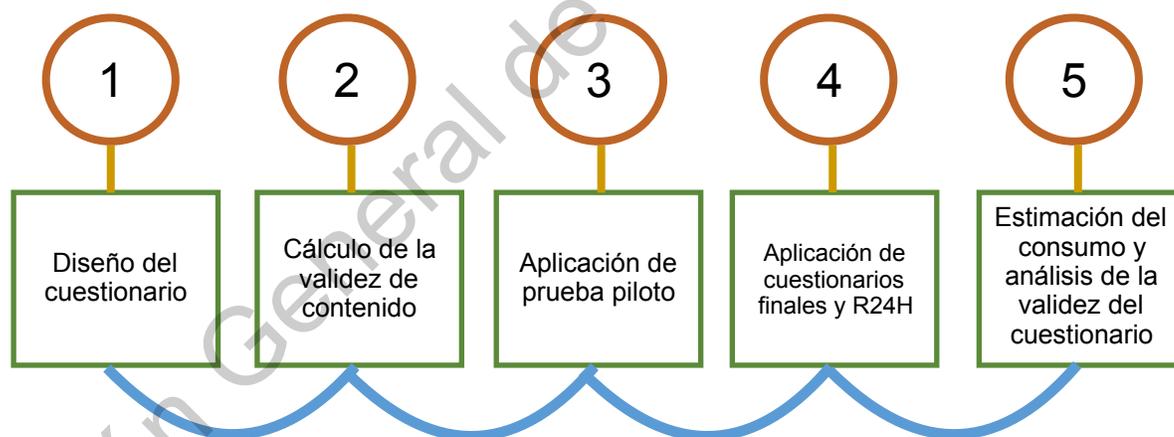


Figura 5.1 Etapas del proceso de validación

5.6.1 Diseño del cuestionario

El cuestionario diseñado consta de dos partes: parte 1 Cuestionario de Frecuencia de consumo de Alimentos (CFCA) y parte 2 Cuestionario de Prácticas Alimentarias (CPA) con los siguientes apartados.

Datos Personales: se incluyó un apartado para anotar los datos generales: nombre, teléfono, sexo, carrera, semestre, estado civil, personas con las que vive, peso, talla (estatura), IMC, porcentaje de grasa y fecha.

Instrucciones de llenado: se incluyó un apartado con las instrucciones a seguir para el correcto llenado del cuestionario.

Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA) (parte 1): para el diseño del CFCA se utilizaron las “Tablas de composición de ácidos grasos de alimentos frecuentes en la dieta mexicana” (Villalpando et. al 2007) con un total de 261 alimentos. Estas tablas incluyen los alimentos de acuerdo a las diferentes marcas en el mercado. Para una mejor comprensión de los ítems se realizó una memoria fotográfica que incluye todos los alimentos presentes en el CFCA diseñado (Anexo 9.3).

Cuestionario de Prácticas alimentarias (parte 2): para el diseño de esta parte del cuestionario se formularon preguntas que describen prácticas alimentarias relacionadas con el consumo de AG-*t*. Con preguntas como comidas fuera de casa, tipo de comida que consume fuera de casa, tipo de grasas para cocinar que utiliza y consume, consumo de frituras, interés sobre el contenido nutricional de los alimentos que se consumen, lectura de etiquetado, frecuencia de consumo de algunos alimentos. Para la formulación de las respuestas se recurrió a opción múltiple de las cuales se tiene que obtener una sola respuesta. Dichas respuestas fueron ponderadas con la finalidad de obtener un puntaje final el cual se correlacionó con el consumo en gramos obtenido del CFCA.

5.6.2 Validez de contenido por expertos

El cuestionario fue sometido a una evaluación por expertos para darle validez de contenido. Se generó un perfil de expertos tomando en cuenta algunas recomendaciones de los autores Shanteau y Weis (2002), las cuales son experiencia profesional, especialidad, grado académico. Se invitó a participar a 18 expertos de los cuales aceptaron participar 7 para la evaluación del cuestionario

diseñado (Anexo 9.4). Se diseñó un formato de evaluación para que los expertos calificaran el cuestionario y pudieran dar sus opiniones y áreas de mejora. Este se diseñó en base a los formatos de Corral (2009) y de la Facultad de Carabobo (2007). Para la elaboración del formato se tomaron en cuenta 5 características para cada uno de los ítems: “Claridad en la redacción”, “Coherencia interna”, “Lenguaje adecuado”, “Mide lo que pretende”, “Tamaño de la porción adecuado”, para cada una de las características se incluyó la posibilidad de respuesta “sí” y “no” y un apartado para que el experto pusiera algunas observaciones en caso de tenerlas.

Al final se incluyó un apartado para evaluar aspectos generales como: “instrucciones claras”, “los ítems permiten cumplir con el objetivo”, “ítems distribuidos en forma lógica”, “el número de ítems es suficiente para recoger la información” con la posibilidad de responder “sí” y “no” y un apartado para observaciones. Además se anexó un apartado para comentarios generales o ítems y preguntas que se pudieran agregar al cuestionario de prácticas alimentarias (Anexo 9.5). Para hacer el análisis del formato de evaluación y calcular la validez de contenido se utilizó el coeficiente de validez de V de Aiken, (Escrura, 1988). Posteriormente se realizaron los cambios y observaciones hechas por los expertos para mejorar el cuestionario.

5.6.3 Aplicación de prueba piloto

Se realizaron todos los trámites para solicitar los permisos para ejecutar una prueba piloto en estudiantes de la Universidad Autónoma de Querétaro pertenecientes a diversas facultades con la finalidad de tener una muestra lo más variada posible y poder analizar la respuesta al cuestionario por parte de los alumnos, así como ver el funcionamiento del instrumento en campo. La prueba piloto se realizó con la finalidad de medir la claridad, el tiempo que tardan en contestar los alumnos y posibles errores en el cuestionario, así como para comprobar la comprensión de los ítems por parte de los encuestados (Iraossi,

2006; Martín, 2004). Para la prueba piloto se recomienda la aplicación de un total de 14 a 30 cuestionarios o el 10% del total de la muestra calculada (Shanteau et al., 2002; iraossi, 2006) en este estudio se aplicaron un total de 22 cuestionarios. En base a los resultados de la prueba piloto se realizaron los cambios pertinentes al cuestionario para su posterior aplicación en la muestra asignada. Con los cambios realizados al cuestionario se obtuvo la versión final (Anexo 9.6).

5.6.4 Aplicación de los cuestionarios

5.6.4.1 Reclutamiento

Se realizaron todos los trámites en la Facultad de Contaduría y Administración con la finalidad de que se permitiera aplicar el cuestionario a los estudiantes de dicha facultad. Se obtuvo el permiso para trabajar con 7 grupos. Se acudió a cada uno de los salones en los horarios asignados por servicios escolares con la finalidad de hacer la invitación a los estudiantes a participar en el estudio, se les habló de los objetivos del estudio y del impacto del mismo. Una vez hecha la invitación se recogió el nombre de todos los estudiantes interesados y se generó una lista de participantes por cada uno de los grupos para un mejor control. Se realizó una segunda visita donde los estudiantes que desearon participar se les habló sobre el consentimiento informado y se les dio el documento impreso para ser firmado.

5.6.4.2 Aplicación de CFCA y CPA

Se realizó una tercera visita a cada uno de los salones para realizar la primera aplicación del cuestionario alimentario a validar (Anexo 9.6), para la cual se proyectó en el pizarrón el atlas de imágenes que contenía todos los alimentos incluidos en la primera parte del cuestionario (CFCA) así como el tamaño de las porciones mencionado en el cuestionario (Anexo 9.3 y anexo 9.7). Al paso de un mes se aplicó por segunda vez el cuestionario a validar (se cambió el orden de los

ítems para prevenir que los estudiantes recordaran el orden de las respuestas de la primera aplicación) con la finalidad de comparar los resultados de ambos cuestionarios (prueba test-retest para medición de concordancia y repetibilidad) el proceso de aplicación de los cuestionarios se describe en la **figura 5.2**.

5.6.4.3 Aplicación de R24H

En una cuarta visita se aplicaron recordatorios de 24 horas de forma individual a los estudiantes utilizando el formato modificado del manual de procedimientos para proyectos de nutrición (Shamah, Villalpando y Rivera, 2006) (Anexo 9.8). Los recordatorios fueron recogidos a lo largo de un mes con un total de 3 R24H por alumno con la finalidad de obtener un consumo habitual y cuidando que se recogieran 2 recordatorios de entre semana y 1 de fin de semana por alumno (**figura 5.2**).

5.6.4.4 Toma de medidas antropométricas

A la par se tomaron medidas antropométricas de peso, estatura, IMC y porcentaje de grasa corporal mediante bioimpedancia eléctrica con la báscula modelo OMRON-HBF514C de 2-150 Kg y con sensibilidad de 0.1, y un estadímetro modelo SECA-213 con sensibilidad de 1mm. Estas medidas se recogieron de acuerdo al manual de procedimientos para proyectos de nutrición (Shamah, Villalpando y Rivera, 2006). Para la obtención del IMC se utilizó peso y estatura, y se obtuvo mediante la fórmula kg/m^2 . Para su interpretación se utilizaron los puntos de corte de la NOM-043 (Secretaría de Salud 2012; NOM-043-SSA2-2012) (Anexo 9.9) (**figura 5.2**).

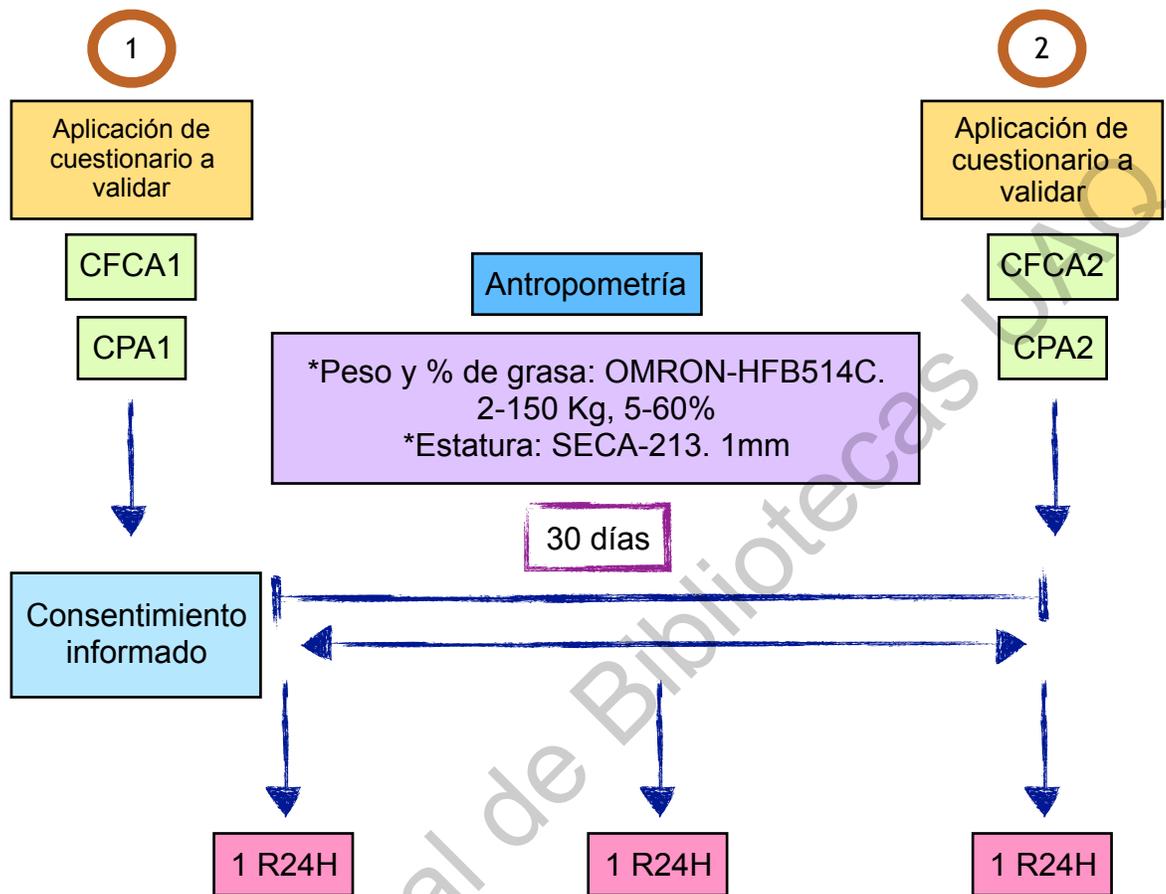


Figura 5.2 Proceso de aplicación de cuestionarios finales y método de referencia.

CFCA=Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos.

CPA=Cuestionario de Prácticas Alimentarias.

R24H=Recordatorio de 24 Horas.

1=Primer aplicación del cuestionario a validar

2=Segunda aplicación del cuestionario a validar.

Al final de las aplicaciones se obtuvieron un total de 162 cuestionarios a validar por duplicado es decir un total de 324 y un total de 486 recordatorios de 24 horas.

5.6.5 Estimación del consumo y análisis de la validez del cuestionario

Para medir la validez del cuestionario se dividió en dos partes parte 1 (CFCA) y parte 2 (CPA).

5.6.5.1 Estimación del consumo de AG-t

Para la interpretación del CFCA se elaboró una plantilla en Excel®, con las fórmulas necesarias para estimar el consumo en gramos de AG-t.

En primer lugar, se le dio un valor específico a cada una de las opciones de respuesta de la frecuencia con que se consumían los alimentos de acuerdo a la parte proporcional del mes, quedando de la siguiente manera:

- *Nunca = 0
- *1 vez por mes = 1
- *2-3 veces por mes = 2.5
- *1 vez por semana = 4
- *2-4 veces por semana = 12
- *5-6 veces por semana = 22
- *Todos los días = 30

Después se le dio un valor específico para las veces que se consumía el alimento por día, quedando de la siguiente manera:

- *1 vez al día = 1
- *2-3 veces al día = 2.5
- *4-5 veces al día = 4.5
- *+ de 6 veces al día = 6

Para estimar el consumo en gramos de cada alimento por mes, se realizó la siguiente operación:

Frecuencia de Consumo de Alimentos (0, 1, 2.5, 4, 12, 22, 30) x veces que se consume el alimento por día (1, 2.5, 4.5, 6) x tamaño de la porción en gramos x

el número de porciones consumidas (1, 2, 3, 4, 5) = estimación del total de gramos consumidos por mes de cada alimento (figura 5.3).

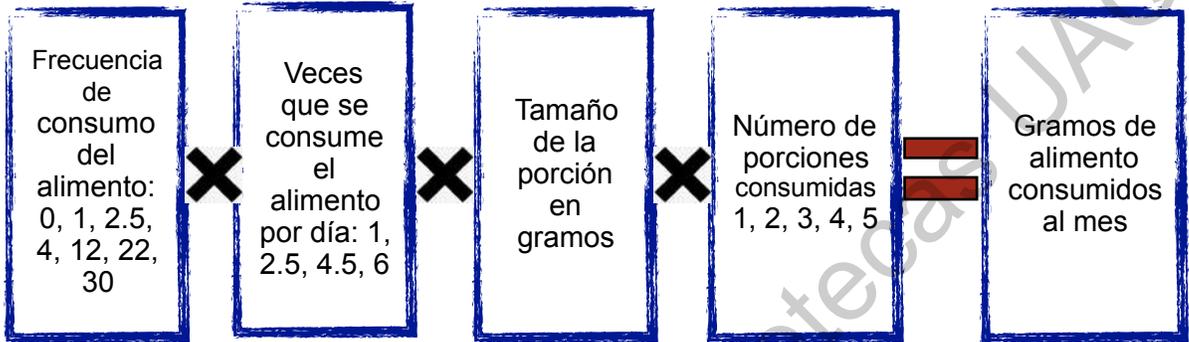


Figura 5.3 Fórmula para la estimación de gramos de alimento consumidos al mes.

Este resultado a su vez se multiplicó por el contenido de ácidos grasos trans de la tablas de composición de alimentos (Villalpando et. al 2007) el cual se presenta en gramos de AG-*t* por cada 100 g de alimento. Dando como resultado una estimación de AG-*t* por mes en gramos (figura 5.4).

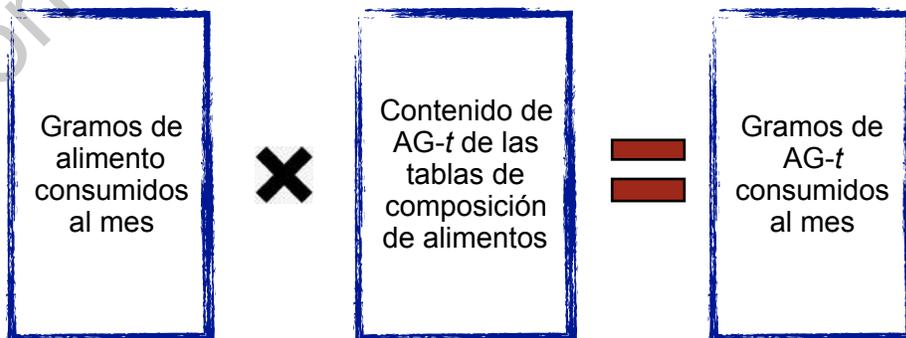


Figura 5.4 Fórmula para la estimación de gramos de AG-*t* consumidos en un mes.

Debido a que el aceite y el saborizante de pollo se utilizan como ingrediente en muchos platillos, estos tienden a omitirse cuando se pregunta por su consumo lo que puede traducirse en una subestimación en su consumo. Por esta razón el aceite y el saborizante de pollo se cuantificaron de forma distinta.

Para el cálculo del aceite se consideró el grupo de alimentos descrito en el cuestionario como “otras preparaciones” y la parte del CFCA titulada CONSUMO DE GRASAS. Se consideraron sólo las preparaciones que fueron marcadas por los participantes en las cuales se utiliza el aceite como grasa para cocinar esa preparación (recordando que las otras opciones que aparecen en este apartado ya fueron contabilizadas en el CFCA), además se consideró el método bajo el cual se prepara el alimento; pudiendo ser asado = 5 ml, cocinado = 10 ml o frito = 15 ml. Se multiplica por la frecuencia de consumo X veces que se consume el alimento por día \times número de porciones consumidas. Como resultado se obtuvo un consumo en ml por mes el cual fue multiplicado por el contenido de AG- t de las mismas tablas para el aceite, este resultado fue sumado al dato anterior (Anexo 9.6).

Para el sazónador de pollo se consideró el grupo de alimentos descrito en el cuestionario como “otras preparaciones” y la parte del CFCA titulada CONSUMO DE SAZONADOR para su interpretación se multiplica la porción de este alimento (2.5 g) por la frecuencia de consumo \times las veces que se consume el alimento por día y a su vez \times el número de porciones consumido de cada alimento. (figura 5.4). Los gramos obtenidos de las operaciones anteriores fueron sumados al dato anterior de gramos (figura 5.4).

El dato final se dividió entre 30 para estimar el consumo diario de AG- t en gramos (figura 5.5). Este dato se transformó en porcentaje del total de kilocalorías utilizando el dato de energía obtenido de los recordatorios de 24 horas para posteriores comparaciones (promedio de los 3R24H).

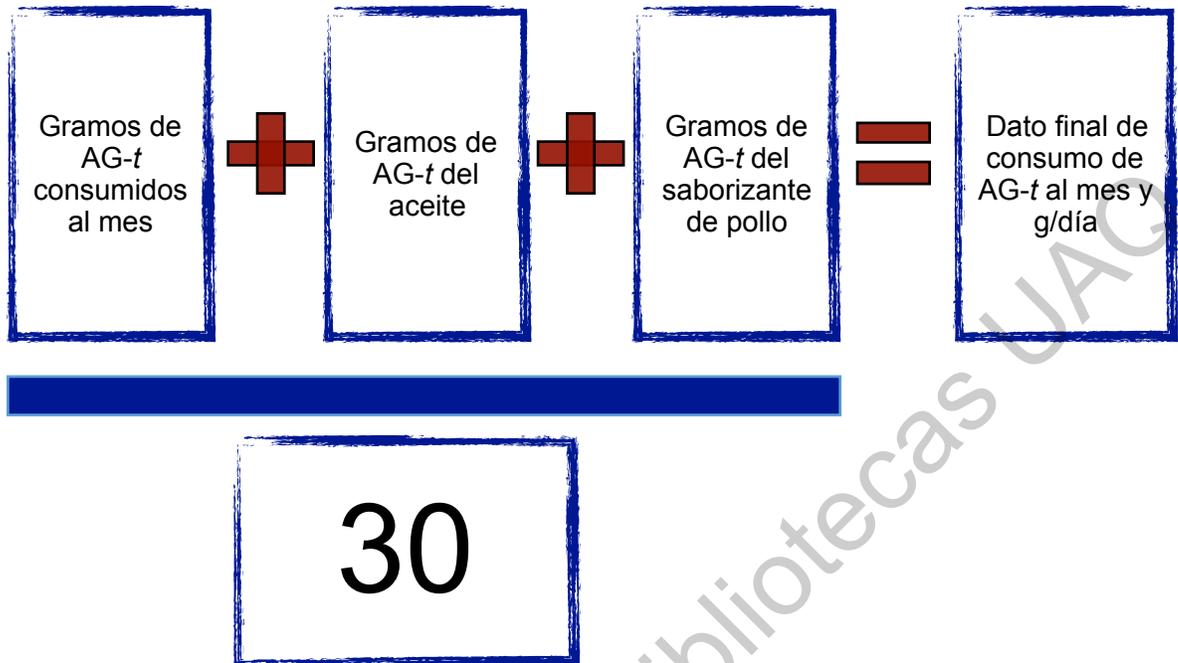


Figura 5.5 Fórmula para cálculo de consumo de AG-t al día.

En el caso de los Recordatorios de 24 Horas, en su interpretación se utilizaron las tablas de composición de alimentos para estimar el consumo de AG-t (Villalpando et. al 2007), después se promediaron los resultados de los 3 R24H por persona, obteniendo la estimación habitual por día de AG-t en gramos, este dato se transformó en porcentaje del total de kilocalorías utilizando el dato de energía. Para la estimación de energía, hidratos de carbono, proteínas y lípidos, se utilizaron las tablas de composición de alimentos de Miriam Muñoz de Chávez (Muñoz, 2009).

5.6.5.2 Análisis de la validez del CFCA

Para la parte 1 (CFCA) del cuestionario se obtuvieron 2 tipos de validez: la validez de contenido mediante la evaluación por expertos (V de Aiken) y la validez de criterio mediante la comparación de resultados obtenidos de los 3 recordatorios de 24 horas y el CFCA (se utilizó el dato de gramos por día y el porcentaje del total

de kilocalorías). Se realizó una correlación de Pearson entre ambos métodos dietéticos y una regresión lineal. Además de una correlación de Pearson entre primera y segunda aplicación del cuestionario a validar con el objetivo de medir la estabilidad temporal del instrumento. También se utilizó el método Bland Altman para medir la concordancia entre las dos aplicaciones del CFCA y entre ambos métodos dietéticos (CFCA y R24H).

5.6.5.3 Interpretación del Cuestionario de Prácticas Alimentarias

Para la parte 2 (CPA) se creó una plantilla en Excel® para la captura de datos y se le asignó una ponderación a cada una de las respuestas para las 15 preguntas con un valor máximo de 150 para la suma de todas las preguntas, en este caso la puntuación máxima por pregunta fue de 10 puntos la cual se obtenía si la respuesta contribuía en mayor medida al consumo de AG-*t*, el resto de las respuestas presentaban un valor dependiendo del número de respuestas pudiendo ser 1.66, 3.33, 4.98, 6.64, 8.3 ó 0, 2, 4, 6, 8 o 10 (Anexo 9.6). Los valores dados a cada respuesta se asignaron con la finalidad de que cada pregunta tuviera un mismo valor.

5.6.5.4 Análisis de la validez del Cuestionario de Prácticas Alimentarias

Para esta parte del cuestionario se obtuvo solamente la validez de contenido y el puntaje final se relacionó con el consumo en gramos de AG-*t* mediante una correlación de Pearson para identificar si las prácticas incluidas en el CPA se relacionan con el consumo de AG-*t*. También se relacionó cada uno de los ítems del CPA con la estimación del consumo de AG-*t*, con la finalidad de identificar las prácticas alimentarias que están relacionadas con el consumo de AG-*t*. Se correlacionaron la primera y la segunda aplicación del CPA con la finalidad de medir la estabilidad temporal mediante una correlación de Pearson entre los puntajes globales de las dos aplicaciones.

5.7 Definición de variables y unidades de medida

*Consumo de AG-*t* calculado por 3R24H: para esta variable se obtuvo un promedio de consumo de AG-*t* de los 3 recordatorios de 24 horas aplicados a lo largo de 1 mes. Se utilizaron las tablas de composición de ácidos grasos de alimentos frecuentes en la dieta mexicana de Salvador Villalpando publicadas en 2007. El resultado se presenta en gramos por día.

*Consumo de AG-*t* calculado por 1CFCA: los AG-*t* son ácidos grasos insaturados los cuales son el resultado de un proceso de hidrogenación y modificación de su estructura para crear una molécula más estable, el que más se produce en este proceso es el ácido elaídico (Valenzuela, 2008; Villalpando et al., 2007). Para esta variable se calculó el consumo de AG-*t* de acuerdo al CFCA de la primera aplicación. Se utilizaron las tablas de composición de ácidos grasos de alimentos frecuentes en la dieta mexicana de Salvador Villalpando publicadas en 2007. El resultado se presenta en gramos por día.

*Consumo de AG-*t* calculado por 2CFCA: para esta variable se calculó el consumo de AG-*t* de acuerdo al CFCA de la segunda aplicación. Se utilizaron las tablas de composición de ácidos grasos de alimentos frecuentes en la dieta mexicana de Salvador Villalpando publicadas en 2007. El resultado se presenta en gramos por día.

*Consumo de kilocalorías: para esta variable se calculó el total de kilocalorías consumidas en un día. Se utilizaron las tablas composición de alimentos (Muñoz, 2009). El resultado se presenta en Kilocalorías/día.

*Porcentaje de consumo de AG-*t* de acuerdo al total de calorías diarias: para esta variable se obtuvo el porcentaje que corresponde del consumo de AG-*t* en relación con el total de calores consumidas en un día. El resultado se presenta en porcentaje. Esta variable se calculó para el CFCA1, CFCA2 y R24H.

*Consumo de hidratos de carbono: para esta variable se calculó el consumo de hidratos de carbono en un día. Se utilizaron las tablas composición de

alimentos (Muñoz, 2009). El resultado se presenta en gramos y en porcentaje del total de Kilocalorías/día.

*Consumo de proteínas: para esta variable se calculó el consumo de proteínas en un día. Se utilizaron las tablas composición de alimentos (Muñoz, 2009). El resultado se presenta en gramos y en porcentaje del total de Kilocalorías/día.

*Consumo de lípidos: esta variable se calculó el consumo de lípidos en un día. Se utilizaron las tablas composición de alimentos (Muñoz, 2009). El resultado se presenta en gramos y en porcentaje del total de Kilocalorías/día.

*Puntaje para 1CPA: esta variable se obtuvo del CPA primera aplicación. Se obtuvo un puntaje de acuerdo a las prácticas realizadas donde el puntaje más alto es 150. Las prácticas alimentarias son acciones que pueden afectar la cantidad de AG-t contenidos en la dieta y se relacionan con selección, preparación y consumo de alimentos, entre otros (FAO, 2014).

*Puntaje para 2CPA: esta variable se obtuvo del CPA segunda aplicación. Se obtuvo un puntaje de acuerdo a las prácticas realizadas.

*Índice de Masa Corporal (IMC): se incluyó con la finalidad de relacionar los resultados de esta variable con el consumo de AG-t. A partir del peso y la talla por medio de la fórmula Kg/m^2 . Para la obtención del peso se utilizó el equipo OMRON-HFB514C y para medir la talla se utilizó el estadímetro SECA-213. Esta variable se consideró en su presentación continua para relacionarla con el consumo de AG-t de la segunda aplicación. Esta variable en su forma categórica se clasifica de la siguiente manera (**Cuadro 5.1**):

Cuadro 5.1 Clasificación del IMC	
Diagnóstico	IMC (Kg/m²)
Bajo peso	<18.5
Normal	18.5-24.99
Sobrepeso	≥25-29.99
Obesidad grado I	≥30-34.99
Obesidad grado II	≥35-39.9
Obesidad grado III	≥40
Criterios de IMC para estatura baja	
Estatura Baja	Mujer <1.50 m Hombre <1.60 m
Sobrepeso	23-25
Obesidad	≥25
Referencia: NOM-043-SSA2-2012	

*Porcentaje de grasa corporal: se incluyó con la finalidad de comparar los resultados con el consumo de AG-*t*. Este porcentaje es proporcionado por el equipo de bioimpedancia que se utilizó. OMRON-HFB514C. Esta variable se consideró en su presentación continua para ser relacionada con el consumo de AG-*t* de la segunda aplicación. Constituye la reserva de combustible del cuerpo. Esta reserva puede estar llena o agotarse según el balance de la ingestión y el gasto (Forbes G., 2012).

Para la caracterización de la población se utilizaron las siguientes variables:

*Edad: tiempo que ha vivido una persona. Años cumplidos de los participantes.

*Sexo: condición orgánica; sexo al que pertenecen los participantes.

*Estado civil: situación civil actual soltero(a) / casado(a) / divorciado(a) / viudo(a).

*Licenciatura: se refiere al nivel específico dentro la facultad, que se encuentra cursando el participante.

*Semestre: espacio de seis meses. Semestre o ciclo que el estudiante se encuentra cursando en la actualidad.

*Vive con: se refiere a la compañía de quién habita la casa del participante (familia, amigos, pareja o sólo).

5.8 Análisis estadístico

5.8.1 Descriptivo y comparativo

Se realizaron análisis descriptivos para la características de la población que incluyen las variables de: edad (años), peso (Kg), estatura (cm), IMC (Kg/m²), grasa corporal (porcentaje), consumo de AG-*t* (g) por día de acuerdo al CFCA y a los R24H, porcentaje de consumo de AG-*t* de acuerdo al consumo total de calorías (%), consumo de kilocalorías diarias, hidratos de carbono (en g y porcentaje), proteínas (en g y porcentaje) y lípidos (en g y porcentaje). Obteniendo medias y desviaciones estándar.

Además se presentaron en frecuencias las variables de sexo (hombre y mujer), estado civil (soltero/a, casado/a, viudo/a, divorciado/a), licenciatura (Administración, Contaduría, Comercio Internacional) y la variable de “vive con” (familia, amigos, pareja, solo), IMC por categorías (bajo peso, normal, sobrepeso, obesidad grado I, obesidad grado II y obesidad grado III), mediante gráficas circulares.

Se realizó un análisis descriptivo de las prácticas alimentarias más frecuentes que condicionan el consumo de AG-*t*, presentadas en frecuencias. Así como el puntaje global obtenido en cada una de las aplicaciones en medias \pm desviaciones estándar.

5.8.2 Inferencial

5.8.2.1 Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos

Para el análisis de la validez de la parte 1 Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA):

Validez de contenido:

*V de Aiken (Aiken, 1980; 1985): se utilizó un rango de 0-1. Mientras el resultado se acerque más a 1 mayor es la validez de contenido. Los ítems cuyos valores sean iguales o mayores de 0.80 son los más válidos (Escurra L., 1988). Se utilizaron como variables cada uno de los ítems incluidos (81 ítems).

Validez de criterio (entre CFCA1, CFCA2 y R24H):

Correlaciones de Pearson:

*Se utilizaron las variables de gramos de AG-*t* del CFCA2 y el promedio de gramos de AG-*t* de los tres R24H. Se consideró un valor menor de $p < 0.05$ como significativo y un intervalo de confianza del 95%. Los resultados obtenidos para esta prueba oscilan entre 0-1, entre el resultado es más cercano a 1 es más fuerte la correlación que existe entre variables. La misma prueba se realizó con el porcentaje del total de kilocalorías que representan los AG-*t* en el CFCA2 y en los R24H. Se utilizó el CFCA2 debido a que el cuestionario mide 1 mes en retrospectiva que fue el mismo tiempo donde se aplicaron los R24H, por lo tanto los resultados son comparables al medir el mismo periodo de tiempo.

*Se utilizaron las variables de gramos de AG-*t* del CFCA1 y el promedio de gramos de AG-*t* de los tres R24H. Se consideró un valor menor de $p < 0.05$ como significativo y un intervalo de confianza del 95%. Los resultados obtenidos para esta prueba oscilan entre 0-1, entre el resultado es más cercano a 1 es más fuerte la correlación que existe entre variables.

*Se utilizaron las variables de gramos de AG-*t* del promedio de los dos CFCA y el promedio de gramos de AG-*t* de los tres R24H. Se consideró un valor menor de $p < 0.05$ como significativo y un intervalo de confianza del 95%. Los resultados obtenidos para esta prueba oscilan entre 0-1, entre el resultado es más cercano a 1 es más fuerte la correlación que existe entre las variables.

Regresión lineal:

*Se utilizaron las variables de gramos de AG-*t* del CFCA2 y el promedio de gramos de AG-*t* de los 3R24H. Se consideró un valor menor de $p < 0.05$ como

significativo y un intervalo de confianza del 95%. Esta prueba se utilizó para comprobar si el CFCA realiza una buena estimación comparado con los recordatorios de 24 horas. El valor de B obtenido de la regresión debe coincidir con el valor 1 para indicar que por cada gramo de AG-*t* que miden los R24H pasa lo mismo con el CFCA o en su defecto el intervalo de confianza debe pasar por 1. Si el valor que es mayor a 1 significa que el CFCA está sobrestimado el consumo. Por el contrario sí es menor de 1 indica que se está subestimando.

Estabilidad temporal entre CFCA1 y CFCA2:

*Correlación de Pearson: se utilizó para correlacionar las variables de consumo en gramos de AG-*t* del CFCA1 y el CFCA2 (test-retest), también conocido como reproducibilidad. Se consideró un valor menor de $p < 0.05$ como significativo y un intervalo de confianza del 95%. Los resultados obtenidos para esta prueba oscilan entre 0-1, entre el resultado es más cercano a 1 es más fuerte la correlación que existe entre variables.

Concordancia entre CFCA1 y CFCA2:

*Gráfica Bland y Altman: se utilizó para comparar la ingesta en gramos de AG-*t* entre ambas mediciones CFCA1 y CFCA2 además entre métodos CFCA2 y R24H. La línea media del gráfico representa la media de las diferencias, mientras que las líneas externas representan los límites de concordancia \pm desviaciones estándar de las diferencias entre CFCA1 y CFCA2 así como entre métodos CFCA y R24H.

Relación entre consumo de AG-*t* e Índice de Masa Corporal y porcentaje de grasa:

Correlaciones de Pearson:

*Se utilizó para correlacionar el IMC como variable continua con el consumo en gramos de AG-*t*. Se consideró un valor menor de $p < 0.05$ como significativo y un intervalo de confianza del 95%. Los resultados obtenidos para esta prueba oscilan entre 0-1, entre el resultado es más cercano a 1 es más fuerte la correlación que existe entre variables.

*Se utilizó para correlacionar el porcentaje de grasa como variable continua con el consumo en gramos de AG-t. Se consideró un valor menor de $p < 0.05$ como significativo y un intervalo de confianza del 95%. Los resultados obtenidos para esta prueba oscilan entre 0-1, entre el resultado es más cercano a 1 es más fuerte la correlación que existe entre variables.

5.8.2.2 Cuestionario de Prácticas Alimentarias

Para el análisis de la parte 2 Cuestionario de Prácticas Alimentarias (CPA):

Validez de contenido:

*V de Aiken (Aiken, 1980; 1985): se utilizó un rango de 0-1. Entre el resultado se acerque más a 1 mayor es la validez de contenido. Los ítems cuyos valores sean iguales o mayores de 0.80 son los más válidos (Escrura L., 1988). Se utilizaron como variables cada uno de los ítems incluidos (14 ítems).

Estabilidad temporal entre CPA1 y CPA2:

*Correlación de Pearson: se utilizó para correlacionar las variables de puntaje de CPA1 y puntaje de CPA2 (test-retest) también conocido como reproducibilidad o estabilidad temporal. Se consideró un valor menor de $p < 0.05$ como significativo y un intervalo de confianza del 95%. Los resultados obtenidos para esta prueba oscilan entre 0-1, entre el resultado es más cercano a 1 es más fuerte la correlación que existe entre variables.

Relación entre consumo de AG-t y los ítems del CPA:

*Correlación de Pearson: se utilizó para correlacionar el consumo de AG-t por el CFCA1 con cada uno de los ítems del CPA1 así como entre el CFCA2 y el CPA2. Con la finalidad de identificar qué ítems están más relacionados con el consumo elevado de AG-t. Se consideró un valor menor de $p < 0.05$ como significativo y un intervalo de confianza del 95%. Los resultados obtenidos para esta prueba oscilan entre 0-1, entre el resultado es más cercano a 1 es más fuerte la correlación que existe entre variables.

Cuadro 5.2 Variables					
Nombre de la variable	Descripción	Tipo	Unidad	Rol	Código
Sexo	Sexo	Categórica	---	Informativa	1=Mujer 2=Hombre
Edad	Edad	Continua	Años	Informativa	---
Licenciatura	Licenciatura	Categórica	---	Informativa	1=Administración 2=Contaduría 3=Comercio Internacional
Semestre	Semestre	Categórica	---	Informativa	---
Edo_Civ	Estado Civil	Categórica	---	Informativa	1=Soltero 2=Casado 3=Divorciado 4=Viudo
Vive_Con	Vive Con	Categórica	---	Informativa	1=Familia 2=Amigos 3=Pareja 4=Solo
IMC	Índice de Masa Corporal	Continua	Kilogramos /metros ² Kg/m ²	Descriptiva	---
Dx_IMC	Diagnóstico por índice de Masa Corporal	Categórica	---	Descriptiva	1=Bajo peso 2=Peso normal 3=Sobrepeso 4=Obesidad grado I 5=Obesidad grado II 6=Obesidad grado III 7=Sobrepeso talla baja 8=Obesidad talla baja
%_Grasa	Porcentaje de grasa	Continua	Porcentaje (%)	Descriptiva	---
Kcal_total	Kilocalorías consumidas en un día	Continua	Kilocalorías (Kcal)	Descriptiva	---

g_HdC	Gramos de hidratos de carbono consumidos en un día	Continua	Gramos (g)	Descriptiva	---
%_HdC	% de hidratos de carbono del total de Kcal	Continua	Porcentaje (%)	Descriptiva	---
g_Prot	Gramos de proteína consumidos en un día	Continua	Gramos (g)	Descriptiva	---
%_Prot	% de proteínas del total de Kcal	Continua	Porcentaje (%)	Descriptiva	---
g_Líp	Gramos de lípidos consumidos en un día	Continua	Gramos (g)	Descriptiva	---
%_Líp	% de lípidos del total de Kcal	Continua	Porcentaje (%)	Descriptiva	---
g_CFCA1	Consumo de AG-t CFCA primera aplicación	Continua	Gramos (g)	Descriptiva	---
g_CFCA2	Consumo de AG-t CFCA segunda aplicación	Continua	Gramos (g)	Descriptiva	---
%_AG-t	% de AG-t del total de Kilocalorías	Continua	Porcentaje (%)	Descriptiva	---
g_3R24H	Promedio del consumo de AG-t de los 3 recordatorios de 24 horas	Continua	Gramos (g)	Descriptiva	---
%_AG-t	% de AG-t del total de Kilocalorías	Continua	Porcentaje (%)	Descriptiva	---
Puntaje_CP A1	Puntaje obtenido del CPA1 primera aplicación	Continua	Puntaje	Descriptiva	---

Puntaje_CP A2	Puntaje obtenido del CPA2 segunda aplicación	Continua	Puntaje	Descriptiva	---
------------------	--	----------	---------	-------------	-----

Dirección General de Bibliotecas UAQ

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Diseño del cuestionario

Se agruparon las marcas de los productos incluidos de acuerdo al tipo de alimentos, tenemos como ejemplo que las diferentes marcas comerciales de crema agria se agruparon en un único ítem que incluía cualquiera de estas marcas. Esto se realizó considerando que el contenido de AG-*t* de los alimentos era muy similar sin importar la marca y obteniendo un promedio de todas las marcas. Lo anterior con la finalidad de acortar el número de ítems a incluir en el CFCA y evitar la fatiga del encuestado. El CFCA diseñado se basó en el patrón alimentario de la población a estudiar (Willet, 2012; Willet, 1998). Para asegurarse de que los alimentos incluidos fueran parte del patrón alimentario de la población se analizaron los recordatorios de 24 horas aplicados en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2016; ENSANUT, 2012).

Como resultado del diseño del CFCA (parte 1) se obtuvo una lista de 81 ítems organizados en 5 grupos de alimentos: “comida rápida”, “cremas, margarinas y mantequillas”, galletas, barras y panadería”, “quesos” y “otros”. Para generar las respuestas del consumo de cada uno de los alimentos se siguieron las recomendaciones de Willet (1998) quien menciona las opciones: “Nunca”, “1 vez por mes”, “2-3 veces por mes”, “1 vez por semana”, “2-4 veces por semana”, “5-6 veces por semana”, “todos los días”. También se incluyó un apartado donde se indica cuantas veces se consume el alimento en cada una de las ocasiones donde es ingerido: “1 vez al día”, “2-3 veces al día”, “4-5 veces al día”, “+ de 6 veces al día”. Se incluyó un apartado con el tamaño de la porción (presentación del alimento) tanto en medidas caseras (tazas, piezas, rebanadas, cucharadas, cucharaditas) como en gramos. Para definir la porción de los alimentos se recurrió al análisis de la media y la mediana de consumo de cada uno de los alimentos, tomando como base datos obtenidos de los recordatorios de 24 horas aplicados en la encuesta nacional de salud (ENSANUT 2012; ENSANUT 2006), además se anexó el número de porciones consumidas: “1”, “2”, “3”, “4”, “5”. El CFCA se

presentó a manera de tabla, donde cada uno de los apartados corresponde a una celda (Anexo 9.2). Para una mejor comprensión de los ítems se realizó una memoria fotográfica que incluye todos los alimentos presentes en el CFCA diseñado (Anexo 9.3). Como resultado del diseño del CPA (parte 2) se obtuvo un total de 14 ítems. Para el diseño de esta parte del cuestionario se formularon preguntas que describen prácticas alimentarias relacionadas con el consumo de AG-*t*. Con preguntas como comidas fuera de casa, tipo de comida que consume fuera de casa, tipo de grasas para cocinar que utiliza y consume, consumo de frituras, interés sobre el contenido nutricional de los alimentos que se consumen, etiquetado, frecuencia de consumo de algunos alimentos. Para la formulación de las respuestas se recurrió a opción múltiple de las cuales se tiene que obtener una sola respuesta para cada pregunta, las respuestas fueron ponderadas con la finalidad de obtener un puntaje final (Anexo 9.6). A cada una de las respuesta posibles de cada pregunta se le asignó un valor, la puntuación máxima por pregunta fue de 10 puntos la cual se obtenía si la respuesta contribuía en mayor medida al consumo de AG-*t*, el resto de las respuestas presentaban un valor dependiendo del número de respuestas pudiendo ser 1.66, 3.33, 4.98, 6.64, 8.3 ó 0, 2, 4, 6, 8 o 10 (Anexo 9.6) para obtener estos valores se dividió el valor máximo que es 10 entre el número de posibles respuestas. Los valores dados a cada respuesta se asignaron con la finalidad de que cada pregunta tuviera un mismo valor y pudieran ser comparables.

6.2 Validez de contenido

Se obtuvo un valor para *V* de Aiken global de 0.895, desglosado en una puntuación de 0.90 para la parte 1 (CFCA). Las puntuaciones por grupo de alimentos se presentan en la **figura 6.1**. Se obtuvo un valor de 0.89 para la parte 2 (CPA). Los valores para cada ítem se desglosan en la **figura 6.2**.

Estos resultados indican que el cuestionario diseñado presenta validez de contenido. Se tomó en cuenta que el valor mínimo aceptable es 0.80 (Escrura, 1988).

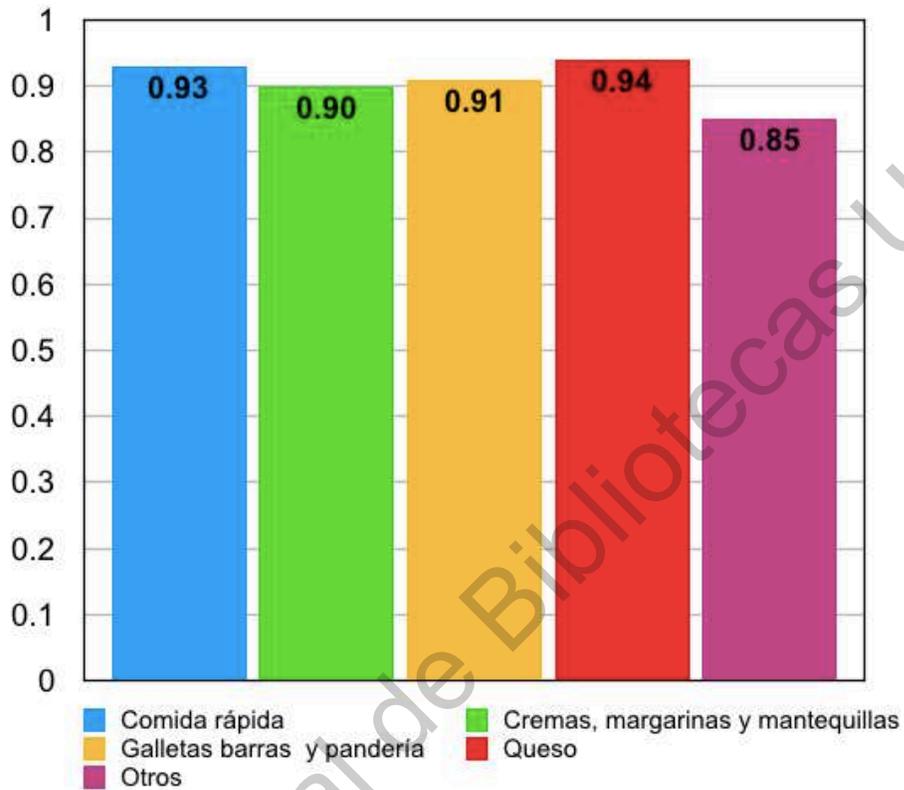


Figura 6.1 Valores V de Aiken para CFCA por Grupo de alimentos

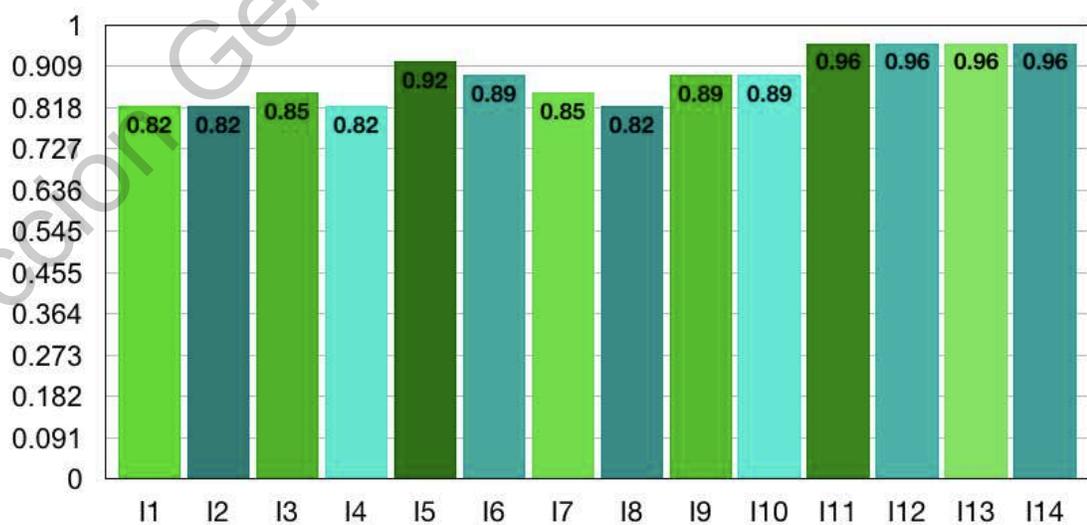


Figura 6.2 Valores V de Aiken para CPA por ítem

De acuerdo a las observaciones de los expertos se agregaron los alimentos recomendados, quedando un total de 106 ítems para la lista de alimentos los cuales se reorganizaron en 10 grupos de alimentos (“Cereales”, “Leches y derivados”, “Productos de origen animal”, “Repostería y panadería”, “Botanas”, “Comida preparada”, “Comida rápida”, “Aceites y grasas”, “Alimentos dulces” y “Otras preparaciones”) (Anexo 9.6). En el caso del CPA se agregó una pregunta por recomendación de los expertos, se hicieron algunas correcciones ortográficas y de redacción, dando como resultado un total de 15 ítems (Anexo 9.6).

Por lo anterior el cuestionario final se considera una herramienta válida que a juicio de los expertos presenta una validez de contenido aceptable para estimar el consumo de AG-*t* y para conocer las prácticas alimentarias que condicionan el consumo de estos AG-*t*.

6.3 Prueba piloto y versión final del cuestionario

Se realizaron 22 cuestionarios. Con un tiempo promedio de aplicación de 22 minutos 54 segundos. Los participantes pertenecían a las licenciaturas de Geografía ambiental (31.8%), Veterinaria y zootecnia (9.1%), Licenciatura en música (13.6%), Antropología (9.1%), Derecho (4.5%), Gastronomía (4.5%) e Historia (27.3%) **figura 6.3**.

Se realizaron algunos cambios con respecto a errores detectados durante la realización de la prueba piloto. En el caso del CFCA se cambió la ubicación del tamaño de la porción, se agregó en opción múltiple el número de porciones consumidas para que pudiera ser marcada, se unificaron las respuestas sobre la frecuencia de consumo, y se ajustaron los nombres de los alimentos para una mejor comprensión.

En el caso del CPA se mejoró la redacción de algunas preguntas para una mejor comprensión y se reordenaron las respuestas.

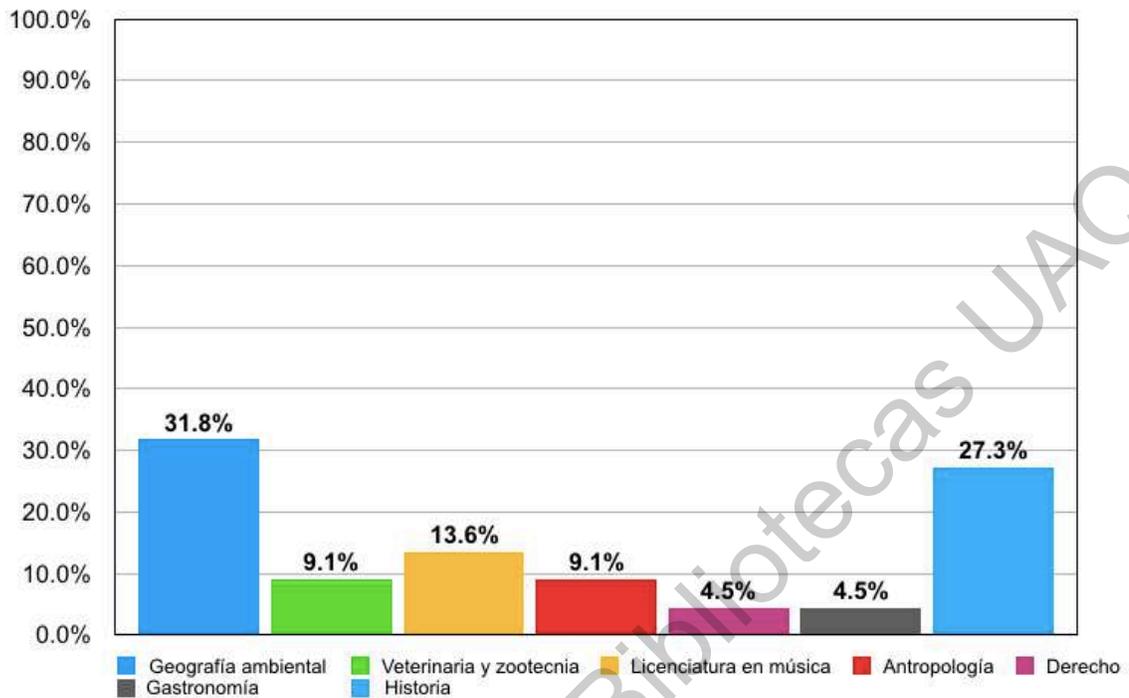


Figura 6.3 Participantes de la prueba piloto por licenciatura (n=22)

La versión final del cuestionario se aplicó en 162 alumnos de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Querétaro. La parte 1 del cuestionario quedó integrada por 106 ítems, organizados en 10 grupos de alimentos. Mientras que la parte 2 quedó conformada por 15 ítems (Anexo 9.6).

6.4 Análisis descriptivo de la población y el consumo de AG-t

6.4.1 Características generales de la muestra

La muestra estuvo representada por 108 mujeres (67%) y 54 hombres (33%) (figura 6.4).

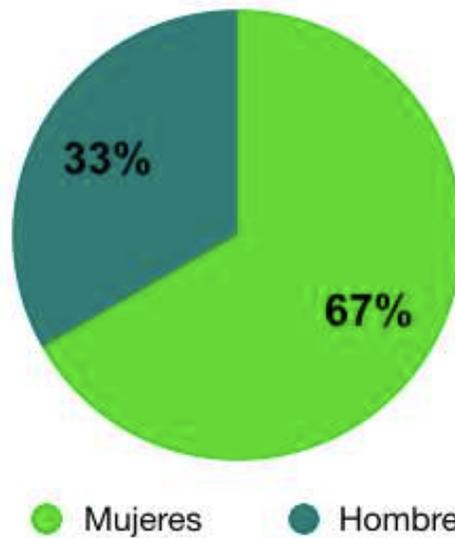


Figura 6.4 Distribución de la muestra por sexo (n=162)

Con una edad promedio de 21.5 ± 2.3 años, presentando un peso promedio de 60.70 ± 14.87 Kg, con una talla de 163.48 ± 7.99 cm, un índice de masa corporal promedio de 24.77 ± 4.29 y un porcentaje de grasa de 34.04 ± 8.17 (Cuadro 6.1).

Cuadro 6.1 Características generales de la muestra (n=162).

	Total n=162
Edad, años	21.5 ± 2.3
Peso, Kg	60.70 ± 14.87
Talla, cm	163.48 ± 7.99
IMC, Kg/m ²	24.77 ± 4.29
Grasa, %	34.04 ± 8.17

Al dividir a la población por sexo se encontró que la edad promedio fue muy similar entre hombres y mujeres. El peso promedio para los hombres fue de 78.65 ± 16.10 Kg, mientras que para las mujeres fue de 60.72 ± 14.87 Kg, en el caso de

la talla promedio de los hombres fue de 171.7 ± 7.02 cm y en las mujeres de 159.37 ± 4.54 cm.

El IMC en los hombres fue de 26.58 ± 4.84 Kg/m² y en las mujeres de 23.86 ± 3.68 Kg/m², mientras que se encontró un porcentaje de grasa promedio para los hombres de 27.97 ± 8.05 % y en las mujeres de 37.08 ± 6.35 % claramente más elevado. Se encontraron diferencias significativas para el peso, la talla, el IMC y el porcentaje de grasa (**Cuadro 6.2**)

Cuadro 6.2 Características generales de la muestra por sexo.			
	Hombres (n=54)	Mujeres (n=108)	
Edad, años	21.5 ± 2.4	21.49 ± 2.3	0.868
Peso, Kg	78.65 ± 16.10	60.72 ± 14.87	<0.01**
Talla, cm	171.7 ± 7.02	159.37 ± 4.54	<0.01**
IMC, Kg/m ²	26.58 ± 4.84	23.86 ± 3.68	<0.01**
Grasa, %	27.97 ± 8.05	37.08 ± 6.35	<0.01**

*Diferencia significativa por prueba t de Student: entre hombres y mujeres, p<0.05; **Diferencia significativa por prueba t de Student: entre hombres y mujeres, p<0.01.

La población de estudio presentó la siguiente distribución de Índice de Masa Corporal (IMC): Bajo peso 2 (1.2%), Normal 94 (58%), Sobrepeso 44 (27.2%), Obesidad grado I 18 (11.1%), Obesidad grado II 3 (1.9%) y Obesidad grado III 1 (0.6%) (**figura 6.5**).

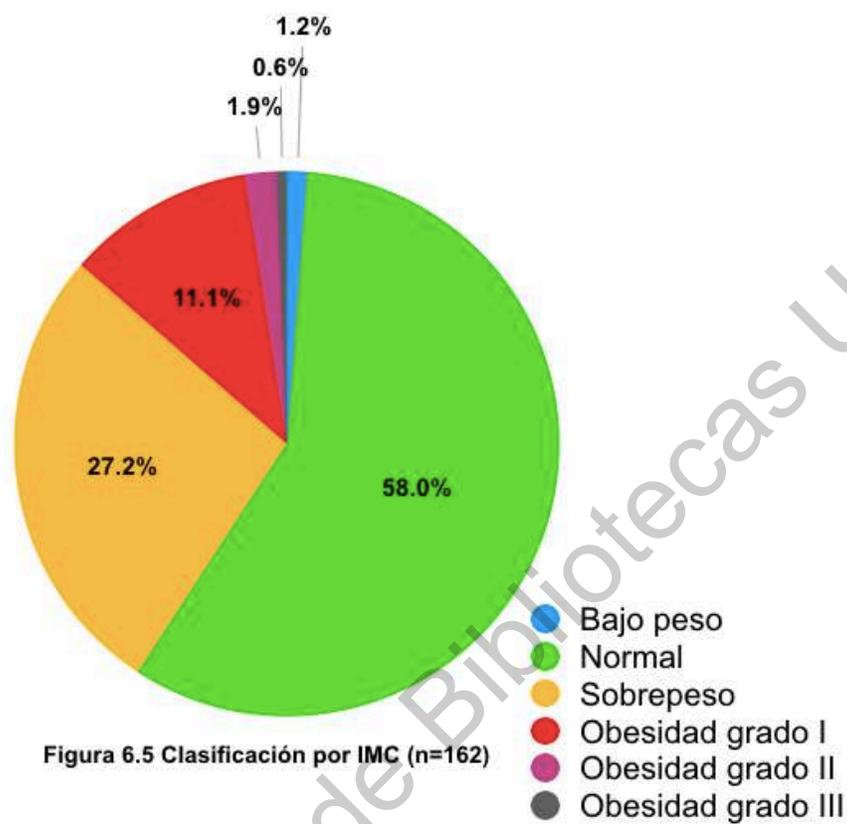


Figura 6.5 Clasificación por IMC (n=162)

De los 162 participantes, 107 (66%) pertenecían a la licenciatura de Administración, 13 (8%) a la licenciatura de contaduría y 42 (26%) a Comercio Internacional (figura 6.6).

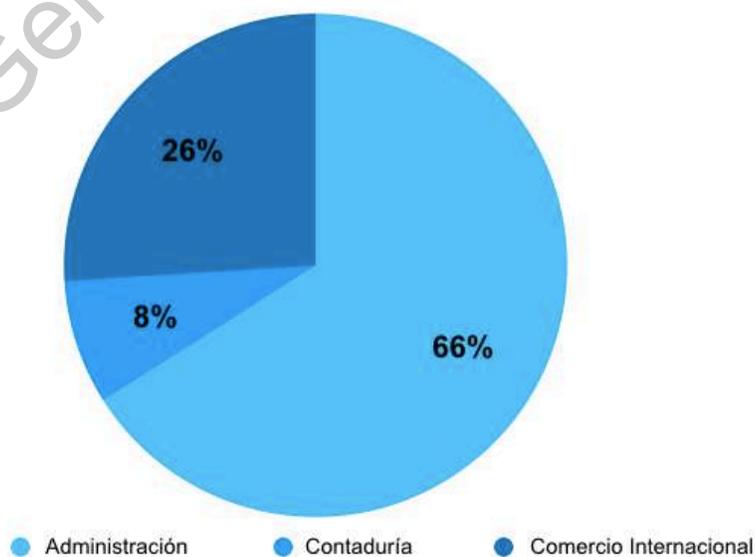


Figura 6.6 Licenciaturas (n=162)

Se encontró que del total de participantes, 159 (98.1%) eran solteros, 2 (1.3%) eran divorciados y solamente 1 (0.6%) era casado (figura 6.7).

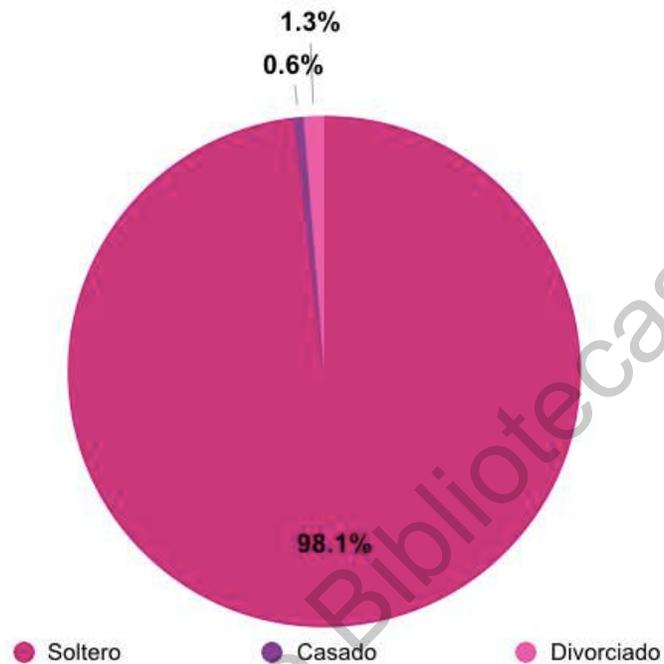


Figura 6.7 Estado civil (n=163)

La figura 6.8 muestra la distribución de la variable de en compañía de quién viven los participantes. Se encontró que 137 (84.6%) viven con su familia, 7 (4.3%) viven con amigos, 4 (2.5%) viven con su pareja y 14 viven solos (8.6%).

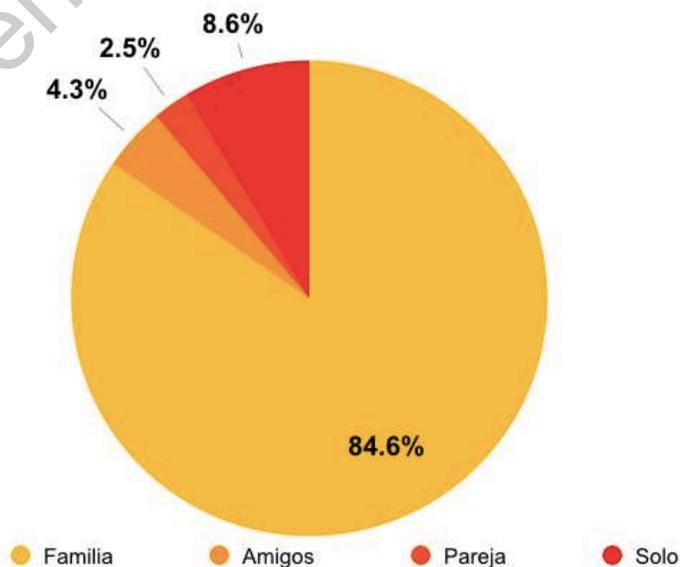


Figura 6.8 Situación familiar (n=162)

6.4.2 Estimación de consumo

Se estimó el consumo de energía, hidratos de carbono, proteínas y lípidos mediante la media de 3 recordatorios de 24 horas; los resultados se muestran en el Cuadro 6.3.

	Total	Mujeres	Hombres	
Energía, Kcal	2184.30 ± 522.41	2060.45 ± 472.34	2432.01 ± 533.70	<0.01**
Hidratos de carbono, g	255.34 ± 72.62	241.36 ± 65.03	283.30 ± 79.29	<0.01**
Hidratos de carbono, %	46.76 ± 6.46	46.77 ± 6.13	46.73 ± 7.13	0.972
Proteínas, g	91.33 ± 25.57	86.30 ± 21.88	101.41 ± 29.39	<0.01**
Proteínas, %	17.06 ± 4.00	17.02 ± 3.52	17.12 ± 4.86	0.896
Lípidos, g	87.76 ± 26.29	83.21 ± 24.21	96.85 ± 28.11	0.003**
Lípidos, %	36.17 ± 5.68	36.19 ± 5.24	36.13 ± 6.53	0.955

R24H= Promedio de los 3 recordatorios de 24 horas.
g= gramos.
%= porcentaje.
*Diferencia significativa por prueba t de Student: entre hombres y mujeres, p<0.05; **Diferencia significativa por prueba t de Student: entre hombres y mujeres, p<0.01.

Se encontró un consumo promedio de 2184.30 ± 522.41 Kcal, 255.34 ± 72.62 g de hidratos de carbono lo que representa el 46.76 ± 6.48%, 91.33 ± 25.57 g de proteína lo que representa el 17.06 ± 4%, 87.76 ± 26.29 g de Lípidos lo que representa el 36.17 ± 5.68 % del total del consumo diario. Al separar estos consumos por sexo se encontró una diferencia significativa en el consumo de energía, hidratos de carbono en gramos, proteínas en gramos y lípidos en gramos. En el caso de los hombres existe un mayor consumo en gramos para cada una de los macronutrientes lo que es esperado ya que los requerimientos suelen ser mayores para el sexo masculino.

Se estimó el consumo de AG-*t*/día mediante el CFCA1, el CFCA2 y los 3 Recordatorios de 24 horas (**Cuadro 6.4**), obteniendo los siguientes resultados:

Cuadro 6.4 Consumo de AG-<i>t</i>/día (n=162).								
	Total		Mujeres		Hombres		g	%
	g	%	g	%	g	%		
CFCA1	3.36 ± 2.17	1.43 ± 0.99	3.21 ± 1.98	1.46 ± 1.03	3.65 ± 2.50	1.37 ± 0.91	0.264	0.551
CFCA2	2.49 ± 1.32	1.04 ± 0.51	2.36 ± 1.20	1.05 ± 0.53	2.76 ± 1.51	1.02 ± 0.49	0.102	0.810
R24H,	2.46 ± 1.18	1.02 ± 0.51	2.31 ± 1.05	1.03 ± 0.55	2.75 ± 1.36	1.01 ± 0.41	0.043*	0.829

CFCA1= Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos primera aplicación.
 CFCA2= Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos segunda aplicación.
 R24H= Promedio de los 3 recordatorios de 24 horas.
 g= gramos.
 %= porcentaje de consumo de AG-*t* en relación al total de Kcal diarias según promedio de los 3R24H.
 *Diferencia significativa por prueba t de Student: entre hombres y mujeres, p<0.05; **Diferencia significativa por prueba t de Student: entre hombres y mujeres, p<0.01.

Con la primera aplicación del CFCA se obtuvo un consumo promedio de AG-*t* 3.36 ± 2.17 g lo que representa el 1.43 ± 0.99% del total de Kcal diarias, con la segunda aplicación del CFCA se obtuvo un consumo de 2.49 ± 1.32 g representando el 1.04 ± 0.51% de la Kcal, mientras que del promedio de los 3 R24H se encontró un consumo de 2.46 ± 1.18 g lo que representa el 1.02 ± 0.51% del total de Kcal según el promedio de los 3R24H.

Los consumos encontrados en esta investigación difieren de los reportados por otros estudios. En México existen 3 estimaciones anteriores. La primera publicada en 2011 a partir de un CFCA con una lista de alimentos en general. Este instrumento no es específico para AG-*t*. Aquí se encontró un consumo de 0.5 g/día o el 0.4% del consumo total de calorías en un día (Ramírez et al., 2011).

La segunda estimación menciona un consumo promedio de AG-*t* de 3.6% de la energía total muy por encima del consumo estimado en esta investigación que fue del 1.02 a 1.43% lo que significa menos de la mitad del consumo reportado en 2014. Dicha estimación se realizó mediante la revisión de bases de datos nacionales (Global Burden of Diseases of Nutrition and Chronic Diseases Expert Group, 2014).

La estimación de consumo de AG-*t* más actual se realizó en 2018 en mujeres lactantes en tres periodos. Durante el periodo de calostro obtuvo una estimación de consumo de 1.64 ± 1.25 g/día o $0.64 \pm 0.45\%$ del total de calorías, durante el periodo de transición se obtuvo una estimación de 1.39 ± 1.01 g/día o $0.65 \pm 0.47\%$ y para la etapa de leche madura se obtuvo una estimación de 1.66 ± 1.13 g/día o $0.70 \pm 0.48\%$ del total de calorías. La estimación se realizó utilizando 3 recordatorios de 24 horas para cada una de las etapas 2 de entre semana y 1 de fin de semana (Bousset et al., 2018). Estos resultados difieren de los encontrados en esta investigación los cuales fueron arriba de 2 g para ambos métodos dietéticos y en ambas aplicaciones del instrumento así como un consumo $>1\%$ del total de kilocalorías (**Cuadro 6.4**). Estas variaciones pueden deberse al método utilizado por los estudios anteriores para la estimación del consumo de AG-*t*.

La estimación hecha por esta investigación se encuentra por encima de las recomendaciones internacionales que son un consumo menor al 1% del total de kilocalorías, siendo el consumo encontrado con el CFCA1 ($1.43 \pm 0.99\%$), CFCA2 ($1.04 \pm 0.51\%$) y 3R24H ($1.02 \pm 0.51\%$) (OMS,2018).

Separados por sexo se encontró un consumo promedio de 3.65 ± 2.50 g ($1.37 \pm 0.91\%$) en los hombres contra un consumo de 3.21 ± 1.98 g ($1.46 \pm 1.03\%$) en las mujeres, para la primera aplicación del CFCA (**Cuadro 6.4**).

En la segunda aplicación del CFCA se encontró un consumo promedio de 2.76 ± 1.51 g ($1.02 \pm 0.49\%$) para los hombres y 2.36 ± 1.20 g ($1.05 \pm 0.53\%$) para las mujeres (**Cuadro 6.4**).

Bajo el método de R24H se estimó un consumo de 2.75 ± 1.36 g ($1.01 \pm 0.41\%$) para los hombres y 2.31 ± 1.05 g ($1.03 \pm 0.55\%$) para mujeres. Se encontró diferencia significativa en el consumo de g de AG-*t* entre hombres y mujeres con el método de R24H (**Cuadro 6.4**). Sin embargo no fue así al representar estos consumos en % del total de kilocalorías. Esto puede ser explicado, ya que, si el consumo de lípidos es mayor en el sexo masculino es de esperarse que los gramos consumidos de AG-*t* también lo sean. En ambos casos se superan las recomendaciones nacionales e internacionales.

En comparación con otros consumos a nivel internacional los resultados del CFCA1 (3.36 ± 2.17 g) son muy similares a las reportadas por países como Reino Unido (2.8 g/día) y Chile (4.5 g/día) (Valenzuela, 2008). Mientras que los resultados del CFCA2 (2.49 ± 1.32 g) y los R24H (2.46 ± 1.18) son muy similares entre sí y con la estimaciones reportadas por países como Alemania (2 g/día), Perú (2 g/día), Puerto Rico (2 g/día), Canadá (2.2 g/día) y Costa Rica (2.6 g/día). Algunos países que reflejan un consumo mayor son: Islandia (5.4 g/día), Estados Unidos de América (5.3 g/día) y Austria (5 g/día). Mientras que países con un consumo menor del encontrado en este estudio son: Corea (1.5 g/día), Japón (1.5 g/día), Malasia (1.27 g/día), Italia (1.4 g/día) y Grecia (1.4 g/día) (Valenzuela, 2008; Fernández et al., 2008; OPS, 2008).

La diferencia de consumo entre países puede deberse en primer lugar a los métodos utilizados para la estimación del consumo de AG-*t*, (Ramírez et al., 2011) ya que sí existen diferencias entre métodos. Otra razón de estas diferencias puede ser que el patrón alimentario entre países es muy diferente, existiendo en algunos países una oferta de alimentos con un mayor contenido de AG-*t*.

Se encontró un consumo más elevado mediante el método dietético de CFCA en comparación con los R24H. Algunos autores han reportado valores más altos por el CFCA, interpretando este fenómeno como una sobre-estimación y como un problema común al comparar el CFCA con otros métodos de estimación dietética (Villena-Esponera et al., 2017; Zapata et al., 2015; Silva et al., 2013). Se puede decir que más que una sobrestimación se obtuvo un dato más preciso, ya

que el CFCA es una herramienta capaz de medir el consumo de alimentos de forma retrospectiva y en este caso al considerar en la lista sólo los alimentos con contenido de AG-*t* en base a las tablas de composición de alimentos y a estudios previos existentes se obtiene una estimación más exacta. Cabe destacar que es necesario el uso de los R24H como un complemento para estimar el consumo calórico; con el objetivo de poder presentar los resultados en porcentaje del total de Kilocalorías consumidas en un día.

6.4.3 Descripción de las prácticas alimentarias

En lo referente a las prácticas alimentarias, con la aplicación del CPA1 se encontró que el 17.3% de la población estudiada come fuera de casa todos los días y el 37% lo hace de 3 a 4 veces a la semana. En el CPA2 el 11.7% de la población come fuera de casa todos los días mientras que el 32.7% lo hace de 3 a 4 veces a la semana. Entre mayor sea el número de veces que se coma fuera de casa existe un riesgo mayor de consumir AG-*t* (**Cuadro 6.5**).

En el CPA1 se encontró además que el método de preparación más común fuera de casa es el guisado consumido por el 58% de la población, mientras que el 28.4% de la población consume alimentos fritos. La segunda aplicación del CPA mostró que el método de preparación más consumido fuera de casa fue el guisado el cual es ingerido por el 42% de la población, el 32.1% de la población consume alimentos fritos. En ambos cuestionarios se encontró el guisado como preparación más común seguido de los alimentos fritos. Se debe considerar que en ambos métodos de preparación de alimentos se utiliza una mayor cantidad de aceite y grasa comparado con los asados, horneados, a la plancha, hervidos o al vapor (**Cuadro 6.5**).

El CPA1 mostró que la grasa más utilizada para cocinar es el aceite vegetal utilizado por el 90.7% de la población, seguido por la margarina con el 3.1%. Mientras que con el CPA2 se encontró que la grasa más utilizada para cocinar es el aceite vegetal empleado por el 90.7% de la población, seguido por la

mantequilla con el 3.1%. En ambos cuestionarios se registró el aceite vegetal como la grasa más utilizada, es importante mencionar que el aceite vegetal es el que contiene una menor cantidad de AG-*t* en comparación con las otras grasas para cocinar (**Cuadro 6.5**).

El aceite utilizado para cocinar es reutilizado por el 6.2% de la población estudiada, mientras que el 35.8% lo reutiliza algunas veces y el 58% nunca reutiliza el aceite, de acuerdo a los resultados del CPA1. Contrastado con los resultados del CPA2 se tiene que el 48.1% de la población reutiliza el aceite para cocinar, el 43.2% solamente lo reutiliza algunas veces mientras que el 8.6% nunca reutiliza el aceite. La práctica de reutilizar el aceite genera un mayor contenido de AG-*t* en el aceite reutilizado por lo que podría significar un mayor consumo de AG-*t*. Los porcentajes encontrados en ambos cuestionarios en lo referente a esta práctica alimentaria difieren mucho puesto que el CPA2 arrojó un porcentaje mayor de la población que reutiliza el aceite para cocinar (**Cuadro 6.5**).

En el caso de los alimentos fritos el 16% de la población evita su consumo de acuerdo al CPA1. El CPA2 por su parte mostró que el 15.4% de la población evita el consumo de frituras. Los porcentajes son muy similares en ambas aplicaciones, es importante destacar que el hecho de consumir una mayor cantidad de alimentos fritos podría significar un mayor consumo de AG-*t* (**Cuadro 6.5**).

En lo referente a la grasa visible en los alimentos, el CPA1 encontró que el 43.2% de la población quita toda la grasa visible y el 48.8% quita un poco de esta grasa. Por su parte el CPA2 reflejó que el 43.8% de la población quita toda la grasa visible en los alimentos y el 48.1% quita un poco de esta grasa. La mayoría de la población acostumbra quitar toda la grasa o gran parte de ella con el fin de disminuir su consumo (**Cuadro 6.5**).

En el caso del etiquetado solo el 6.2% de la población revisa las etiquetas de los productos siempre; de este porcentaje solamente el 30% las comprende. El 57.4% revisa las etiquetas frecuentemente de las cuales el 96.78% las entiende

con frecuencia esto de acuerdo al CPA1. El CPA2 por su parte refiere que las etiquetas de los productos son revisadas siempre por el 8.6% de la población de los cuales el 50% las entiende completamente, el 64.8% las revisa frecuentemente de las cuales el 86.67% las entiende (**Cuadro 6.5**).

De acuerdo al CPA1 el 3.7% de la población estudiada comprende completamente las etiquetas de los productos que revisan. En el caso del CPA2 6.8% de la población comprende completamente estas etiquetas. De acuerdo a estos datos se puede decir que existe un problema, ya que la población no tiene la precaución de revisar las etiquetas de los alimentos para verificar su contenido, lo que puede exponerlos a un mayor consumo de AG-*t*. Además se refleja el problema de etiquetado que existe, pues en la mayoría de las ocasiones la población no comprende dichas etiquetas (**Cuadro 6.5**).

El cuestionario de prácticas alimentarias contiene algunos ítems sobre la frecuencia de consumo de alimentos con mayor contenido de AG-*t*, de acuerdo a lo reportado en las “Tablas de composición de ácidos grasos de alimentos frecuentes en la dieta mexicana” (Villalpando et. al 2007).

Como se puede apreciar en el **Cuadro 6.5**, los resultados de ambos cuestionarios mostraron que los alimentos más consumidos por la población entre comidas son: fruta o verdura, papas fritas, churros y frituras en el caso del CPA1. Mientras que los resultados del CPA2 muestran que los alimentos más consumidos son: fruta o verdura y dulces seguidos de las papas fritas, churros o frituras. Los resultados de ambos cuestionario difieren entre los alimentos más consumidos por la población pues en el caso del CPA1 se encontró que entre los alimentos más consumidos esta las papas fritas, churro y frituras mientras que en el CPA2 son los dulces, en este caso puede considerarse que los primeros contienen una mayor cantidad de AG-*t*.

En el caso de la comida rápida se encontró que el 1.9% de la población la consume todos los días, mientras que el 38.9% de 1 a 2 veces a la semana y sólo el 7.4% reportó que no consume comida rápida nunca, lo anterior de acuerdo a los

resultados del CPA1. En el caso del CPA2 el 1.2% reportó que consume comida rápida todos los días, el 32.1% la consume de 1 a 2 veces a la semana y sólo el 3.1% reportó que no la consume nunca. Este tipo de comida contiene una gran cantidad de AG-*t*, por lo que sí se consume cotidianamente podría ser una fuente importante de estos ácidos grasos (**Cuadro 6.5**).

Otro alimento incluido en este cuestionario son las galletas dulces que de acuerdo a los resultados del CPA1; el 4.3% de la población las consume todos los días, el 33.3% las consume de 1 a 2 veces a la semana y solo el 4.9% no las consume nunca. De acuerdo al CPA2 las galletas dulces son consumidas todos los días por el 1.9% de la población, de 1 a 2 veces a la semana por el 19.1% mientras que el 6.2% de la población no las consume nunca. Las galletas dulces son otra fuente importante de AG-*t*, por lo que un elevado consumo de estas condiciona un alto consumo de AG-*t* (**Cuadro 6.5**).

También se incluye el consumo de pan dulce que suele ser un producto con alto contenido de AG-*t*. Este alimento de acuerdo al CPA1 es consumido por el 3.7% de la población todos los días, el 34% de la población lo ingiere con una frecuencia de 1 a 2 veces por semana y el 4.3% no lo consume nunca. En comparación con el CPA2 donde se encontró que el 4.3% de la población consume pan dulce todos los días, el 24.1% de 1 a 2 veces por semana y solo el 6.8% no lo consume nunca (**Cuadro 6.5**).

Las donas son otro alimento incluido en el cuestionario de prácticas alimentarias con la finalidad de conocer su frecuencia de consumo, dicha ingesta fue baja en esta población como puede apreciarse en el **Cuadro 6.5**.

En el caso del consumo de pasteles, en el CPA1 se encontró que el 25.9% de la población los consume de 2 a 3 veces al mes, el 49.4% solamente 1 vez al mes y el 19.8% de la población no come pasteles nunca. En el CPA2 se encontró que el 22.8% consume de 2 a 3 veces al mes, el 42% de la población solamente 1 vez al mes, y el 16% de la población no come pastel nunca. De acuerdo a estos

resultados se puede decir que este alimento es de consumo esporádico lo cual puede deberse a que es un alimento con un significado festivo (**Cuadro 6.5**).

Por último el CPA1 reflejó que el 1.9% de la población consume botanas fritas todos los días, el 35.2% de 1 a 2 veces a la semana y el 9.3% de la población no consume botanas fritas nunca. El CPA2 mostró que el 0.6% de la población consume botanas fritas todos los días, el 21.6% de 1 a 2 veces por semana y el 6.8% de la población no consume botanas fritas nunca. Es importante estudiar el consumo de estos alimentos ya que su ingesta es muy popular entre la población además de ser una fuente importante de AG-t (**Cuadro 6.5**).

Cuadro 6.5 Descripción de las prácticas alimentarias en porcentaje de acuerdo al CPA1 y CPA2.

Preguntas y respuestas	% en CPA1	% en CPA2	Diferencia de %
1.- ¿Con qué frecuencia comes fuera de casa?			
a) Todos los días	17.3	11.7	5.6
b) 5-6 veces a la semana	14.2	2.6	11.6
c) 3-4 veces a la semana	22.8	30.2	7.4
d) 1-2 veces a la semana	30.9	32.1	1.2
e) 1-2 veces al mes	14.8	19.1	4.3
f) Nunca	0	4.3	4.3
2.- ¿Bajo qué método son preparados los alimentos que consumes fuera de casa en la mayoría de las ocasiones?			
a) Fritura	28.4	32.1	3.7
b) Guiso	58	42	16
c) Asado	8.6	13.5	4.9
d) Horneado o a la plancha	3.8	7.4	3.6
e) Hervido	0.6	2.5	1.9
f) Al vapor	0.6	2.5	1.9
3.- ¿Qué tipo de grasa utilizas para cocinar en la mayoría de las ocasiones?			
a) Margarina	3.1	1.2	1.9
b) Manteca vegetal	1.9	2.5	0.6
c) Manteca de cerdo	1.9	2.5	0.6
d) Mantequilla	2.4	3.1	0.7
e) Aceite vegetal	90.7	90.7	0

4.- ¿Reutilizas el aceite para cocinar?			
a) Siempre	6.2	48.1	41.9
b) A veces	35.8	43.2	7.4
c) Nunca	58	8.7	49.3
5.- ¿Consumes alimentos evitando frituras y grasas tanto en casa como fuera de la misma?			
a) Siempre	16	15.4	0.6
b) A veces	67.3	70.4	3.1
c) Nunca	16.7	14.2	2.5
6.- ¿Con qué frecuencia revisas las etiquetas de los alimentos que consumes para verificar el contenido de grasa?			
a) Nunca	36.4	26.6	9.8
b) A veces	43.8	48.1	4.3
c) Frecuentemente	13.6	16.7	3.1
d) Siempre	6.2	8.6	2.4
7.- Cuando revisas las etiquetas ¿Logras comprenderlas completamente?			
a) Nunca	24.7	25.9	1.2
b) A veces	51.2	51.9	0.7
c) Frecuentemente	20.4	15.4	5
d) Siempre	3.7	6.8	3.1
8.- ¿Qué haces con la grasa que puede verse a simple vista en los alimentos tanto líquidos como sólidos?			
a) No quito nada	8	8.1	0.1
b) Quito un poco	48.8	48.1	0.7
c) La quito toda	43.2	43.8	0.6
9.- ¿Qué consumes entre comidas?			
a) Galletas o pan dulce	21	9.9	11.1
b) Papas fritas, churros o frituras	22.2	16.6	5.6
c) Cacahuates o semillas	15.5	9.9	5.6
d) Dulces	8	17.3	9.3
e) Fruta o verdura	25.3	21.6	3.7
f) Ninguna de las anteriores	8	24.7	16.7
10.- ¿Con qué frecuencia consumes comida rápida? (pizza, hamburguesa, pollo frito, quesadillas fritas, sopes, gorditas)			
a) Todos los días	1.9	1.2	0.7
b) 5-6 veces a la semana	4.9	1.9	3
c) 3-4 veces a la semana	16	12.3	3.7
d) 1-2 veces a la semana	38.9	32.1	6.8
e) 2-3 veces al mes	29	36.4	7.4
f) 1 vez al mes	7.4	13	5.6
g) Nunca	1.9	3.1	1.2

11.- ¿Con qué frecuencia consumes galletas dulces?			
a) Todos los días	4.3	1.9	2.4
b) 5-6 veces a la semana	6.8	3.7	3.1
c) 3-4 veces a la semana	14.8	17.2	2.4
d) 1-2 veces a la semana	33.4	19.1	14.3
e) 2-3 veces al mes	19.8	32.1	12.3
f) 1 vez al mes	16	19.8	3.8
g) Nunca	4.9	6.2	1.3
12.- ¿Con qué frecuencia consumes pan dulce?			
a) Todos los días	3.7	4.3	0.6
b) 5-6 veces a la semana	4.3	3.1	1.2
c) 3-4 veces a la semana	10.5	13.5	3
d) 1-2 veces a la semana	34	24.1	9.9
e) 2-3 veces al mes	27.2	31.5	4.3
f) 1 vez al mes	16	16.7	0.7
g) Nunca	4.3	6.8	2.5
13.- ¿Con qué frecuencia consumes donas?			
a) Todos los días	0	0	0
b) 5-6 veces a la semana	0.6	1.9	1.3
c) 3-4 veces a la semana	2.5	5.6	3.1
d) 1-2 veces a la semana	15.4	11.1	4.3
e) 2-3 veces al mes	22.2	20.3	1.9
f) 1 vez al mes	33.4	37	3.6
g) Nunca	25.9	24.1	1.8
14.- ¿Con qué frecuencia consumes pasteles?			
a) Todos los días	0	0	0
b) 5-6 veces a la semana	0	1.2	1.2
c) 3-4 veces a la semana	1.2	1.2	0
d) 1-2 veces a la semana	3.7	16.7	13
e) 2-3 veces al mes	25.9	22.9	3
f) 1 vez al mes	49.4	42	7.4
g) Nunca	19.8	16	3.8
15.- ¿Con qué frecuencia consumes botanas fritas? (chicharrones, frituras de maíz, frituras industrializadas)			
a) Todos los días	1.9	0.6	1.3
b) 5-6 veces a la semana	3.7	2.5	1.2
c) 3-4 veces a la semana	11.7	10.5	1.2
d) 1-2 veces a la semana	35.2	21.6	13.6
e) 2-3 veces al mes	27.8	35.8	8
f) 1 vez al mes	10.5	22.2	11.7
g) Nunca	9.3	6.8	2.5

6.5 Validez del CFCA

6.5.1 Validez de criterio

El valor estimado del consumo de AG-*t*/día por el CFCA1 (3.36 ± 2.17) y el CFCA2 (2.49 ± 1.32), fue más alto en relación con el estimado por los R24H (2.46 ± 1.18) (**Cuadro 6.6**). Para la validez de criterio se obtuvo un valor de $r=0.371$ con una significancia de $p < 0.01$ para la correlación entre la estimación del consumo de AG-*t*/día por el CFCA1 y el promedio de los 3 recordatorios de 24 horas.

En el caso de la correlación entre el CFCA2 y el promedio de los 3 recordatorios de 24 horas se obtuvo un valor de $r=0.750$ y una significancia de $p < 0.01$. Mientras que para la correlación entre el promedio de CFCA1-CFCA2 y el promedio de los 3 recordatorios de 24 horas se obtuvo un valor de $r=0.607$ y una significancia de $p < 0.01$ (**figura 6.9, 6.10 y 6.11**).

Se realizó otra correlación entre el porcentaje de AG-*t* del total de Kilocalorías obtenido por el CFCA1 ($1.43 \pm 0.99\%$) y el porcentaje de AG-*t* del total de Kilocalorías obtenido por los 3R24H ($1.02 \pm 0.51\%$) obteniendo un valor significativo de $r=0.439$.

También se correlacionó el porcentaje de AG-*t* del total de Kilocalorías obtenido por el CFCA2 ($1.04 \pm 0.51\%$) y el porcentaje de AG-*t* del total de Kilocalorías obtenido por los 3R24H ($1.02 \pm 0.51\%$) obteniendo un valor significativo de $r=0.677$.

Al correlacionar el porcentaje de AG-*t* del total de Kilocalorías obtenido por el promedio del CFCA1 y CFCA2 ($1.24 \pm 0.66\%$) y el promedio de los 3R24H ($1.02 \pm 0.51\%$) se obtuvo un valor significativo de $r=0.595$ (**Cuadro 6.5**) (**Figura 6.12, 6.13 y 6.14**).

Todas las correlaciones mostraron ser significativas, pero la correlación más alta se encontró entre el CFCA2 y los 3R24H. Este resultado es el que mejor refleja el consumo debido a que mide la ingesta del último mes al igual que lo hacen los 3 recordatorios de 24 horas.

Estas correlaciones son las que se toman para la validez de criterio pues el CFCA en su segunda aplicación nos presenta el consumo del último mes, mientras los recordatorios fueron tomados a lo largo de este mes. Por lo tanto los resultados de ambos métodos dietéticos son comparables y muestran la estimación del consumo de AG-t del mismo mes.

Cuadro 6.6 Relación entre gramos y porcentajes de AG-t estimados por el CFCA y el promedio de los 3R24H

	AG-t (g) 3R24H (2.46 ± 1.18)	
	r ^a	
AG-t (g) CFCA1 (3.36 ± 2.17)	0.371	<0.01**
AG-t (g) CFCA2 (2.49 ± 1.32)	0.750	<0.01**
AG-t (g) promedio CFCA1 y CFCA2 (2.92 ± 1.85)	0.607	<0.01**
	AG-t (%) 3R24H (1.02 ± 0.51)	
	r ^a	
AG-t (%) CFCA1 (1.43 ± 0.99)	0.439	<0.01**
AG-t (%) CFCA2 (1.04 ± 0.51)	0.677	<0.01**
AG-t (%) Promedio CFCA1 y CFCA2 (1.24 ± 0.66%)	0.595	<0.01**

^aCorrelación de Pearson, CFCA1: Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos primera aplicación; CFCA2: Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos segunda aplicación; R24H: Recordatorios de 24 Horas; g: gramos; r: valor de la correlación. *Significancia de correlación de Pearson: entre R24H, CFCA1 y CFCA2, p<0.05; **Significancia de correlación de Pearson: entre R24H, CFCA1 y CFCA2, p<0.01.

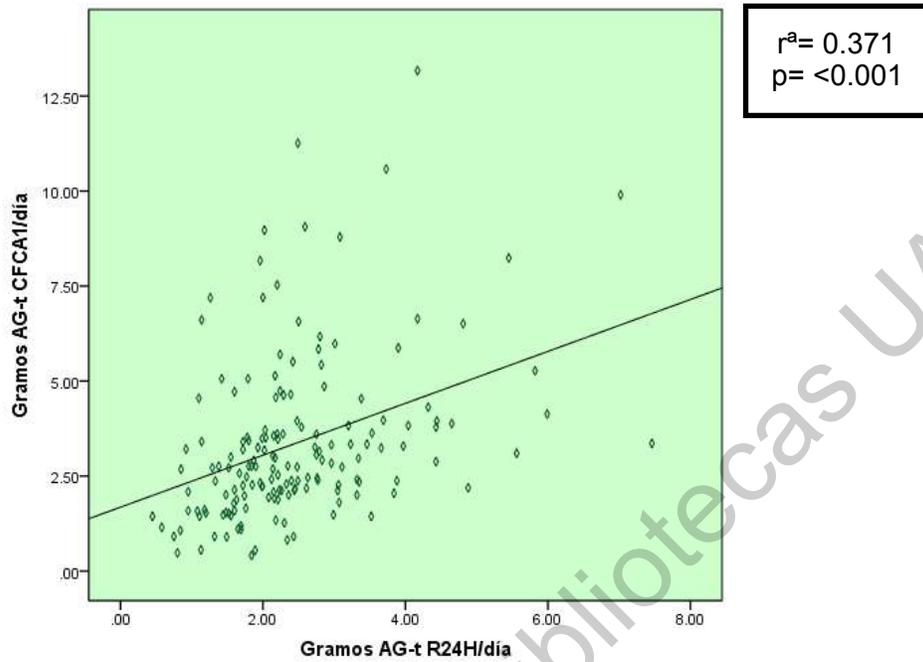


Figura 6.9 Correlación entre gramos de AG-t estimados por CFCA1 y el promedio de los 3 R24H.

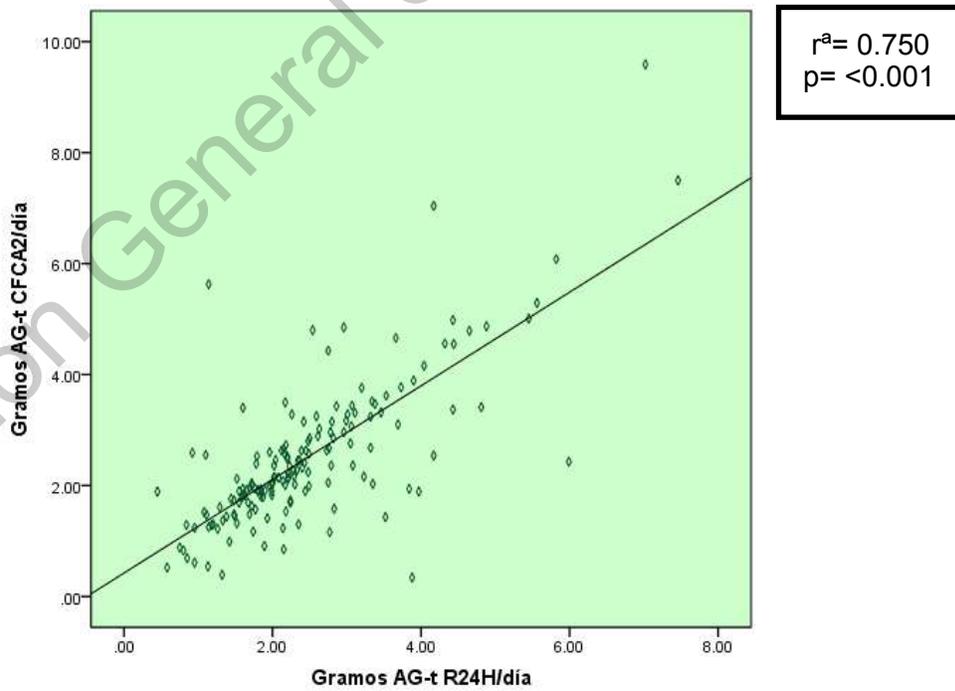


Figura 6.10 Correlación entre gramos de AG-t estimados por CFCA2 y el promedio de los 3 R24H.

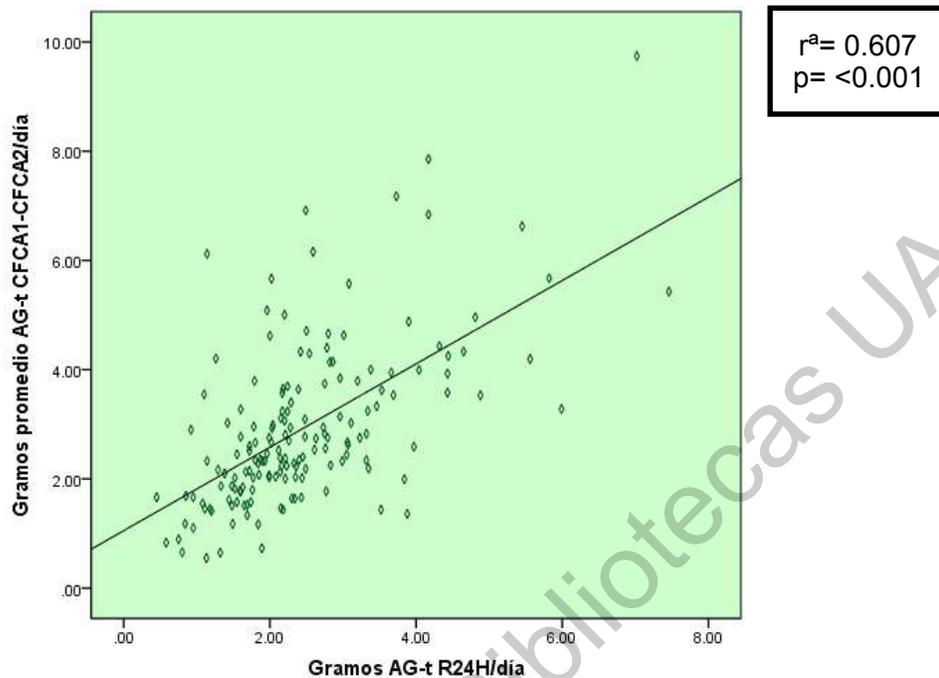


Figura 6.11 Correlación entre gramos de AG-t estimados por el promedio del CFCA1-CFCA2 y el promedio de los 3 R24H.

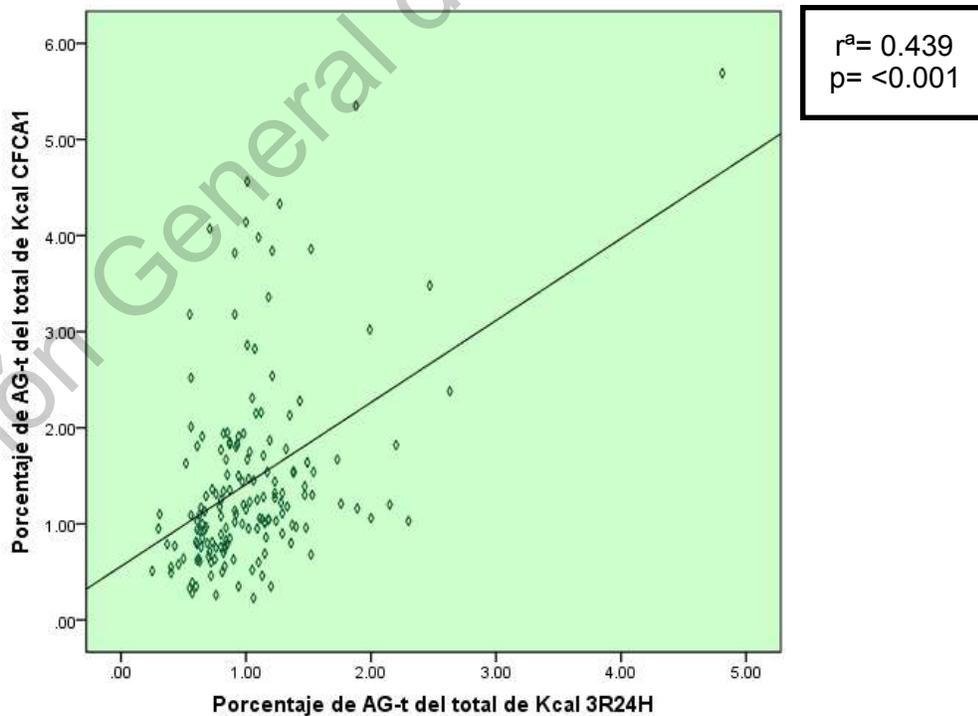


Figura 6.12 Correlación entre porcentaje de AG-t del total de Kcal CFCA1 y el porcentaje del total de Kcal 3R24H.

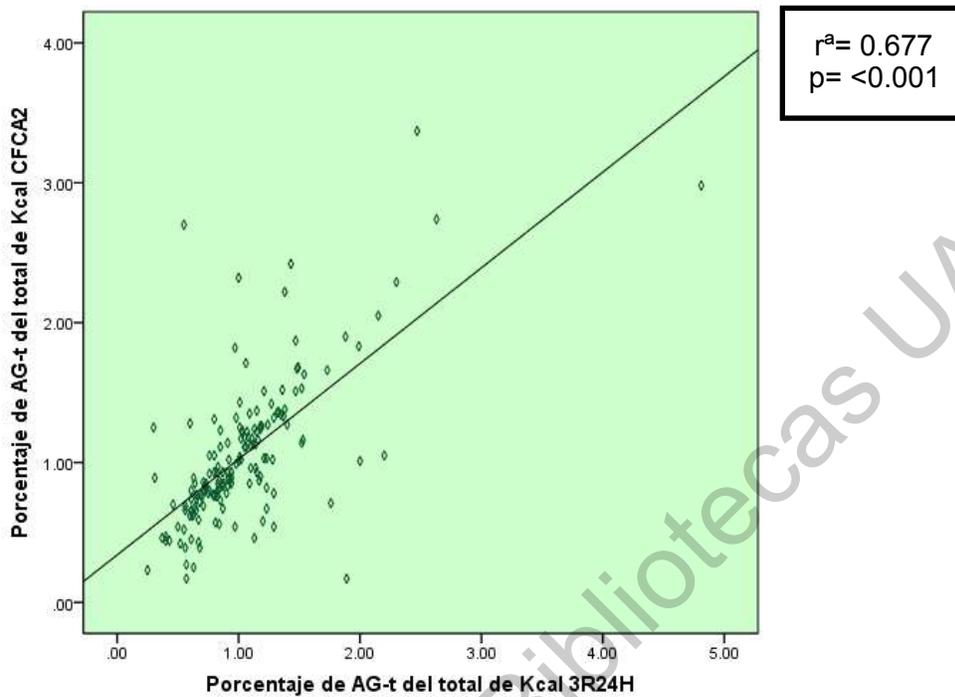


Figura 6.13 Correlación entre porcentaje de AG-t del total de Kcal CFCA2 y el porcentaje del total de Kcal 3R24H.

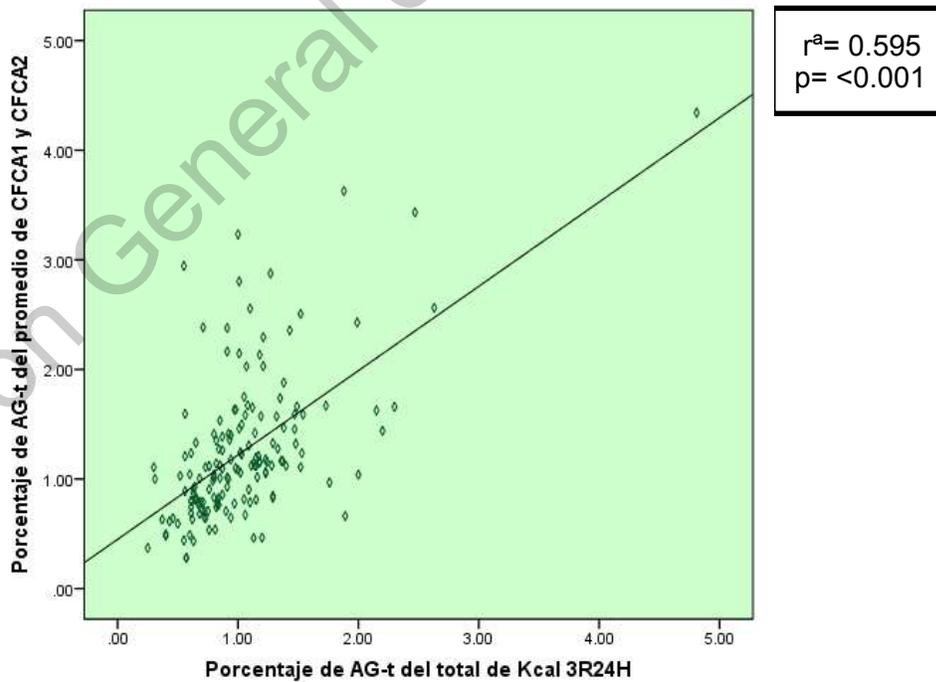


Figura 6.14 Correlación entre porcentaje de AG-t del total de Kcal del promedio de CFCA1 y CFCA2 y el porcentaje del total de Kcal 3R24H.

Se realizó una regresión lineal entre los gramos de AG-*t* estimados por el CFCA2 (2.49 ± 1.32) y los gramos de AG-*t* del promedio de los 3R24H (2.46 ± 1.18) obteniendo un valor significativo de B de 0.793. Con los resultados anteriores se puede decir que el CFCA realiza una buena estimación comparado con los recordatorios de 24 horas; debido a que el intervalo de confianza pasa por 1 lo que indica que por cada gramo de AG-*t* que miden los R24H, también lo hace el CFCA (**Cuadro 6.7**).

Cuadro 6.7 Relación entre gramos de AG-<i>t</i> estimados por el CFCA2 y el promedio de los 3R24H			
	AG- <i>t</i> (g) 3R24H (2.46 ± 1.18)		
	B ^a	IC	
AG- <i>t</i> (g) CFCA2 (2.49 ± 1.32)	0.793	(0.533 - 1.052)	<0.01**

^aRegresión lineal, CFCA2: Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos segunda aplicación; g: gramos; B: valor de Beta; *Significancia de regresión lineal: entre CFCA2 y 3R24H, $p < 0.05$; **Significancia de correlación de Pearson: entre CFCA2 y 3R24H, $p < 0.01$.

Otros estudios de validación de CFCA que han utilizado R24H como métodos de referencia para la estimación de diferentes nutrientes y componentes de la dieta han mostrado correlaciones para las vitaminas de $r = 0.58$ y $r = 0.65$ (Silva, 2015; Slater, 2003). En el caso de estimación de grasa algunos estudios lograron correlaciones de $r = 0.52$ (Elorriaga, 2014), $r = 0.34$ (Villena-Esponera et al., 2017) y correlaciones que van desde $r = 0.25$ hasta 0.38 para ácidos grasos mono y poliinsaturados (Villena-Esponera et al., 2017).

6.5.2 Estabilidad temporal

Se realizó una correlación entre el consumo estimado de AG-*t* obtenido del CFCA1 (3.36 ± 2.17) y el CFCA2 (2.49 ± 1.32), con la finalidad de medir la estabilidad temporal entre ambas mediciones. Se encontró una correlación de $r = 0.406$ con un valor para p de < 0.01 , lo que nos indica que a pesar de que la relación no es fuerte, sí es significativa (**Cuadro 6.8**). Este coeficiente de correlación es muy similar al encontrado en otro estudio que también midió estabilidad temporal donde se logró un valor significativo de $r = 0.47$ (de la Fuente-

Arillaga et al., 2010). Los datos de dispersión se muestran en la **figura 6.15**. Existe una correlación más alta entre CFCA2 y 3R24H comparada con el CFCA1 esto puede deberse a que el CFCA2 mide 1 mes en retrospectiva y durante este mes es donde fueron aplicados los 3R24H. Por el contrario al analizar los resultados entre CFCA se encontró que las respuestas varían entre una aplicación (CFCA1) y otra (CFCA2). Razón por la cual existe una correlación mas alta entre CFCA2 y 3R24H.

Cuadro 6.8 Relación entre el consumo de AG-t estimados por el CFCA1 y el CFCA2

	AG-t (g) CFCA1 (3.36 ± 2.17)	
	r^a	
AG-t (g) CFCA2 (2.49 ± 1.32)	0.406	<0.01**

^aCorrelación de Pearson, CFCA1: Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos primera aplicación; CFCA2: Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos segunda aplicación; g: gramos; r: valor de la correlación; *Significancia de correlación de Pearson: entre CFCA1 y CFCA2, $p < 0.05$; **Significancia de correlación de Pearson: entre CFCA1 y CFCA2, $p < 0.01$.

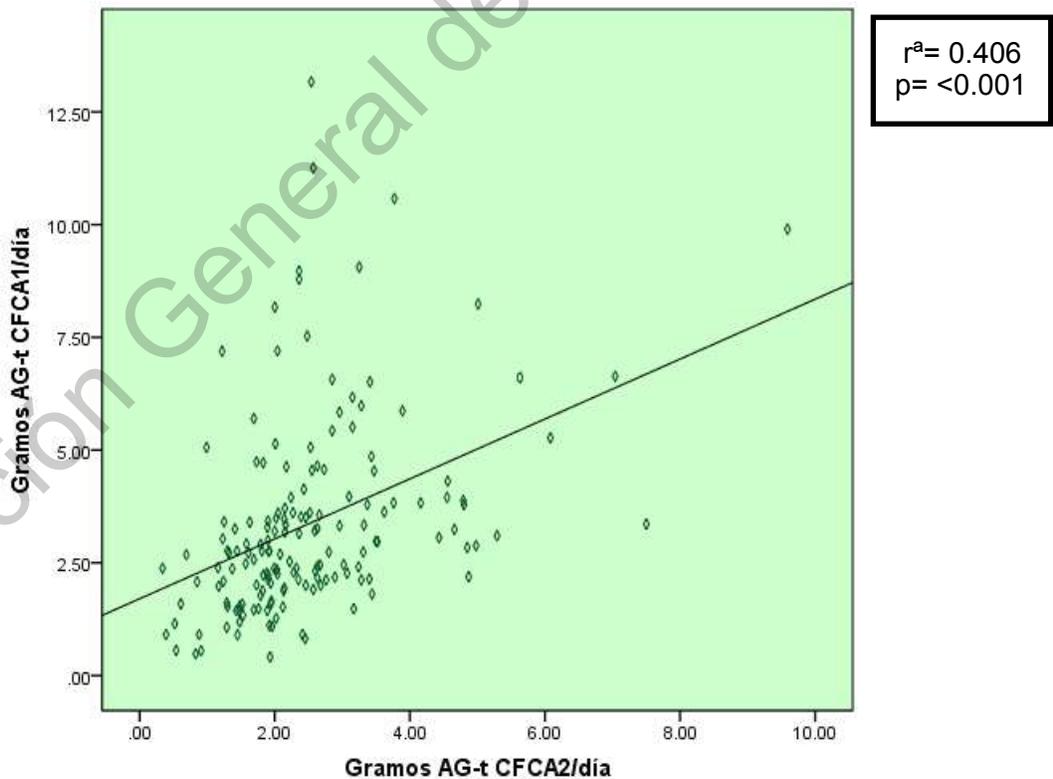


Figura 6.15 Correlación entre gramos de AG-t estimados por CFCA1 y CFCA2.

6.5.3 Análisis de concordancia

6.5.3.1 Concordancia entre CFCA2 y 3R24H

El gráfico de Bland-Altman muestra algunas mediciones que se localizan fuera de los límites de concordancia. La **figura 6.16** permite observar gráficamente el grado de acuerdo entre los métodos analizados. El 93.22% de las estimaciones (151 mediciones) se encuentra dentro de los límites de concordancia, mientras que el 3.70% (6 mediciones) se encuentra por arriba de los límites de concordancia y el 3.08% (5 mediciones) por debajo de estos límites. La mayoría de los datos se encuentran dentro del 95% del límite de confianza.

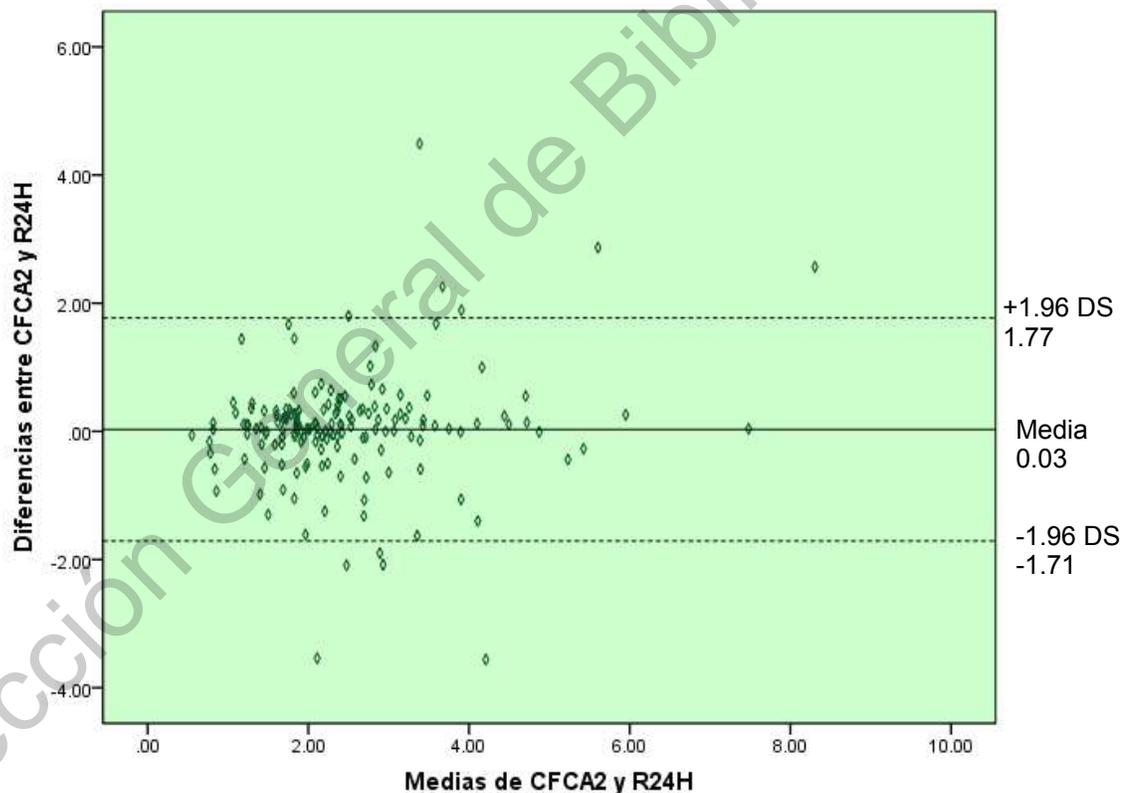


Figura 6.16 Gráfico Bland-Altman de las diferencias de estimación de consumo de AG-f entre CFCA2 y 3R24H.

6.5.3.2 Concordancia entre CFCA1 y CFCA2

En el gráfico de Bland-Altman se puede observar que algunas mediciones salen de los límites de concordancia, tanto del límite superior como inferior (**figura 6.17**). El 93.84% de las estimaciones (151 mediciones) se encuentra dentro de los límites de concordancia, mientras que el 4.93% (8 mediciones) se encuentra por arriba de los límites y el 1.23% (2 mediciones) por debajo de estos límites. La mayoría de los datos se encuentran dentro del 95% del límite de confianza.

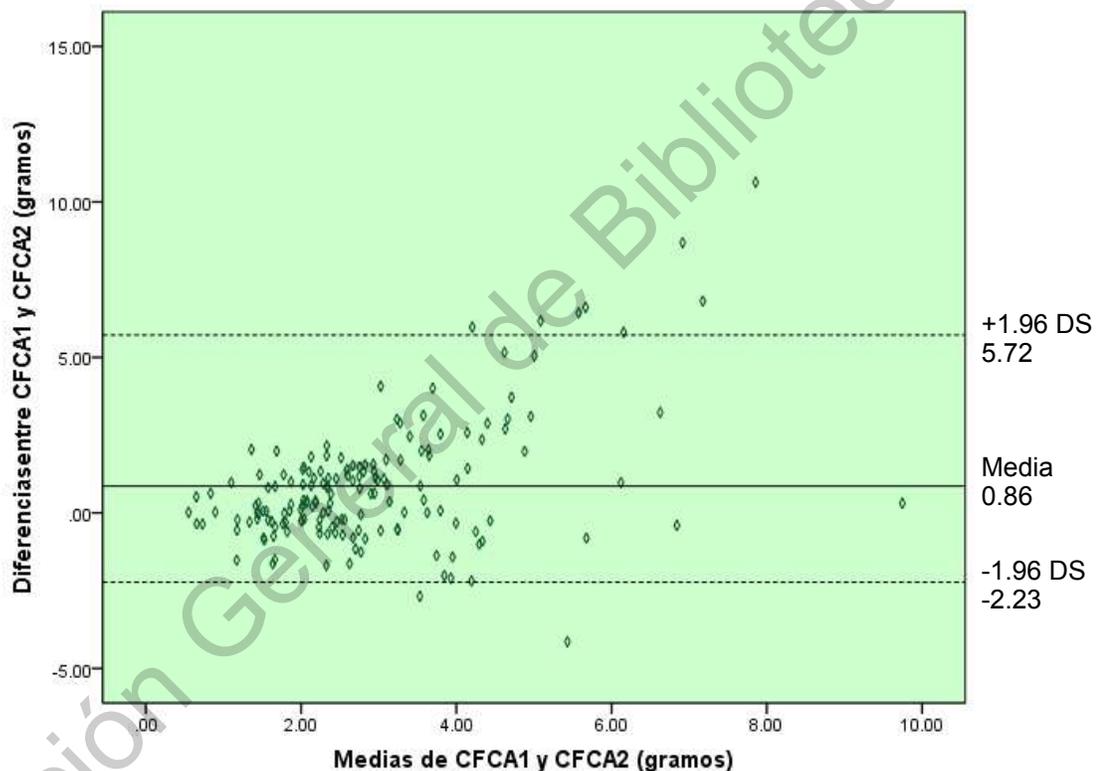


Figura 6.17 Gráfico Bland-Altman de las diferencias de estimación de consumo de AG-t entre CFCA1 y CFCA2.

6.5.4 Relación entre el consumo de AG-*t* e Índice de Masa Corporal y porcentaje de grasa

Al relacionar el consumo de AG-*t* del CFCA2 en gramos y el IMC se encontró una $r = 0.051$ con un valor para p de 0.522, se realizó la misma corrección pero con el porcentaje del total de kilocalorías encontrando una correlación de 0.027 y una p 0.734. Las mismas correlaciones se realizaron para la comparación del CFCA1 y el R24H sin encontrar ninguna correlación significativa; lo que indica que el consumo de AG-*t* no presenta relación alguna con el IMC de los sujetos estudiados (**Cuadro 6.9**).

Por otro lado al correlacionar el porcentaje de grasa con el consumo de AG-*t* en gramos se encontró una $r = -0.068$ y un valor para p de 0.390 se realizó la misma correlación pero con el porcentaje del total de Kcal encontrando una correlación de 0.038 y una p 0.631. Las mismas correlaciones se realizaron para el CFCA1 y el R24H sin encontrar ninguna correlación significativa; lo que indica que el consumo de AG-*t* no presenta relación alguna con el porcentaje de grasa en los sujetos estudiados (**Cuadro 6.9**). Esto puede indicar que como lo menciona la literatura el consumo elevado de de AG-*t* está más relacionado con problemas cardiovasculares y a nivel celular (Castro M. et al, 2010; Márquez Y., et al, 2014).

Cuadro 6.9 Relación entre consumo de AG-*t* estimado por el CFCA2 (gramos y porcentaje del total de Kcal), IMC y porcentaje de grasa.

	AG- <i>t</i> (g) CFCA2 (2.49 ± 1.32)		% del total de Kcal CFCA2 (1.04 ± 0.51)	
	r^a		r^a	
IMC	0.051	0.522	0.027	0.734
% de grasa	-0.068	0.390	0.038	0.631

^aCorrelación de Pearson, CFCA2: Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos segunda aplicación; IMC: índice de masa corporal; r : valor de la correlación; Kcal: Kilocalorías. *Significancia de correlación de Pearson: entre CFCA2 e IMC y porcentaje de grasa, $p < 0.05$; **Significancia de correlación de Pearson: entre CFCA2 e IMC y porcentaje de grasa, $p < 0.01$.

6.6 Validez del CPA

6.6.1 Estabilidad temporal

Se realizó una correlación entre los puntajes globales obtenidos del CPA1 (66.76 ± 16.75) y el CPA2 (64.60 ± 16.31) con la finalidad de medir la estabilidad temporal entre ambas mediciones.

Se encontró una correlación de $r = 0.575$ con un valor para p de <0.01 , lo que nos indica una correlación significativa entre ambas mediciones del cuestionario de prácticas alimentarias (**Cuadro 6.10**) los datos de dispersión se muestran la **figura 6.18**.

Se tiene como puntaje máximo 150; se considera que entre mayor sea el puntaje supone un mayor consumo de AG- t lo que debería estar relaciona con una estimación mayor en gramos por parte del CFCA.

Cuadro 6.10 Relación entre el puntaje global obtenido por el CPA1 y el CPA2.		
	Puntaje CPA1 (66.76 ± 16.75)	
	r^a	
Puntaje CPA2 (64.60 ± 16.31)	0.575	$<0.01^{**}$

^aCorrelación de Pearson, CPA1: Cuestionario de Prácticas Alimentarias primera aplicación; CPA2: Cuestionario de Prácticas Alimentarias segunda aplicación; r : valor de la correlación;
*Significancia de correlación de Pearson: entre CPA1 y CPA2, $p < 0.05$;
**Significancia de correlación de Pearson: entre CPA1 y CPA2, $p < 0.01$.

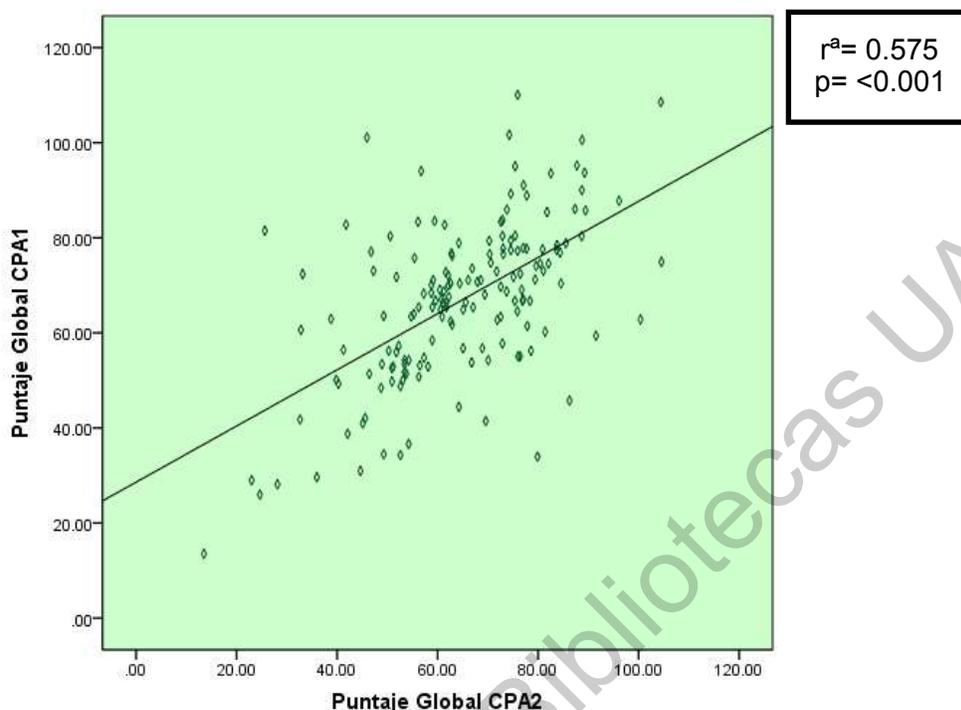


Figura 6.18 Correlación entre el puntaje global obtenido por el CPA1 y el CPA2.

6.6.2 Relación entre consumo de AG-*t* y puntaje global del CPA

Se realizó una correlación entre el consumo de AG-*t* estimado por CFCA2 (2.49 ± 1.32) y el puntaje global del CPA2 (64.60 ± 16.31) con la finalidad de revisar si existe una relación entre un consumo alto y un puntaje global elevado. Se obtuvo un valor de $r = 0.351$ y un valor para p de < 0.01 , esto nos indica una correlación débil pero significativa entre la estimación de consumo por parte del CFCA y el puntaje global del CPA. También se hizo una correlación entre el puntaje global del CPA2 y el consumo de AG-*t* en porcentaje del total de Kcal encontrando una $r = 0.243$ y una $p = 0.002$, lo que indica una correlación débil pero significativa entre estas dos variables (**Cuadro 6.11**).

Los datos de dispersión muestran como los resultados siguen un patrón a medida que aumenta el puntaje del CPA también lo hace la estimación en gramos del CFCA y el porcentaje del total de Kcal (**Figura 6.19 y 6.20**).

Cuadro 6.11 Relación entre el consumo de AG-t estimado por el CFCA2 y el puntaje global del CPA2.

	AG-t (g) CFCA2 (2.49 ± 1.32)		% del total de Kcal CFCA2 (1.04 ± 0.51)	
	r^a		r^a	
Puntaje CPA2 (64.60 ± 16.31)	0.351	<0.01**	0.243	0.002**

^aCorrelación de Pearson, CPA2: Cuestionario de Prácticas Alimentarias segunda aplicación; CFCA2: Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos segunda aplicación; g: gramos; %= porcentaje de consumo de AG-t en relación al total de Kcal diarias según promedio de los 3R24H; r: valor de la correlación; *Significancia de correlación de Pearson: entre CPA2, gramos y % del total de Kcal, $p < 0.05$; **Significancia de correlación de Pearson: entre CPA2, gramos y % del total de Kcal $p < 0.01$.

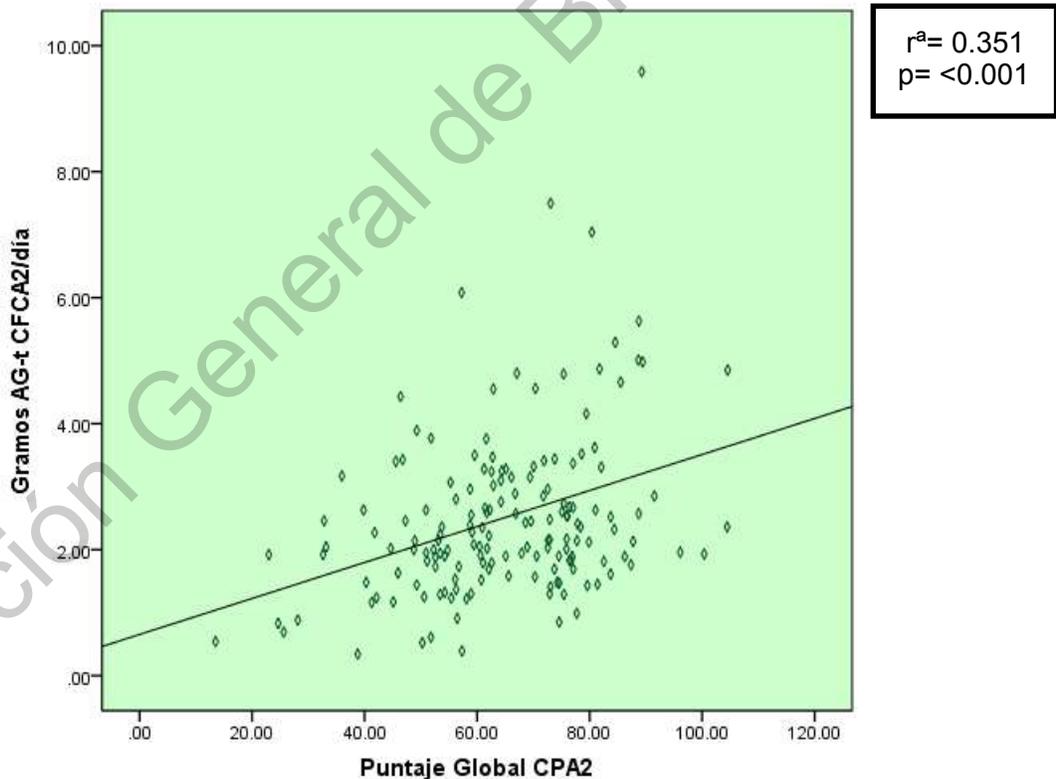


Figura 6.19 Correlación entre consumo de AG-t estimado por CFCA2 y el puntaje global del CPA2.

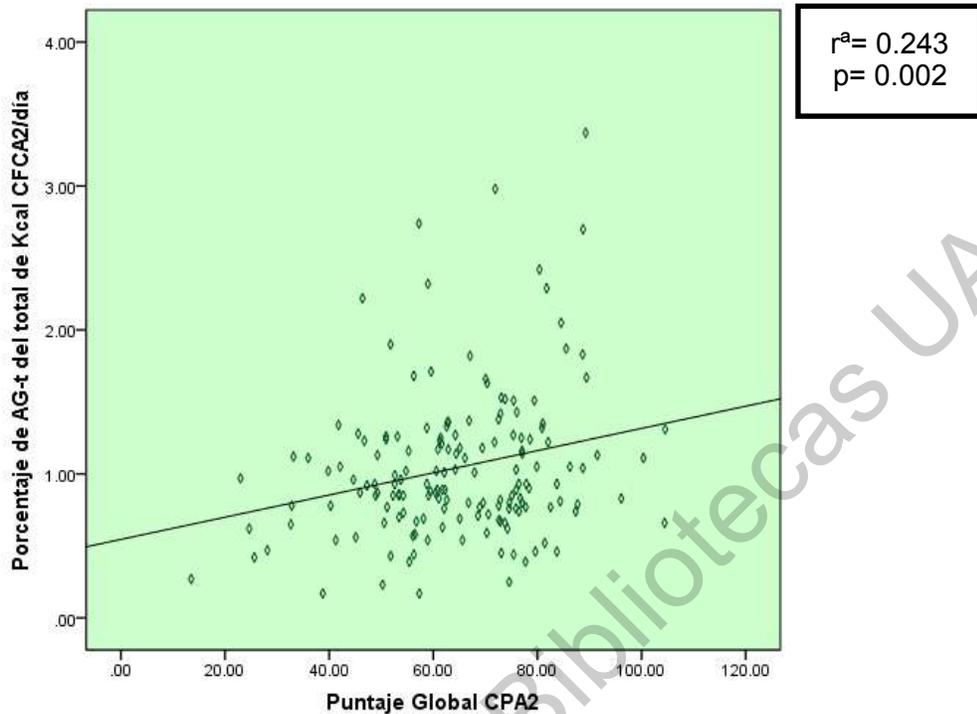


Figura 6.20 Correlación entre porcentaje de AG-*t* del total de Kcal CFCA2 y el puntaje global del CPA2.

Cada uno de los ítems del CPA1 se relacionó con la estimación del consumo de AG-*t* del CFCA1 teniendo que los ítems que más relacionaron con dicho consumo: 5, 10, 11, 12, 13, 14 y 15 (**Cuadro 6.12**). Mientras que para la segunda aplicación los ítems que mostraron una correlación significativa con la estimación de consumo fueron: 1, 2, 5, 6, 8 y 10 (**Cuadro 6.13**). Estos ítems que mostraron una correlación significativa son en su mayoría los que están relacionados con la frecuencia de consumo de alimentos.

Cuadro 6.12 Relación de ítems del CPA1 con la estimación del consumo de AG-t del CFCA1.

Ítems	Gramos		Porcentaje	
	r ^a		r ^a	
1.- ¿Con qué frecuencia comes fuera de casa?	0.059	0.455	0.056	0.479
2.- ¿Bajo qué método son preparados los alimentos que consumes fuera de casa en la mayoría de las ocasiones?	0.110	0.165	0.080	0.312
3.- ¿Qué tipo de grasa utilizas para cocinar en la mayoría de las ocasiones?	0.079	0.317	0.047	0.556
4.- ¿Reutilizas el aceite para cocinar?	0.027	0.733	-0.009	0.906
5.- ¿Consumes alimentos evitando frituras y grasas, tanto en casa como fuera de la misma?	0.188	0.017*	0.147	0.061
6.- ¿Con qué frecuencia revisas las etiquetas de los alimentos que consumes para verificar el contenido de grasa?	0.119	0.133	0.040	0.617
7.- Cuando revisas las etiquetas ¿Logras comprenderlas completamente?	0.069	0.380	0.003	0.970
8.- ¿Qué haces con la grasa que puede verse a simple vista en los alimentos tanto líquidos como sólidos?	0.116	0.140	0.069	0.381
9.- ¿Qué consumes entre comidas?	0.122	0.123	0.093	0.240
10.- ¿Con qué frecuencia consumes comida rápida (pizza, hamburguesa, pollo frito, quesadillas fritas, sopes o gorditas)?	0.288	<0.01**	0.211	0.007**
11.- ¿Con qué frecuencia consumes galletas dulces?	0.236	0.003**	0.157	0.046*
12.- ¿Con qué frecuencia consumes pan dulce?	0.272	<0.01**	0.206	0.008**
13.- ¿Con qué frecuencia consumes donas?	0.377	<0.01**	0.301	<0.001**
14.- ¿Con qué frecuencia consumes pasteles?	0.308	<0.01**	0.251	0.01**
15.- ¿Con qué frecuencia consumes botanas fritas (chicharrones, frituras de maíz o frituras industrializadas)?	0.369	<0.01**	0.317	<0.01**

^aCorrelación de Pearson; CPA1: Cuestionario de Prácticas Alimentarias primera aplicación; r: valor de la correlación; *Significancia de correlación de Pearson: entre CPA1, gramos y % del total de Kcal del CFCA1, p<0.05; **Significancia de correlación de Pearson: entre CPA1, gramos y % del total de Kcal del CFCA1 p<0.01.

Cuadro 6.13 Relación de ítems del CPA2 con la estimación del consumo de AG-t del CFCA2.

Ítems	Gramos		Porcentaje	
	r ^a		r ^a	
1.- ¿Con qué frecuencia consumes pan dulce?	0.290	<0.01**	0.266	<0.01**
2.- ¿Con qué frecuencia consumes galletas dulces?	0.346	<0.01**	0.297	<0.01**
3.- ¿Con qué frecuencia consumes pasteles?	0.112	0.156	0.072	0.360
4.- ¿Con qué frecuencia consumes donas?	0.081	0.306	0.089	0.258
5.- ¿Con qué frecuencia consumes comida rápida (pizza, hamburguesa, pollo frito, quesadillas fritas, sopes o gorditas)?	0.206	0.008**	0.102	0.195
6.- ¿Con qué frecuencia consumes botanas fritas (chicharrones, frituras de maíz o frituras industrializadas)?	0.378	<0.01**	0.318*	<0.01**
7.- ¿Con qué frecuencia comes fuera de casa?	0.110	0.165	0.067	0.399
8.- ¿Bajo qué método son preparados los alimentos que consumes fuera de casa en la mayoría de las ocasiones?	0.173	0.028*	0.176	0.025*
9.- ¿Qué alimentos consumes entre comidas?	-0.136	0.085	-0.080	0.314
10.- ¿Qué tipo de grasa utilizas para cocinar en la mayoría de las ocasiones?	0.202	0.010**	0.120	0.128
11.- ¿Reutilizas el aceite para cocinar?	-0.073	0.358	0.010	0.895
12.- ¿Consumes alimentos evitando frituras y grasas, tanto en casa como fuera de la misma?	0.148	0.060	0.086	0.276
13.- ¿Qué haces con la grasa que puede verse a simple vista en los alimentos tanto líquidos como sólidos?	-0.038	0.635	-0.044	0.582
14.- ¿Con qué frecuencia revisas las etiquetas de los alimentos que consumes para verificar el contenido de grasa?	0.141	0.073	0.060	0.448
15.- Cuando revisas las etiquetas ¿Logras comprenderlas completamente?	0.081	0.305	0.045	0.570

^aCorrelación de Pearson, CPA2: Cuestionario de Prácticas Alimentarias segunda aplicación; CFCA2: Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos; g: gramos; r: valor de la correlación; *Significancia de correlación de Pearson: entre CPA2, gramos y % del total de Kcal del CFCA2, p<0.05; **Significancia de correlación de Pearson: entre CPA2, gramos y % del total de Kcal del CFCA2 p<0.01.

6.7 Limitaciones y perspectivas del estudio

- Se tuvieron algunas limitaciones, ya que no fue posible utilizar biomarcadores los cuales son considerados como un gold standard. También es importante mencionar que se requiere de tablas de composición de alimentos actualizadas con productos disponibles en el mercado, por lo que es importante partiendo de este punto la creación de nuevas tablas que incluyan el contenido de AG-*t*.

- El instrumento diseñado y validado puede ser utilizado para estimar la ingesta de AG-*t*, así como para estudiar las prácticas alimentarias que condicionan el consumo de estos ácidos grasos en adultos jóvenes. Este instrumento puede ser utilizado en estudios epidemiológicos por su rapidez de aplicación y su bajo costo.

- La realización de esta investigación contribuirá a la creación de políticas públicas y normas de etiquetado que ayuden con la disminución del consumo de AG-*t* en la población mexicana. También la estimación de AG-*t* mediante este cuestionario puede ayudar en la realización de nuevos estudios que permitan relacionar la estimación del consumo de AG-*t* con variables de interés como el desarrollo de ciertas enfermedades crónicas no transmisibles.

VII. CONCLUSIONES

■ Es importante conocer el consumo de AG-*t* debido a los problemas de salud que trae consigo un alto consumo, para conocer dicho consumo es indispensable el uso de herramientas validadas que permitan estimar el consumo de AG-*t* de forma más precisa.

■ Se desarrolló un cuestionario compuesto por una Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA) que contienen AG-*t*, de 106 ítems y un Cuestionario de Prácticas Alimentarias (CPA) con 15 ítems específicos sobre prácticas alimentarias relacionadas con el consumo de AG-*t*.

■ El cuestionario ha sido validado a través de este trabajo obteniendo una puntuación aceptable por parte de los expertos, con un puntaje global para los dos cuestionarios (CFCA y CPA) de 0.895.

■ Para el CFCA se encontró una validez de criterio satisfactoria, con una correlación fuerte entre el CFCA y los R24H usados como método de referencia ($r= 0.750$, $p= <0.01$); estabilidad temporal ($r= 0.406$ $p= 0.000$) y una concordancia entre ambos métodos dietéticos (CFCA y R24H) y entre ambas aplicaciones (CFCA1 y CFCA2).

■ En el caso del CPA se demostró que presenta estabilidad temporal ($r= 0.575$, $p= <0.01$). Además de ser útil para identificar prácticas alimentarias que condicionan el consumo de AG-*t*.

■ El consumo de AG-*t* encontrado en la población fue de 2.49 ± 1.32 g y de $1.04 \pm 0.51\%$ del total de kilocalorías ingeridas en un día. Este consumo se encuentra por encima de la recomendación de la OMS, siendo mayor en hombres. Además este consumo difiere de otras estimaciones realizadas en México con instrumentos no específicos para el consumo de AG-*t*. Aunque dicha estimación es similar a la de otros países.

■ El CPA mostró que algunas prácticas alimentarias son muy comunes entre la población estudiada, como: el consumo de alimentos fuera de casa, el consumo

de guisados y alimentos fritos, el consumo de galletas dulces, pan dulce y botanas fritas. Además de encontrar que la mayoría de la población no revisa las etiquetas de los productos que consume.

- En la población estudiada no se encontró una relación entre el consumo de AG-*t* y el IMC o el porcentaje de grasa corporal.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

VIII. REFERENCIAS

1. Akoh, C., y Min, D. (2002). Foods lipids: chemistry, nutrition and biotechnology. 2 ed. New York.
2. Anderson, A. K., McDougald, D. M., Steiner-Asiedu, M. (2010). Dietary trans fatty acid intake and maternal and infant adiposity. Eur. J. Clin. Nutr. 64: 1308-1315.
3. Asociación Médica Mundial. (2008). Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones con seres humanos. Recuperado de: <http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/index.html>.
4. Ballesteros-Vásquez, M. N., Valenzuela-Calvillo, L. S., Artalejo-Ochoa E., y Robles-Sardín A. E. (2012). Ácidos grasos *trans*: un análisis del efecto de su consumo en la salud, regulación del contenido en alimentos y alternativas para disminuirlos. Nutr. Hosp. 27 (1): 54-64. <https://doi.org/10.3305/nh.2012.27.1.5420>.
5. Barrera Ortiz, L., Carrillo González, G. M., Chaparro Díaz, L., Sánchez Herrera, B., Vargas Rosero, E., Patricia Carreño, S. (2015). Validez de constructo y confiabilidad del instrumento calidad de vida versión familiar en español. Enfermería Global. 37: 227-238.
6. Batista-Foguet, J., Coenders, G., Alonso, J., (2004). Análisis factorial confirmatorio. Su utilidad en la validación de cuestionarios relacionados con la salud. Med. Clin. 122 (1): 21-27.
7. Bland, J., y Altman, D. (1999). Measuring agreement in method comparison studies. Statistical Methods in Medical Research. 8: 135-160.
8. Bolado-García, V., López-Alvarenga, J., González Barranco, J., Comuzzie, A. (2008). Reproducibilidad y sensibilidad del cuestionario "Impacto del peso en la calidad de vida" en mexicanos obesos. Gas Med Méx. 144 (5): 419-425.
9. Bousset, C. M., De la Torre, K., Chávez, J. L., Vázquez, P. A., Betancourt, C. A., y Ferriz, R. A. (2018). Estudio de ácidos grasos *trans* de origen industrial en leche materna de mujeres queretanas. Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro, Qro.
10. Cade, J. E., Burley, V. J., Warm, D. L., Thompson, R. L., y Margetts, B. M. (2004). Food-frequency questionnaire: a review of their design, validation and utilization. Nut Res Rev. 14: 5-22.
11. Castro, M., Bolado, V., Landa, M., Liceaga, M., Soto J., y López, Alvarenga J. (2010). Ácidos grasos *trans* de la dieta y sus implicaciones metabólicas. Gaceta Médica de México. 146 (4), 281-288. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2010/gm104f.pdf>
12. Chardigny, J., Destailats, F., Malpuech-Brugere, C., Moulin, J., Bauman, D., Lock, A. (2008). Do trans fatty acids from industrial produced sources and from natural sources have the same effect on cardiovascular disease risk

- factors in healthy subjects? Results from the trans Fatty acid Collaboration (TRANSFACT) study. *American Journal of Clinical Nutrition*. (87): 558-566.
13. Colandre, M. E., Diez, R. S. y Bernal, C. A. (2003). Metabolic effects of trans fatty acids on an experimental dietary model. *British Journal of Nutrition*. 89: 631-638.
 14. Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. *Revista Ciencias de la educación*. 19 (33): 229-247.
 15. Cortés-Duarte, E., Rubio-Romero, J., Gaitán-Duarte, H. (2010). Métodos estadísticos de evaluación de la concordancia y la reproducibilidad de pruebas diagnósticas. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*. 61 (3): 247-255.
 16. Countil, E., Julien, P., Lamarche, B., Chateau-Degat, M. L., Ferland, A., Dewailly, E. (2009). Association between trans-fatty acids in erythrocytes and pro-atherogenic lipid profiles among Canadian Inuit of Nunavik: possible influences of sex and age. *British Journal of Nutrition*. 102: 766-776.
 17. Da Silva, D., Segheto, W., De Lima, M., Pessoa, M., Pelúzio, M., Marchioni, D., Cunha, D., y Longo, G. (2017). Using the method of triads in the validation of a food frequency questionnaire to assess the consumption of fatty acids in adults. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*.
 18. Daud, A. Z., Mohd-Esa, N., Azlan, A., y Chan, Y. M. (2013). The trans fatty acid content in human milk and its association with maternal diet among lactating mothers in Malaysia. *Asia Pac. J. Clin. Nutr*. 22.
 19. DeVillis, R. F. (2006). Classical test theory. *Med. Care*. 44: 550-559.
 20. De la Fuente Arrillaga, C., Vázquez Ruiz, Z., Bes Rastrollo, M., Sampson L., Martínez González, M. (2010). Reproducibility of an FFQ validated in Spain. *Public Health Nutrition*. 13 (9): 1364-1372.
 21. De Souza Santos da Costa, R., da Silva Santos, F., de Barros Mucci, D., de Souza, T. V., de Carvalho Sardinha, F. L., Moutinho de Miranda Chaves, C. R., y das Graças Tavares do Carmo, M. (2016). Trans Fatty Acids in Colostrum, Mature Milk and Diet of Lactating Adolescents. *Lipids*, 51 (12): 1363-1373.
 22. Diario Oficial de la Federación. (2014). Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Recuperado de: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.htm>
 23. Dorfman, S. E., Laurent, D., Gounarides, J. S., Li, X., Mullarkey, T. L., Rocheford, E. C., Sari-Sarraf F., Hirsch, E. A., Hughes, T. E. y Commerford, S. R. (2009). Metabolic Implications of Dietary Trans-fatty Acids. *Obesity*. 17: 1200-1207.
 24. Downs, S. M., Bloem, M. Z., Zheng, M., Catterall, e., Thomas, B., y Wu, J. H. Y. (2017). The impact of Policies to Reduce trans Fat Consumption: A Systematic Review of the Evidence. *Current Developments in Nutrition*. 1-10.

25. Duran, S., y Masson, L. (2010). Trans Fatty Acids, conjugated linoleic acid and docosahexaenoic acid, in the fat of breast milk of lactating chilean mothers. *Revista Chilena de Nutrición*. 37 (1): 9-17.
26. Elorriaga, N., Irazola, V. E., Defagó, M. D., Britz, M., Martínez-Oakley S. P., Witriw, A. M., Rubinstein A. L. (2014). Validation of a self-administered FFQ in adults in Argentina, Chile y Uruguay. *Public Health Nutr*. 14: 1-9.
27. Elton, J. E., García, P., García, O. P., Sosa, C. F., Robles, L., y Solís, J. C. (2011). Diseño y validación de un cuestionario breve de frecuencia de consumo de alimentos para determinar la ingesta de ácido fólico y yodo en mujeres en edad reproductiva estudiantil de la Universidad Autónoma de Querétaro. Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro, Qro.
28. Escobar-Pérez, J., y Cuervo-Martínez, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*. 6: 27-36.
29. Ecurra, L. (1988). Cuantificación de la validez de contenido por criterio de jueces. *Revista de Psicología*. 6: 103-111.
30. Fernández, S., García, C., Alanís, M., y Ramos, M. (2008). Ácidos Grasos *Trans*: consumo e implicaciones en la salud en los niños. *Sociedad Mexicana de Nutrición y Tecnología de los Alimentos*. 6 (1): 71-80.
31. Field, A. E., Willet, W. C., Lissner, L., Colditz, G. A. (2007). Dietary Fat and Weight Gain Among Women in the Nurses' Health Study [ast]. *Obesity*. 15: 967-976.
32. Food and Agricultural Organization (FAO) y Fundación Iberoamericana de Nutrición. (2012). Grasas y ácidos grasos en nutrición humana: consulta de expertos. Granada, España. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/017/i1953s/i1953s.pdf>
33. Forbes G. (2012). Human body composition: growth, aging, nutrition, and activity. Pags. 343. Springer – Verlag. Nueva York, N.Y.
34. Gálvez-Gástelum, F. J., Sandoval-Rodríguez, A. S., y Armendáriz-Borunda J. (2004). El factor de crecimiento transformante β como blanco terapéutico. *Salud Pública de México*. 46 (4): 341-350.
35. García, M. y García, G. (2014). Estimación de la validez de contenido en una escala de valor de grado de violencia de genero soportado en adolescentes. *Acción Psicológica*. 10 (2): 3-20.
36. Ginter, E. y Simko, V. (2016). New data on harmful effects of trans-fatty acids. *Bratisl. Med. J*. 117 (5): 251-253.
37. Global Burden of Diseases Nutrition and Chronic Diseases Expert Group. (2014). Global, regional and national consumption levels of dietary fats and oils in 1990 and 2010: a systematic analysis including 266 country-specific nutrition surveys.

38. Gonzalo-Gil, E. y Galindo-Izquierdo, M. (2014). Papel del factor de crecimiento transformador-beta (TGF- β) en la fisiopatología de artritis reumatoide. *Reumatol Clin.* 10 (3): 174-179.
39. Harnack, L. J., Lytle, L. A., Story, M., Galuska, D. A., Schmitz, K., Jacobs, D. R., y Gao, S. (2006). Reliability and validity of a brief questionnaire to assess calcium intake of middle-school-aged children. *American Dietetic Association.* 106 (11): 1790-1795.
40. Hendry, V., Almirón-Roíg, E., Monsivais, P., Jebb, S., Benjamín- Neelon, S., Griffin, S. y Ogilvie, D. (2015). Impact of Regulatory Interventions to Reduce Intake of Artificial Trans-Fatty Acids: A Systematic Review. *American Journal of Public Health.* 105 (3): 32-42.
41. Hoyos, M. (2014). Lípidos: características principales y su metabolismo. *Revista de actualización clínica.* 41: 2142-2145.
42. Hu, F., Manson, J., y Willett, W. (2001). Types of dietary fat and risk of coronary heart disease. *J Am Col Nutr.* (20): 5-19.
43. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2018). Comunicado de Prensa: características de las defunciones registradas en México durante 2017. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/DEFUNCIONES2017.pdf>
44. Koh-Banerjee, P., Chu, N. F., Spiegelman, D., Rosener, B., Colditz, G., Willet, W. (2003). Prospective study of the association of changes in dietary intake, physical activity, alcohol consumption, and smoking with 9-y gain in waist circumference among 16 [thinsp] 587 US men. *Am. J. Clin. Nutr.* 78: 719-727.
45. Larqué E., Zamora S., y Gil A. (2001). Dietary trans fatty acids in early life: a review. *Early Human Develop.* (65): S31-S41.
46. Lemaitre, R. N., King I. B., Raghunathan, T. E., Pearce, R. M., Weinmann, S., Knopp, R. H. (2002). Cell membrane trans fatty acids and the risk of primary cardiac arrest. *Circulation.* 105: 697-701.
47. Lera, L., Fretes, G., González, C., Salinas, J. Y Vio, F. (2015). Validación de una instrumento para evaluar consumo, hábitos y prácticas alimentarias en escolares de 8 a 11 años. *Nutr. Hosp.* 31 (5): 1977-1988.
48. Machado, R. M., Stefano, J. T., Oliveira, C. P. M. S., Mello, E. S., Ferreira F. D., Nunes V. S., de Lima M. R., Quintaco, E. C. R., Catanozi, S., Nakandakare, E. R., Lottenberg, A. M. P. (2010). Intake of trans Fatty Acids Causes Nonalcoholic Steatohepatitis and Reduces Adipose Tissue Fat Content. *The journal of Nutrition.* 140: 1127-1132.
49. Mahfouz M., Smith T., y Kummerow F. (1984). Effect of dietary fats on desaturase activities and the biosynthesis of fatty acids in rat liver microsomes. *Lipids.* (19): 214-222.

50. Manizini, J. L. (2000). Declaración de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. Recuperado de: <http://temoa.tec.mx/es/node/558289>
51. Márquez-Sandoval, Y., Salazar-Ruiz, E., Macedo-Ojeda, G., Altamirano-Martínez, M., Bernal-Orozco, M., Salas-Salvadó, J., Vizmanos-Lamotte, B. (2014). Diseño y validación de un cuestionario para evaluar el comportamiento alimentario en estudiantes mexicanos del área de la salud. *Nutr. Hosp.* 30 (1): 153-164.
52. Martín, M. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. *Matronas Profesión.* 5 (17).
53. Martín-Romera, A., y Molina Ruiz, E. (2017). The value of pedagogical knowledge for teaching Secondary School: design and validation of a questionnaire. *Estudios Pedagógicos.* 63 (2): 195-220.
54. Mejía, E. (2005). Técnicas e instrumentos de investigación. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú.
55. Meyer, K., Kushi, L., Jacobs, D., Eatsom, A. (2001). Dietary fat incidence of type 2 diabetes in older Iowa women. *Diabetes care.* (24): 1528-1535.
56. Milton, J., y Tsokos, J. (2001). Estadística para biología y ciencias de la salud. McGraw Hill.
57. Motard, A., Charest, A., Grenier, G., Paquin, P., Chouinard, Y., Lemieux, S., Couture, P., y Lemarche, B. (2008). Study of the effect of trans fatty acids from ruminants on blood lipids and the risk factors for cardiovascular disease. *American Journal of Clinical Nutrition.* (87): 593-599.
58. Mozaffarian D., Katan M., Ascherio A., Stampfer M., y Willett W. (2006). Trans fatty acids and cardiovascular disease. *New England Journal Med.* (354): 1601-1613.
59. Nielsen, K. (2006). Is the quality and cost of food affected if industrially produced trans fatty acids are removed?. *Atheroscler Sipl.* (2): 61-62.
60. Nkondjock, A., Shatenstein, B., Maisonneuve, P., y Ghadirian, P. (2003). Specific fatty acids and human colorectal cancer: an overview. *Cancer Detect Prev.* (27): 55-66.
61. Organización Mundial de la Salud. (2018). REPLACE: trans fat. Recuperado de: <http://www.who.int/es/news-room/detail/14-05-2018-who-plan-to-eliminate-industrially-produced-trans-fatty-acids- from-global-food-supply>
62. Organización Panamericana de la Salud. (2008). Aceites saludables y la eliminación de ácidos grasos trans de origen industrial en las Américas: iniciativa para la prevención de enfermedades crónicas. OPS.
63. Pandey, D., Bhatia, V., Boddula, R., Singh, H., Bhtia, E. (2005). Validation and reproducibility of a food frequency questionnaire to assess energy and fat intake in affluent north Indians. *The National Medical Journal of India.* (18): 320-325.

64. Paul, D., Rhodes, D., Kramer, M., Baer, D., Rumpler, W. (2005). Validation of a food frequency questionnaire by direct measurement of habitual ad libitum food intake. *American Journal of Epidemiology*. (162): 806-814.
65. Pérez, A., y Marván, L. (2005) Manual de Dietas Normales y Terapéuticas; LOS ALIMENTOS EN LA SALUD Y EN LA ENFERMEDAD. Ediciones científicas La Prensa Médica Mexicana S.A. de C.V. México D.F.
66. Pértegas S., y Pita S. (2003). Metodología de la investigación: cálculo del poder estadístico de un estudio. Complejo Hospitalario-Universitario Juan Canalejo. Coruña, España.
67. Ramírez, I., Villalpando, S., Moreno, J., Bernal, D. (2011). Fatty acids intake in the Mexican population. Results of the National Nutrition Survey 2006. *Nutrition and Metabolism*. 8 (33): 1-10.
68. Ritzenhaler, L., McGuire, M., Falen, R., Shultz, T., Dasgupta, N., McGuire, M. (2001). Estimation of conjugated linoleic acid intake by written dietary assessment methodologies underestimates actual intake evaluated by food duplicate methodology. *J Nutr*. (131): 1548-1554.
69. Rivera-Dommarco, J., Shamah-Levy, L., Villalpando-Hernández, S., González-DeCosío, T., Hernández-Prado, B., Sepúlveda, J. (2001). Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricional de niños y mujeres en México. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública.
70. Rodríguez, I., Fernández, J., Cucó G., Biarnés, J., y Arija, V. (2008). Validación de un cuestionario de frecuencia de consumo alimentario corto: reproducibilidad y validez. *Nutrición Hospitalaria*. 23 (3): 242-252.
71. Rodríguez, R., Palma, L., Romo, A., Escobar, D., Aragón, B., Espinoza, L., McMillan, N., y Gálvez, J. (2013). Hábitos alimentarios, actividad Física y nivel socioeconómico en estudiantes universitarios de Chile. *Nutrición Hospitalaria*. 28 (2): 447-455.
72. Rothlisberger, M., Negro, E., Illesca, P., González, M., Bernal, C., y Williner, M. (2011). Ingesta de ácidos grasos *trans* en estudiantes universitarios de Santa Fe-Argentina. Relación con medidas antropométricas y lípidos séricos. *FABICIB* 15, 84-96.
73. Sacks, F., y Katan, M. (2002). Randomized clinical trial on the effects of dietary fat and carbohydrate on plasma lipoproteins and cardiovascular disease. *American Journal of Medicine*; 113 (98): 13S-14S.
74. Saravanan, N., Haseeb, A., Ehtesham, N., y Ghafoorunissa, X. (2005). Differential effects of dietary saturated and trans fatty acids on expression of genes associated with insulin sensitivity in rat adipose tissue. *European Journal Endocrinology*. (153): 159-165.
75. Secretaría de Salud. (2006). Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012. Servicios básicos de salud. Promoción educación para la salud en materia alimentaria. Criterio para brindar orientación. Diario Oficial de la Federación. México D.F.

76. Secretaria de Salud e Instituto Nacional de Salud Pública (2006). Encuesta Nacional de Salud Pública ENSANUT. Recuperado de: <https://ensanut.insp.mx/informes/ensanut2006.pdf>.
77. Secretaria de Salud e Instituto Nacional de Salud Pública (2012). Encuesta Nacional de Salud Pública ENSANUT. <https://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>.
78. Secretaria de Salud e Instituto Nacional de Salud Pública. (2016). Encuesta Nacional de Salud Pública ENSANUT. 131-133. Recuperado de http://promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/doctos_2016/ensanut_mc_2016-310oct.pdf.
79. Shanteau, J., Weis, D., Thomas, R., y Pounds, J. (2002). Performance-based assessment of expertise: How to decide if someone is an expert or not. *Eur. J. Oper. Res.* 136:253-263.
80. Shaikh, S., y Edidin, M. (2006). Polyunsaturated fatty acids, membrane organization, T cells, and antigen presentation. *Am J Clin Nutr.* (84): 1277-1289.
81. Shamah, L., Villalpando, S., y Rivera, J. (2006). Manual de procedimientos para proyectos de nutrición. Centro de Investigación en Nutrición y Salud, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca México.
82. Silencio Barrita, J. L., Lara Flores, G., Pérez Gil Romo, F., Montaña Benavides, S., Ortiz Huidobro, R. I., Castro González, M. I., Irisson, R. (2012). Ácidos grasos en el calostro y en la leche madura de mujeres mexicanas. *Revistas Mexicana de Pediatría.* 79 (1): 5-11.
83. Silva, N. F., Sichieri, R., Pereira, R. A., Silva, R. M., Ferreira, M. G., Reproducibility, relative validity and calibration of a food frequency questionnaire for adults. *Cad Saude Publica.* 29 (9): 1783-1794.
84. Slater, B., Philippi, S. T., Marchioni, D. M. L., Fisberg, R. M. (2003). Validación de cuestionarios de frecuencia alimentaria-QFA: consideraciones metodológicas. *Rev Bras Epidemiol.* 6 (3): 200-208.
85. Soto-Estrada, G., Moreno-Altamirano, L. y Pahua-Díaz, D. (2016). Panorama epidemiológico de México, principales causas de morbilidad y mortalidad. *Rev. Fac. Med. (Méx.).* 59 (6): 8-22. <http://www.scielo.org.mx/pdf/facmed/v59n6/2448-4865-facmed-59-06-8.pdf>.
86. Trinidad I., Fernández, J., Cucó, G., Biarnés, E., y Arija, Val, V. (2008). Validación de un cuestionario de frecuencia de consumo corto: reproducibilidad y validez. *Nutrición Hospitalaria.* 23 (3): 242-252.
87. Uauy, R., y Carmuega, E. (2015). Metodologías empleadas en evaluación alimentaria: una visión Iberoamericana. Asociación Civil Danone para la Nutrición, la Salud y la Calidad de Vida. Argentina.
88. Valenzuela, A. (2008). Ácidos grasos con isomería *trans* I. Su origen y los efectos en la salud humana. *Revista Chilena de Nutrición.* 35 (3): 163-171.

89. Valenzuela, B. A. (2008). Isomeric trans fatty acids II: consumption in Latin America and alternatives for substitution. *Revista Chilena de Nutrición*. 35: 172-180.
90. Valenzuela, A., Morgado, N. (2008). Fats and oils in the human nutrition: about the history. *Revista Chilena de Nutrición*. (32): 88-94.
91. Valenzuela, A., Sanhueza, J., y Nieto, S. (2002). It is possible to improve the nutritional quality of edible oils?. *Revista Chilena de Nutrición*. (29): 174-180.
92. Van, Dam R., Rimm, E., Willet, W., Stampfer, M., y Hu, F. Dietary patterns and risk for type 2 diabetes mellitus in U.S men. *Ann Intern Med*. (136): 201-209.
93. Varga, J., y Pasche, B. (2009). Transforming growth factor β as a therapeutic target in systemic sclerosis. *Nature Reviews Rheumatology*. 5 (4): 200-206. doi:10.1038/nrrheum.2009.26 .
94. Villalpando, S., Ramírez, I., Bernal, D., y De la Cruz Góngora, V. (2007). Tablas de composición de ácidos grasos de alimentos frecuentes en la dieta Mexicana. Subdirección de Comunicación Científica y Publicaciones del INSP. México.
95. Villena-Esponera, M., Moreno-Rojas, R., Romero-Saldaña, M., Molina-Recio, G. (2017). Validation of a Food Frequency Questionnaire for the indigenous Épera-Siapidara people in Ecuador. *Nutr. Hosp*. 34 (6): 1368-1375.
96. Willet, W. (2012). Food frequency methods. Pag. 74 en *Nutritional Epidemiology*. 3ª edición. Oxford University Press. Nueva York, N.Y.
97. Wilczek M., y Clandinin M. (2005). Influence of dietary saturated fatty acids on the regulation of plasma cholesterol concentration. *Lipids*. (40): 1207-1213. *Trans-Fatty Acids and Cardiovascular Disease: Urgent Need for Legislation*. *Cardiology*: 138: 254-258.
98. Zapata, M., Buffarini, R., Lingiardi, N. y Goncalves, A., (2015). Reproducibility and relative validity and a calibration of a food-frequency questionnaire in an adult population of Rosario Argentina. *Rev. Esp. Nutr. Hum. Diet*. 19 (4): 227-237.

IX. ANEXOS

9.1 Consentimiento informado



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ciencias Naturales
Comité de Bioética



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Consentimiento informado para participar en un estudio de investigación titulado:
"Diseño y validación de un cuestionario alimentario para estimar el consumo de ácidos grasos *trans* de origen industrial en adultos"

Investigador principal: L.N. Edgar Ricardo Soto Equihua.

Sede donde se realizará el estudio: Facultad de Contaduría y administración de la Universidad Autónoma de Querétaro.

INTRODUCCIÓN:

Se le invita a participar en este estudio de investigación. Antes de decidir si participa o no, debe conocer los objetivos del estudio y del procedimiento. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con la absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia con firma y fecha.

PROPÓSITO:

Esta investigación tiene como propósito diseñar y validar un cuestionario que ayude con la recolección de datos para estimar el consumo de ácidos grasos *trans* en población adulta. La información que se recolecte servirá para llevar a cabo las actividades de validación, hacer cálculos sobre la cantidad de ácidos grasos *trans* que consume una persona adulta en promedio en Querétaro y conocer aspectos generales sobre su alimentación que puedan tener relación con su salud. El cuestionario incluye una frecuencia de consumo de alimentos, 1 recordatorio de 24 horas y un cuestionario sobre hábitos de alimentación.

PROCEDIMIENTOS:

Aplicación del cuestionario alimentario:

Una vez firmado el consentimiento informado se le realizará lo siguiente:

1. 2 frecuencias de consumo de alimentos dirigida al consumo de ácidos grasos *trans*.
2. 3 recordatorios de 24 horas (uno de los recordatorios será hecho por teléfono).
3. 2 cuestionario sobre prácticas alimentarias.
4. Las frecuencias, recordatorios y cuestionarios serán aplicados en momentos diferentes (periodo de 21 días), en la primera aplicación (una frecuencia, un recordatorio y un cuestionario de hábitos) se realizará un segundo recordatorio por teléfono, y una última aplicación (una frecuencia, un recordatorio de alimentos y un cuestionario de prácticas). En la primera cita se procederá a la toma de peso, talla (para calcular índice de masa corporal), porcentaje de grasa corporal.

EVENTOS ADVERSOS Y MOLESTIAS:

Se han realizado un gran número de investigaciones relacionadas con aplicación de frecuencia de consumo de alimentos, recordatorios de 24 horas y cuestionarios sobre prácticas sin registrar eventos adversos al levantamiento de los datos.

BENEFICIOS DE SU PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO:

Como beneficio obtendrá diagnóstico nutricional personalizado que incluye peso, talla, IMC, Diagnóstico de acuerdo a su IMC, % de grasa, % de músculo, % de grasa visceral

y edad metabólica; con la correspondiente explicación. Recomendaciones para llevar a cabo una alimentación adecuada y una breve explicación sobre los ácidos grasos *trans* y su implicación en la salud-enfermedad.

CONFIDENCIALIDAD:

La información que se obtenga en esta investigación y que se utilice para identificarlo será manejada con estricta confidencialidad por el grupo investigador. Los datos se utilizarán con fines estadísticos y no se dará a conocer el nombre de los participantes por ningún motivo.

INFORMACIÓN DE CONTACTO:

Mientras se realice la investigación se podrá solicitar información con el investigador responsable: Dra. Karina de la Torre Carbot al teléfono 192 1200 extensión: 5361.

También puede comunicarse directamente con el Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias Naturales directamente con la Dra. Diana Beatriz Rangel Peniche al teléfono: 192 1200 extensión 5346.

EL CONSENTIMIENTO A PARTICIPAR:

Si no existen dudas o preguntas acerca de su participación y acepta participar en la investigación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado que se anexa al final de este documento.

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas. Se me ha informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Estoy de acuerdo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Nombre y firma del participante

Fecha

Testigo 1

Fecha

Testigo 2

Fecha

He explicado a: _____ la naturaleza y los propósitos de la investigación, los riesgos y beneficios de la misma. He contestado a las preguntas y dudas en caso de que las hubiera. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Firma del investigador

Fecha



9.2 Primer cuestionario diseñado



Universidad Autónoma de Querétaro.
Facultad de Ciencias Naturales.
Maestría en Nutrición Clínica Integral.
Folio: _____

“Cuestionario alimentario para estimar el consumo de ácidos grasos trans de origen industrial”

Datos personales:

Nombre: _____
Teléfono: _____
Sexo: _____
Carrera: _____
Estado civil: _____
Peso: _____
Talla (estatura): _____
% de grasa: _____
Fecha: ____/____/____

Parte 1:

Frecuencia de Consumo de Alimentos:

Instrucciones de llenado:

- 1.- Iniciar llenado el apartado de la frecuencia con los alimentos de la lista que consumió en el último mes.
- 2.- No dejar en blanco ningún alimento, si no lo consume elegir la casilla “nunca”.
- 3.- Responder lo más preciso posible, tanto los alimentos que consume solos como aquellos que añade a los platillos.
- 4.- Elegir sólo una respuesta por alimento.
- 5.- En el apartado de porciones consumidas, escribir 1, 2, 3, etc. las porciones que habitualmente consume.
- 6.- Para un mejor llenado, al final se encuentran imágenes, con el tamaño de las porciones.

Alimento	Con qué frecuencia consume los siguientes alimentos. En promedio, ¿Qué tan seguido come los siguientes alimentos?							CONSUMO				
	Nunca (0)	Menos de una vez por mes (1)	1-3 veces al mes (2)	1 vez por semana (3)	2-4 veces por semana (4)	5-6 veces por semana (5)	1 vez al día (6)	2-3 veces al día. (7)	4-5 veces al día (8)	+6 veces al día (9)	Presentación Porción	Número de porciones consumidas.
1.- Chocolate macizo tipo: Carlos V Nestlé.											1 pieza (21 g)	
2.- Chocolate con galleta tipo: Larin Nestlé											1 pieza (21 g)	
3.- Chocolates M&M											1 paquete (47.9 g)	
4.- Papas fritas Burguer King											Chicas (95 g) Medianas (118 g) Grandes (142 g)	
5.- Papas fritas McDonald's											Chicas (73 g) Medianas (102 g) Grandes (146 g)	

Universidad Autónoma de Querétaro.
Facultad de Ciencias Naturales.
Maestría en Nutrición Clínica Integral.

Folio:



Alimento	Nunca (0)	Menos de una vez por mes (1)	1-3 veces al mes (2)	1 vez por semana (3)	2-4 veces por semana (4)	5-6 veces por semana (5)	1 vez al día (6)	2-3 veces al día. (7)	4-5 veces al día (8)	+6 veces al día (9)	Presentación Porción	Numero de porciones consumidas.
6.- Papas fritas Kentucky Fried Chicken											1 paquete (75 g)	
7.- Papas fritas de otro establecimiento											100 g. (145 g)	
8.- Pollo Kentucky Fried Chicken											Piezas de pollo (178 g)	
9.- Hamburguesa Whooper Burger King											Pieza (285 g)	
10.- Hamburguesa Junior McDonald's											1 pieza (181 g)	
11.- Hamburguesa Big Crunch Kentucky Fried Chicken											1 pieza (275 g)	
12.- Hamburguesa de otro establecimiento											1 pieza (190 g)	
13.- Pizza Hawaiana Domino's Pizza											1 Rebanada (113 g)	
14.- Pizza Hawaiana Pizza Hut											Rebanada (96 g)	
15.- Pizza Hawaiana establecimiento informal											Rebanada (130 g)	
16.- Pizza de pepperoni de establecimiento informal											Rebanada (130 g)	
17.- Pizza de pepperoni Pizza Hut											Rebanada (96 g)	
18.- Pizza de pepperoni Domino's Pizza											Rebanada (127 g)	
19.- Crema agria Lala											Cucharada (15 g)	
20.- Crema agria de otra marca											Cucharada (15 g)	
20.- Mantequilla Gloria											Cucharada (10 g)	
21.- Mantequilla Lala											Cucharada (10 g)	
22.- Mantequilla Chipilo											Cucharada (10 g)	
23.- Mantequilla blanda Lala											Cucharada (10 g)	
24.- Mantequilla con sal Aurreira											Cucharada (10 g)	

Universidad Autónoma de Querétaro.
Facultad de Ciencias Naturales.
Maestría en Nutrición Clínica Integral.
Folio: _____



Alimento	Nunca (0)	Menos de una vez por mes (1)	1-3 veces al mes (2)	1 vez por semana (3)	2-4 veces por semana (4)	5-6 veces por semana (5)	1 vez al día (6)	2-3 veces al día. (7)	4-5 veces al día (8)	+6 veces al día (9)	Presentación Porción	Número de porciones consumidas.
25.- Mantequilla con sal Great Value											Cucharada (10 g)	
26.- Margarina sin sal Aurrera											Cucharada (10 g)	
27.- Margarina sin sal Great Value											Cucharada (10 g)	
28.- Margarina de otra marca											Cucharada (10 g)	
29.- Cuerno hojalde											Pieza (76 g.)	
30.- Concha											Pieza (66 g)	
31.- Dona El Globo											Pieza (70 g)	
32.- Dona de otro establecimiento											Pieza (60 g)	
33.- Panqué											Rebanada (40 g)	
34.- Tiramisú											Rebanada (85 g)	
35.- Donas glaseadas Bimbo											Pieza (18 g) 105 g	
36.- Donas azucaradas Bimbo											Pieza (27 g) 105 g	
37.- Panqué de pasas Bimbo											Rebanada (32 g) 255 g	
38.- Panqué de nuez Bimbo											Rebanada (32 g) 255 g	
39.- Pastel Suandy Bimbo											Rebanada (40 g)	
40.- Galletas tipo: Marias											Pieza (4 g)	
41.- Polvorones											Piezas (14 g)	
42.- Galletas tipo: Chokis											Piezas (10 g)	
43.- Pastissetas Bimbo											Piezas (7.5 g)	
44.- Orejas Gabi											Piezas (15 g)	
45.- Galletas de mantequilla, chocolate y avena Gabi											Piezas (8 g)	

Universidad Autónoma de Querétaro.
Facultad de Ciencias Naturales.
Maestría en Nutrición Clínica Integral.

Folio:

Alimento	Nunca (0)	Menos de una vez por vez por mes (1)	1-3 veces al mes (2)	1 vez por semana (3)	2-4 veces por semana (4)	5-6 veces por semana (5)	1 vez al día (6)	2-3 veces al día. (7)	4-5 veces al día (8)	+6 veces al día (9)	Presentación Porción	Numero de porciones consumidas.
46.- Galletas tipo: Emperador (chocolate y vainilla)											Piezas (10.75 g)	
47.- Cremax Gamesa											Pieza (11.53 g)	
48.-Suavicremas Marinela											Pieza (12.5 g)	
49.- Barritas Marinela											Pieza (33.5 g)	
50.- Galletas Senzo Gamesa											Pieza (11.66 g)	
51.- Canapinas Lara											Pieza (3 g)	
52.- Crakets Gamesa											Pieza (2.9 g)	
53.- Saladitas Gamesa											Pieza (3.33 g)	
54.- Barras All Bran Kellogg's											Empaque (40 g)	
55.- Barras Nutridia Linaza Kellogg's											1 Pieza (70 g)	
56.- Quesadillas frita casera											Pieza (120g.)	
57.- Queso Oaxaca Alpura											1 rebanada (30 g)	
58.- Queso Oaxaca Los Volcanes											1 rebanada (30 g)	
59.- Queso Oaxaca NocheBuena											1 rebanada (30 g)	
60.- Queso Oaxaca La Leyenda											1 rebanada (30 g)	
61.- Queso Oaxaca de otra marca											1 rebanada (30 g)	
62.- Queso manchego Nestlé											1 rebanada (30 g)	
63.- Queso manchego NocheBuena											1 rebanada (30 g)	
64.- Queso manchego Lala											1 rebanada (30 g)	
65.- Queso manchego Los Volcanes											1 rebanada (30 g)	
66.- Queso manchego Esmeralda											1 rebanada (30 g)	
67.- Queso manchego de otra marca											1 rebanada (30 g)	



Universidad Autónoma de Querétaro.
Facultad de Ciencias Naturales.
Maestría en Nutrición Clínica Integral.
Folio:

Alimento	Nunca (0)	Menos de una vez por vez por mes (1)	1-3 veces al mes (2)	1 vez por semana (3)	2-4 veces por semana (4)	5-6 veces por semana (5)	1 vez al día (6)	2-3 veces al día. (7)	4-5 veces al día (8)	+6 veces al día (9)	Presentación Porción	Número de porciones consumidas.
68 - Queso crema Philadelphía											1 Cucharada (30 g)	
69.- Queso crema Nestlé											1 Cucharada (30 g)	
70.- Queso crema de otra marca											1 cucharada (30 g)	
71.- Queso doble crema La Villita											1 Cucharada (30 g)	
72.- Queso doble crema Esmeralda											1 Cucharada (30 g)	
73.- Queso doble crema de otra marca											1 cucharada (30 g)	
74.- Queso panela caperucita											1 rebanada (30 g)	
75 - Queso panela NocheBuena											1 rebanada (30 g)	
76.- Queso panela Esmeralda											1 rebanada (30 g)	
77.- Queso panela Los Volcanes											1 rebanada (30 g)	
78.- Queso panela de otra marca											1 rebanada (30 g)	
79.- Knorr Suiza											½ Cucharada (6 g)	
80.- Saborizante de pollo											½ cucharada (6 g)	
81.- Dulce tipo: Chicoloso											1 pieza (6.5 g)	



Universidad Autónoma de Querétaro.
Facultad de Ciencias Naturales.
Maestría en Nutrición Clínica Integral.
Folio: _____

Parte 2:

Cuestionario de hábitos alimentarios:

Instrucciones de llenado: elegir una opción de respuesta de cada una de las preguntas a menos que la pregunta indique que se pueden elegir varias opciones. Encerrar o tachar el inciso que responda a la pregunta de acuerdo a las actividades que realice.

1. ¿Con qué frecuencia come fuera de casa?
 - a) Todos los días.
 - b) 5-6 veces a la semana.
 - c) 3-4 veces a la semana.
 - d) 1-2 veces a la semana.
 - e) 1-2 veces al mes.
 - f) Nunca.
2. ¿Qué tipo de comida consume fuera de casa en la mayoría de las ocasiones? (se pueden elegir varias opciones)
 - a) Frita.
 - b) Guisada.
 - c) Asada.
 - d) Horneada o a la plancha.
 - e) Hervida.
 - f) Al vapor.
3. ¿Qué tipo de grasa utiliza para cocinar? (se pueden elegir varias opciones)
 - a) Manteca de cerdo.
 - b) Manteca vegetal.
 - c) Margarina.
 - d) Mantequilla.
 - e) Aceite vegetal.
 - f) No sé.



Universidad Autónoma de Querétaro.
Facultad de Ciencias Naturales.
Maestría en Nutrición Clínica Integral.

Folio: _____

4. ¿Marca de aceite que utiliza para cocinar?

- a) 1-2-3.
- b) Canoli.
- c) Capullo.
- d) Nutrioli.
- e) Oléico.
- f) Aceite de oliva virgen o extra virgen.
- g) Otros. ¿Cuál?

5. ¿Reutiliza el aceite para cocinar?

- a) Siempre.
- b) A veces.
- c) Nunca.

6. ¿Consumo alimentos evitando frituras y grasas?

- a) Siempre.
- b) A veces.
- c) Nunca.

7. ¿Cuántas veces por semana consume comida rápida (pizza, hamburguesa, pollo frito, quesadillas fritas,)?

- a) Todos los días.
- b) 5-6 veces a la semana.
- c) 3-4 veces a la semana.
- d) 1-2 veces a la semana.
- e) 1 vez al mes.
- f) Nunca.

8. ¿Revisa las etiquetas de los alimentos que consume para verificar contenido grasa?

- a) Siempre.
- b) Frecuentemente.
- c) A veces.



Universidad Autónoma de Querétaro.
Facultad de Ciencias Naturales.
Maestría en Nutrición Clínica Integral.
Folio: _____

d) Nunca. ¿Por qué?

9. ¿Qué hace con la grasa que puede verse a simple vista?

- a) La quito toda.
- b) Quito un poco.
- c) No quito nada.

10. ¿Qué consume entre comidas? (se pueden elegir varias opciones)

- a) Dulces.
- b) Fruta o verdura.
- c) Galletas o pan dulce.
- d) Papas fritas, churros o frituras.
- e) Cacahuates o semillas.
- f) Ninguna de las anteriores.

11. ¿Cuántas veces a la semana consumes galletas dulces?

- a) Todos los días.
- b) 5-6 veces a la semana.
- c) 3-4 veces a la semana.
- d) 1-2 veces a la semana.
- e) 1 vez al mes.
- f) Nunca.

12. ¿Cuántas veces a la semana consumes pan dulce?

- a) Todos los días.
- b) 5-6 veces a la semana.
- c) 3-4 veces a la semana.
- d) 1-2 veces a la semana.
- e) 1 vez al mes.
- f) Nunca.



Universidad Autónoma de Querétaro.
Facultad de Ciencias Naturales.
Maestría en Nutrición Clínica Integral.
Folio: _____

13. ¿Cuántas veces a la semana consumes donas?

- a) Todos los días.
- b) 5-6 veces a la semana.
- c) 3-4 veces a la semana.
- d) 1-2 veces a la semana.
- e) 1 vez al mes.
- f) Nunca.

14. ¿Cuántas veces a la semana consumes pasteles?

- a) Todos los días.
- b) 5-6 veces a la semana.
- c) 3-4 veces a la semana.
- d) 1-2 veces a la semana.
- e) 1 vez al mes.
- f) Nunca.

TOTAL DE PUNTOS: _____

*Si usted considera que es necesaria agregar una pregunta para contribuir con el análisis del consumo de ácidos grasos trans favor de incluirla en el apartado de observaciones del formato de evaluación.

9.3 Memoria fotográfica de alimentos incluidos en el Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos

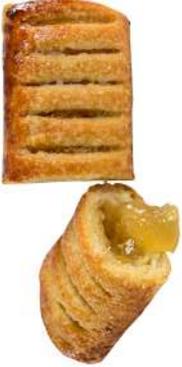
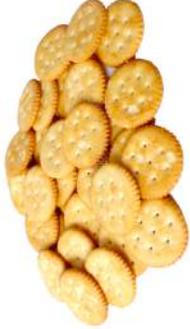
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Atlas de apoyo con imágenes de los alimentos contenidos en el cuestionario para estimar consumo de AG-t.</p>	<p>3.-</p> 	<p>6.-</p> 	<p>9.-</p> 
	<p>2.-</p> 	<p>5.-</p> 	<p>8.-</p> 
	<p>1.-</p> 	<p>4.-</p> 	<p>7.-</p> 

<p>10.-</p> 	<p>11.-</p> 	<p>12, 13.-</p> 
<p>14.-</p> 	<p>15.-</p> 	<p>16.-</p> 
<p>17.-</p> 	<p>18.-</p> 	<p>19.-</p> 

Dirección General de Bibliotecas UAQ

<p>20.-</p> 	<p>21, 22.-</p> 	<p>23.-</p> 
<p>24.-</p> 	<p>25.-</p> 	<p>26.-</p>  <p><small>shutterstock.com - 111149267</small></p>
<p>27.-</p> 	<p>28.-</p> 	<p>29.-</p> 

<p>32.-</p> 	<p>35.-</p> 	<p>40, 41.-</p> 
<p>31.-</p> 	<p>34.-</p> 	<p>38, 39.-</p> 
<p>30.-</p> 	<p>33.-</p> 	<p>36, 37.-</p> 

<p>44.-</p> 	<p>47.-</p> 	<p>50.-</p> 
<p>43.-</p> 	<p>46.-</p> 	<p>49.-</p> 
<p>42.-</p> 	<p>45.-</p> 	<p>48.-</p> 

<p>53.-</p> 	<p>57.-</p> 	<p>60.-</p> 
<p>52.-</p> 	<p>56.-</p> 	<p>59.-</p> 
<p>51.-</p> 	<p>54, 55.-</p> 	<p>58.-</p> 

<p>63.-</p> 	<p>66.-</p> 	<p>69.-</p> 
<p>62.-</p> 	<p>65.-</p> 	<p>68.-</p> 
<p>61.-</p> 	<p>64.-</p> 	<p>67.-</p> 

<p>72.-</p> 	<p>75.-</p> 	<p>78.-</p> 
<p>71.-</p> 	<p>74.-</p> 	<p>77.-</p> 
<p>70.-</p> 	<p>73.-</p> 	<p>76.-</p> 

<p>81.-</p> 	<p>84, 85.-</p> 	<p>88.-</p> 
<p>80.-</p> 	<p>83.-</p> 	<p>87.-</p> 
<p>79.-</p> 	<p>82.-</p> 	<p>86.-</p> 

<p>91.-</p> 	<p>94.-</p> 
<p>90.-</p> 	<p>93.-</p> 
<p>89.-</p> 	<p>92.-</p> 

Dirección General de Bibliotecas UAQ

9.4 Lista de expertos que participaron en la revisión del cuestionario

Lista de expertos que participaron en la revisión del cuestionario	
Dra. Claudia Ivonne Ramírez Silva	Instituto Nacional de Salud Pública
Dr. Pablo García Solís	Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Querétaro
Dra. Ma. Luisa Leal García	Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Querétaro
Dra. Ruth Magdalena Gallegos Torres	Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Querétaro
Dra. Fabiola Mejía Rodríguez	Instituto Nacional de Salud Pública
Dra. Carolina Batis Ruvalcaba	Instituto Nacional de Salud Pública
Mtro. Francisco Armando García Guerra	Instituto Nacional de Salud Pública
Dra. Susana Gallardo Vidal	Instituto Mexicano del Seguro Social

9.5 Formato de evaluación para validez de contenido



Universidad Autónoma de Querétaro.
Facultad de Ciencias Naturales.
Maestría en Nutrición Clínica Integral.

Formato para evaluación del cuestionario para estimar el consumo de ácidos grasos *trans* de origen industrial.

Instrucciones: para el llenado del formato se solicita elegir si o no respondiendo a cada uno de los criterios a evaluar, tomando en cuenta lo siguiente para cada uno de los criterios:

- 1.- Claridad en la redacción: el ítem es entendible, el orden de las palabras para describir el alimento es el adecuado. Las preguntas están escritas de forma correcta y son entendibles.
- 2.- Coherencia interna: no existen contradicciones entre las palabras que describen al alimento.
- 3.- Lenguaje adecuado: las palabras utilizadas para describir el alimentos son las correctas. Se expresa de forma precisa lo que se pretende comunicar.
- 4.- Mide lo que pretende: la inclusión del alimento en la lista ayuda con el objetivo final del cuestionario.
- 5.- Tamaño de la porción: el tamaño de la porción descrito es el correcto.

En el caso de las observaciones favor de colocar recomendaciones o ajustes que se pueden hacer al cuestionario.

Parte 1.- Frecuencia de Consumo de Alimentos.

# de ítem	Criterio a evaluar						Observaciones			
	Claridad en la redacción ¹ .		Coherencia interna ² .		Lenguaje adecuado ³ .			Mide lo que pretende ⁴ .		Tamaño de la porción adecuado ⁵ .
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1										
2										
3										



Universidad Autónoma de Querétaro.
 Facultad de Ciencias Naturales.
 Maestría en Nutrición Clínica Integral.

4	5	6	7	8	Claridad en la redacción ¹ .	Coherencia interna ² .		Lenguaje adecuado ³ .		Mide lo que pretende ⁴ .		Tamaño de la porción adecuado ⁵ .		Observaciones.
						Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														



Universidad Autónoma de Querétaro.
Facultad de Ciencias Naturales.
Maestría en Nutrición Clínica Integral.

55	56	57	58	59	60	Claridad en la redacción ¹ .		Coherencia interna ² .		Lenguaje adecuado ³ .		Mide lo que pretende ⁴ .		Tamaño de la porción adecuado ⁵ .		Observaciones.	
						Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No		
61																	
62																	
63																	
64																	
65																	
66																	
67																	
68																	
69																	
70																	



Universidad Autónoma de Querétaro.
 Facultad de Ciencias Naturales.
 Maestría en Nutrición Clínica Integral.

El número de ítems es suficiente para recoger la información. Si la respuesta es no, existe algún ítem que sugiera añadir.			
Validez			
Aplicable:			
No aplicable:			
Aplicable atendiendo a las observaciones:			
Revisado por:		Fecha:	
Firma:		Teléfono:	
e-mail:			
Elaborado por: Edgar Ricardo Soto Equihua.			
Modificado de Facultad de odontología Universidad de Carabobo. (2007). Manual de Normas de Presentación del Informe de Investigación. Bárbula: departamento Formación integral del Hombre.			

9.6 Versión final del cuestionario



Universidad Autónoma de Querétaro.
Facultad de Ciencias Naturales.
Maestría en Nutrición Clínica Integral.
Folio: _____

“Cuestionario alimentario para estimar el consumo de ácidos grasos *trans* de origen industrial”

I. Datos personales			
1.1 Nombre: _____		Apellido materno _____	
Apellido paterno _____		Nombre (s) _____	
1.2 Sexo: Mujer = 1 Hombre = 2	1.3 Edad (años): _____	1.4 Teléfono: _____	1.5 Fecha: ____/____/____ Día / Mes / Año
1.6 Licenciatura: () Administración (1) Comercio Internacional (2) Contador (3)	1.7 Semestre: ()	1.8 Estado Civil: () Soltero (1) Casado (2) Divorciado (3) Viudo (4)	
1.9 Vive con: () Familia (1) Amigos (2) Pareja (3) Sólo (4)		1.12 IMC:	
1.10 Promedio		Talla (estatura):	1.13 % de grasa corporal
1:		1:	1:
2:		2:	2:
Promedio		Promedio	



Universidad Autónoma de Querétaro.
 Facultad de Ciencias Naturales.
 Maestría en Nutrición Clínica Integral.
 Folio: _____

II. Frecuencia de Consumo de Alimentos:

PARTE 1.

Instrucciones de llenado:

- 1.- Inicia llenando el apartado de la frecuencia con los alimentos de la lista que consumiste en el último mes.
- 2.- No dejas en blanco ningún alimento, si no lo consumes elige la casilla "nunca".
- 3.- Responde lo más preciso posible, tanto los alimentos que consumes solos como aquellos que añades a los platillos.
- 4.- Elige sólo una respuesta por apartado. Marca con una X la casilla correspondiente al consumo de veces por mes o semana y marca con otra X la casilla correspondiente a las veces por día que consumes el alimento por vez.
- 5.- En el apartado de número de porciones consumidas, marca con una X 1, 2, 3, 4 o 5 dependiendo del número de porciones que consumes cada vez.
- 6.- Para un mejor llenado, se te mostrará una serie de imágenes de los alimentos incluidos.

En promedio ¿Con qué frecuencia consumes los siguientes alimentos?

1.- Cereales

Alimento	Porción	Veces por mes o semana						Veces al día				Número de porciones consumidas					
		Nunca (0)	1 vez por mes (1)	2-3 veces al mes (2)	1 vez por semana (3)	2-4 veces por semana (4)	5-6 veces por semana (5)	Todos los días (6)	1 vez al día. (7)	2-3 veces al día (8)	4-5 veces al día (9)		+6 veces al día (10)				
1.1Bollito	1 pieza mediana (70 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5
1.2Pan de caja (tipo: Bimbo, Wonder, etc.)	1 rebanada (26 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5
1.3Pan de caja tostado (tipo: Bimbo, Wonder etc.)	1 rebanada (21 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5
1.4Galleta salada (tipo: saladitas)	5 cuadrillos (16 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5
1.5Baguette	1/3 de pieza (70 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5
1.6Bollo	1 pieza (60 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5
1.7Medias noches	1 pieza (25 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5
1.8Tortilla de harina de trigo	3 piezas (75 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5
1.9Tortilla de maíz	3 piezas promedio (100 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5
1.10Arroz cocido	1 taza (60 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5
1.11Cereal para desayuno (sin leche)	½ taza (44 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5



Universidad Autónoma de Querétaro.
Facultad de Ciencias Naturales.
Maestría en Nutrición Clínica Integral.

Folio:

Alimento	Porción	Nunca (0)	1 vez por mes (1)	2-3 veces al mes (2)	1 vez por sema na (3)	2-4 veces por sema na (4)	5-6 veces por sema na (5)	Todos los días (6)	1 vez al día. (7)	2-3 veces al día (8)	4-5 veces al día (9)	+6 veces al día (10)	Número de porciones consumidas
2.- Leche y derivados													
2.1 Leche entera líquida	1 taza (216 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
2.2 Leche semidescremada	1 taza (247 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
2.3 Leche en polvo	2 cucharadas soperas (18 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
2.4 Leche evaporada	1 taza (240 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
2.5 Yogur natural o con fruta	¾ de taza o un vaso de presentación comercial (156 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
2.6 Crema agria (tipo: Alpura, Lala, Great Value, etc.)	1 cucharada sopera copeteada (15 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
2.7 Queso panela	1 rebanada mediana (30 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
2.8 Queso Oaxaca	1 rebanada mediana (30 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
2.9 Queso manchego	1 rebanada mediana (30 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
2.10 Queso crema	1 cucharada (15 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
2.11 Queso doble crema	1 rebanada mediana (30 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
3.- Productos de origen animal													
3.1 Carne de res	1 pieza de bistec promedio (90 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
3.2 Carne de cerdo	1 pieza de bistec pequeño (60 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
3.3 Pollo (pierna, muslo, pechuga)	1 pieza mediana (90 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
3.4 Huevo (completo)	1 pieza (62 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
3.5 Pescado fresco	1 filete mediano (90 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
3.6 Atún enlatado drenado	½ lata (46 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
3.7 Sardina	1/3 de lata (70 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
3.8 Mariscos (camarón, pulpo, etc)	½ taza (60 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5



Alimento	Porción	Nunca (0)	1 vez por mes (1)	2-3 veces al mes (2)	1 vez por sema na (3)	2-4 veces por sema na (4)	5-6 veces por sema na (5)	Todos los días (6)	1 vez al día. (7)	2-3 veces al día (8)	4-5 veces al día (9)	+6 veces al día (10)	Número de porciones consumidas
3.9Salchicha	2 piezas (46 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
3.10Jamón	1 rebanada mediana (16 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
3.11Chorizo	1 trozo mediano (41 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
3.12Mortadela	1 rebanada mediana (30 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
4.- Repostería y panadería													
4.1Cuerno de hojaldré	1 pieza mediana (70 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
4.2Concha de panadería	1 pieza mediana (70 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
4.3Concha industrializada	1 pieza (70 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
4.4Dona de panadería	1 pieza (70 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
4.5Dona glaseada industrializada	3 piezas (52 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
4.6Dona azucarada industrializada	2 piezas (52 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
4.7Panqué de panadería	1 rebanada grande (64 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
4.8Panqué industrializado	1 rebanada (32 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
4.9Buñuelos	2 piezas (33 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
4.10Pan banderilla	1 pieza mediana (80 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
4.11Galleta dulces sin relleno (tipo: avena, amaranto, etc.)	2 piezas (40 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
4.12Galleta con relleno (tipo: Emperador, Plátanos, Oreo, Príncipe, etc.)	5 piezas (57 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
4.13Galleta de chocolate o mantecilla (tipo: Pastissetas)	4 piezas (30 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
4.14Galleta con chispas de chocolate (tipo: Chokis, Triki-trakes, Chips ahoy, etc.)	6 piezas (57 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
4.15Galleta de nieve (tipo: Suavicremas, Cremax, etc.)	4 piezas (44 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
4.16Galleta salada grasosa (tipo: Crakets, Ritz, etc.)	12 piezas (35 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415



Universidad Autónoma de Querétaro.
Facultad de Ciencias Naturales.
Maestría en Nutrición Clínica Integral.

Folio:

Alimento	Porción	Nunca (0)	1 vez por mes (1)	2-3 veces al mes (2)	1 vez por sema na (3)	2-4 veces por sema na (4)	5-6 veces por sema na (5)	Todos los días (6)	1 vez al día. (7)	2-3 veces al día (8)	4-5 veces al día (9)	+6 veces al día (10)	Número de porciones consumidas
4.17 Galleta dulces (tipo: marías, animalitos, etc.)	12 piezas (50 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
4.18 Polvorón	4 piezas (60 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
4.19 Reja	1 pieza mediana (70 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
4.20 Barrita	2 piezas medianas (55 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
4.21 Rol de canela de panadería	1 pieza mediana (70 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
4.22 Rol de canela industrializado	1 pieza mediana (70 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
4.23 Mantecada (tipo: Bimbo, Tía Rosa, etc.)	2 piezas medianas (60 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
4.24 Tiramisú	½ pieza (41 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
4.25 Pastel de chocolate o zanahoria	1 rebanada grande (163 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
4.26 Pastelillo industrializado (tipo: Gansito, Pingüino, Negro, Submarino, Chocorol, etc.)	1 pieza (59 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
4.27 Barra de cereal (tipo: Special K, All bran, Bran fruit, etc.)	1 pieza pequeña (25 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
5.- Botanas													
5.1 Fritura de maíz industrializada (tipo: Fritos, Takis, Churumais, Rummors, etc.)	1 paquete mediano (46 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
5.2 Papas fritas industrializadas (tipo: Sabritas, Chips, Pringles, Ruffles, etc.)	1 paquete mediano (45 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
5.3 Palomitas para microondas	½ paquete (30 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5



Universidad Autónoma de Querétaro.
Facultad de Ciencias Naturales.
Maestría en Nutrición Clínica Integral.
Folio:

Alimento	Porción	Nunca (0)	1 vez por mes (1)	2-3 veces al mes (2)	1 vez por sema na (3)	2-4 veces por sema na (4)	5-6 veces por sema na (5)	Todos los días (6)	1 vez al día. (7)	2-3 veces al día (8)	4-5 veces al día (9)	+6 veces al día (10)	Número de porciones consumidas
5.4 Plátanos industrializados	1 paquete mediano (32 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
6.- Comida preparada													
6.1 Antojitos mexicanos: sopas, quesadillas, gorditas, tacos dorados.	2 piezas (144 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
6.2 Enchiladas servidas	3 piezas (150 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
6.3 Taco de barbacoa	1 pieza (70 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
6.4 Tamal	1 pieza grande (200 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
6.5 Papas fritas caseras	1 taza (75 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
6.6 Chicharrón de harina frito	1 bolsa (18 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
6.7 Torta completa	1 pieza mediana (150 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
6.8 Empanada	1 pieza grande (120 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
6.9 Hot cake	2 piezas medianas (120 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
6.10 Churro con azúcar	1 pieza (100 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
7.- Comida rápida													
7.1 Papas a la francesa industrializadas	1 paquete (53 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
7.2 Pollo frito (tipo: KFC)	2 piezas medianas (108 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
7.3 Hamburguesa de res	1 pieza mediana (160 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
7.4 Hamburguesa de pollo	1 pieza mediana (160 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
7.5 Pizza	1 rebanada mediana (135 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
7.6 Burrito	1 pieza mediana (120 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
7.7 Banderilla	1 pieza (120 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
8.- Aceites y grasas													
8.1 Mayonesa	1 cucharada sopera copeteada (9 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
8.2 Mantequilla	1 cucharada cafetera (5 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415
8.3 Margarina	1 cucharada cafetera (5 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	112131415



Universidad Autónoma de Querétaro.
Facultad de Ciencias Naturales.
Maestría en Nutrición Clínica Integral.

Folio:

Alimento	Porción	Nunca (0)	1 vez por mes (1)	2-3 veces al mes (2)	1 vez por sema na (3)	2-4 veces por sema na (4)	5-6 veces por sema na (5)	Todos los días (6)	1 vez al día. (7)	2-3 veces al día (8)	4-5 veces al día (9)	+6 veces al día (10)	Número de porciones consumidas
8.4 Crema de cacahuete	1 cucharada sopera copeteada (27 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
8.5 Aceite de oliva	1 cucharada sopera (10 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
8.6 Cacahuates y semillas de calabaza	½ paquete mediano (35 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
8.7 Aguacate	1/3 de pieza (37 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
9.- Alimentos dulces													
9.1 Chocolate en barra (tipo: Carlos V, Larín, Hershey's, etc.)	1 barra pequeña (23 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
9.2 Chocolate con galleta (tipo: Tin-larín, Kit-kat, etc.)	1 pieza mediana (33 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
9.3 Chocolate confitado (tipo: M&M, lunetas, etc.)	1 paquete pequeño (24 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
9.4 Dulce con consistencia chiclosa	2 piezas pequeñas (7 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
9.5 Leche condensada	1 cucharada sopera (19 g)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
10.- Otras preparaciones													
10.1 Arroz guisado	1 taza	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
10.2 Sopa de pasta frita	1 taza	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
10.3 Frijoles de olla	1 taza	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
10.4 Frijoles refritos	1 taza	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
10.5 Plátanos fritos	1 pieza	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
10.6 Huevos estrellados	1 pieza	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
10.7 Huevos revueltos	1 pieza	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
10.8 Verduras capeadas	1 pieza	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
10.9 Tortitas de papa y papas fritas	1 pieza	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
10.10 Tortitas de carne o pollo capeadas	1 pieza	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
10.11 Empanizados	1 pieza	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5
10.12 Antojitos mexicanos	1 pieza	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1 2 1 3 1 4 1 5



Universidad Autónoma de Querétaro.
Facultad de Ciencias Naturales.
Maestría en Nutrición Clínica Integral.
Folio: _____

PARTE 2. CONSUMO DE GRASAS

¿Qué tipo de grasa usas para preparar los siguientes guisados?

PARA CADA PREPARACIÓN, MARCA 1 SI LA GRASA ES USADA Y 0 SI NO ES USADA

Preparaciones	¿Qué tipo de grasa usas para preparar los siguientes guisados?										Usualmente, como prepara estos alimentos. Asado (1) Cocinado (2) Frito (3)	
	Acetate vegetal	Mantecca de cerdo	Mantecca vegetal	Margarina	Mantequilla	Acetate en aerosol	No usa grasa	No consume la preparación				
2.1 Arroz guisado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2 Sopa de pasta frita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3 Frijoles de olla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4 Frijoles refritos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5 Plátanos fritos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.6 Huevos estrellados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.7 Huevos revueltos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.8 Pollo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.9 Res	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.10 Pescado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.11 Verduras capeadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.12 Tortitas de papa y papas fritas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.13 Tortitas de carne o pollo capeadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.14 Empanizados (pollo o carnes rojas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.15 Antojitos mexicanos (quesadillas, tacos, flautas, gorditas, sopés, tamales)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

*NOTA: SI USAS MÁS DE UN TIPO DE GRASA EN CADA GUISADO, MARCA LAS CASILLAS CORRESPONDIENTES



Universidad Autónoma de Querétaro.
Facultad de Ciencias Naturales.
Maestría en Nutrición Clínica Integral.
Folio: _____

CONSUMO DE SAZONADOR

Preparaciones	¿Cada cuando usas Sazonador tipo knorr para preparar los siguientes guisados?						
	No Aplica	No usa	Usa poco (menos de 1 vez por semana)	Usa algunas veces por semana (2-3 veces)	Usa frecuentemente (4-6 veces)	Usa todos los días	No sabe
3.1 Arroz guisado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2 Sopa de pasta frita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3 Frijoles de olla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.4 Frijoles refritos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.5 Plátanos fritos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.6 Huevos estrellados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.7 Huevos revueltos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.8 Pollo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.9 Res	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.10 Pescado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.11 Verduras capeadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.12 Tortitas de papa y papas fritas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.13 Tortitas de carne o pollo capeadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.14 Empanizados (pollo o carnes rojas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.15 antojitos mexicanos (quesadillas, tacos, flautas, gorditas, sopes, tamales)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Universidad Autónoma de Querétaro.
Facultad de Ciencias Naturales.
Maestría en Nutrición Clínica Integral.
Folio: _____

II. Cuestionario de Prácticas:

Instrucciones de llenado: elige una opción de respuesta para cada una de las preguntas. Circular la respuesta que responda mejor a la pregunta de acuerdo a las actividades que realiza.

1. ¿Con qué frecuencia comes fuera de casa? a) Todos los días b) 5-6 veces a la semana c) 3-4 veces a la semana d) 1-2 veces a la semana e) 1-2 veces al mes f) Nunca	a = 10 b = 8.3 c = 6.64 d = 4.98 e = 3.32 f = 1.66
2. ¿Bajo qué método son preparados los alimentos que consumes fuera de casa en la mayoría de las ocasiones? (se pueden elegir varias opciones) a) Fritura b) Guiso c) Asado d) Horno o a la plancha e) Hervido f) Al vapor	a = 10 b = 8.3 c = 6.64 d = 4.98 e = 3.32 f = 1.66
3. ¿Qué tipo de grasa utilizas para cocinar en la mayoría de las ocasiones? a. Margarina b. Manteca vegetal c. Manteca de cerdo d. Mantequilla e. Aceite vegetal	a = 10 b = 8 c = 6 d = 4 e = 2
4. ¿Reutilizas el aceite para cocinar? a. Siempre b. A veces c. Nunca	a = 10 b = 6.66 c = 3.33
5. ¿Consumes alimentos evitando frituras y grasas tanto en casa como fuera de la misma? a. Siempre b. A veces c. Nunca	a = 10 b = 6.66 c = 3.33
6. ¿Con qué frecuencia revisas las etiquetas de los alimentos que consumes para verificar el contenido de grasa? a. Nunca b. A veces c. Frecuentemente d. Siempre	a = 10 b = 7.5 c = 5 d = 2.5



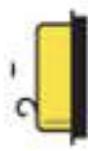
Universidad Autónoma de Querétaro.
 Facultad de Ciencias Naturales.
 Maestría en Nutrición Clínica Integral.
 Folio:

<p>7. Cuando revisas las etiquetas ¿logras comprenderlas completamente?</p> <p>a. Nunca b. A veces c. Frecuentemente d. Siempre</p>	<p>a = 10 b = 7.5 c = 5 d = 2.5</p>
<p>8. ¿Qué haces con la grasa que puede verse a simple vista en los alimentos tanto líquidos como sólidos?</p> <p>a. No quito nada b. Quito un poco c. La quito toda</p>	<p>a = 10 b = 6.66 c = 3.33</p>
<p>9. ¿Qué consumes entre comidas? (en la mayoría de las ocasiones)</p> <p>a. Galletas o pan dulce b. Papas fritas, churros o frituras c. Cacahuates o semillas d. Dulces e. Fruta o verdura f. Ninguna de las anteriores</p>	<p>a = 10 b = 8.52 c = 7.1 d = 5.68 e = 4.26 f = 2.84</p>
<p>10. ¿Con qué frecuencia consumes comida rápida? (pizza, hamburguesa, pollo frito, quesadillas fritas, sopes, gorditas etc.)</p> <p>a. Todos los días b. 5-6 veces a la semana c. 3-4 veces a la semana d. 1-2 veces a la semana e. 2-3 veces al mes f. 1 vez al mes g. Nunca</p>	<p>a = 10 b = 8.52 c = 7.1 d = 5.68 e = 4.26 f = 2.84 g = 1.42</p>
<p>11. ¿Con qué frecuencia consumes galletas dulces?</p> <p>a. Todos los días b. 5-6 veces a la semana c. 3-4 veces a la semana d. 1-2 veces a la semana e. 2-3 veces al mes f. 1 vez al mes g. Nunca</p>	<p>a = 10 b = 8.52 c = 7.1 d = 5.68 e = 4.26 f = 2.84 g = 1.42</p>



12. ¿Con qué frecuencia consumes pan dulce? a. Todos los días b. 5-6 veces a la semana c. 3-4 veces a la semana d. 1-2 veces a la semana e. 2-3 veces al mes f. 1 vez al mes g. Nunca	a = 10 b = 8.52 c = 7.1 d = 5.68 e = 4.26 f = 2.84 g = 1.42
13. ¿Con qué frecuencia consumes donas? a. Todos los días b. 5-6 veces a la semana c. 3-4 veces a la semana d. 1-2 veces a la semana e. 2-3 veces al mes f. 1 vez al mes g. Nunca	a = 10 b = 8.52 c = 7.1 d = 5.68 e = 4.26 f = 2.84 g = 1.42
14. ¿Con qué frecuencia consumes pasteles? a. Todos los días b. 5-6 veces a la semana c. 3-4 veces a la semana d. 1-2 veces a la semana e. 2-3 veces al mes f. 1 vez al mes g. Nunca	a = 10 b = 8.52 c = 7.1 d = 5.68 e = 4.26 f = 2.84 g = 1.42
15. ¿Con qué frecuencia consumes botanas fritas (chicharrones, frituras de maíz, frituras industrializadas)? a. Todos los días b. 5-6 veces a la semana c. 3-4 veces a la semana d. 1-2 veces a la semana e. 2-3 veces al mes f. 1 vez al mes g. Nunca	a = 10 b = 8.52 c = 7.1 d = 5.68 e = 4.26 f = 2.84 g = 1.42
Total de puntos: _____	

9.7 Medidas caseras y ejemplos de porciones



Mantequilla / margarina = 1 cucharadita =



Arroz = $\frac{1}{2}$ taza =



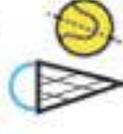
Pan de molde = 2 rebanadas =



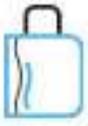
Pescado cocido = 1 chequera =



Carne cocida = 1 mouse =



1 porción de helado = $\frac{1}{2}$ pelota de tenis =



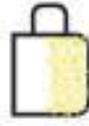
Leche fluida = 1 taza o un vaso =



Yogur = 1 unidad =



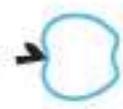
Queso = 1 rebanada =



Cereales deshidratados = $\frac{1}{2}$ taza =



Verduras congeladas = $\frac{1}{2}$ taza =



Fruta fresca = 1 unidad =

9.8 Formato de recordatorio de 24 horas

Universidad Autónoma de Querétaro.
Facultad de Ciencias Naturales.
Maestría en Nutrición Clínica Integral.
Folio: 1

"Recordatorio de 24 horas"

Nombre: _____ Fecha: _____ Horario: _____
 Día de la semana: _____ Hora de aplicación: 1 | 2 | 3 |
 Número de aplicación: 1 | 2 | 3 |

Alimento o preparación	Número alimento preparación	Alimentos usados		Receta		Bruto =1 Neto= 2	Cocido =1 Crudo= 2 Preparado=3	Método de preparación	Consumo					
		Ingrediente	tipocolor	Preparado/ medida casera	Conversión g/ml				Servido (medida casera)	% de consumo	Conver sion g/ ml	Gramos consumidos	Factor de conversión	
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														

Dirección General de Bibliotecas UAQ



9.9 Puntos de corte para Índice de Masa Corporal

IMC					
Clasificación	Riesgo de comorbilidad*	Riesgo de comorbilidad* en relación al perímetro de cintura aumentado: Hombres > 90 cm Mujeres > 80 cm	Puntos de corte principales	Puntos de corte adicionales	
Bajo Peso			<18.50	Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010. Para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad (Diario Oficial 4-ago-2010)	En adultos de estatura baja Mujer < 1.50 m y Hombres < 1.60 m
Delgadez severa		<16.00			
Delgadez moderada	Bajo pero con riesgo para otros problemas clínicos	16.00 a 16.99			
Delgadez leve		17.00 a 18.49			
Intervalo normal			18.50 a 24.99	En población adulta general	
Sobrepeso			≥25.00	>25.00 a 29.9	23-25
Pre-obesidad			25.00 a 29.99		
Obesidad			≥ 30.00	≥ 30.00	≥ 25.00
Obesidad grado I	Alto	Muy alto	30.00 a 34.99		
Obesidad grado II	Muy alto		35.00 a 39.99		
Obesidad grado III	Extremadamente alto	Extremadamente alto	> 40.00		