



UNIVERSIDAD DE GRANADA

**“PROGRAMA DE DOCTORADO EN NUTRICIÓN Y
CIENCIAS DE LOS ALIMENTOS”**

**ESTUDIO NUTRICIONAL Y DE ACTIVIDAD FÍSICA EN JÓVENES Y ADULTOS
MEXICANOS**

**Dr. MIGUEL MARISCAL ARCAS
DIRECTOR**

**Memoria que presenta para aspirar al grado de Doctora por la
Universidad de Granada
Dña. DIANA ESPINO ROSALES**

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autor: Diana Espino Rosales
ISBN: 978-84-1195-592-8
URI: <https://hdl.handle.net/10481/97600>

El trabajo experimental de esta Tesis Doctoral ha sido realizado en parte gracias a los Proyectos de Investigación *Análisis de fuentes de exposición a Bisfenol A y derivados (Disruptores Endocrinos) e incidencia en la obesidad de escolares*, FEDER-ISCIII, PI14/01040, Red Española de Cuidados del Deportista en Altitud (RED RADA), Consejo Superior de Deportes (CSD) Ministerio de Cultura y Deporte, 19/UPB/23 y por el Grupo de investigación de la Junta de Andalucía Health Science and Nutrition Research (CTS-1118).



AGRADECIMIENTOS

DEDICATORIA

Dedico la presente Tesis Doctoral a :

A Carmen y Mauricio, mis padres, por ser maravillosos.

A la Doctora Fátima Olea, por ser mi mentora, apoyo y guía, en cada parte de la presente Tesis, fuente de conocimientos y enseñarme la mezcla de disciplina, generosidad, talento, amistad y alegría.

A Renaldo mi hijo, desde siempre, por ser una de mis fuentes de inspiración

AGRADECIMIENTOS :

Uno enorme y especial al Doctor Miguel Mariscal, Arcas, por su diligente y acuciosa dirección, plena de innovación; cálido y correcto acompañamiento a lo largo de la realización de la presente Tesis Doctoral, plena de horas de trabajo, vuelos y retos.

Al Grupo de trabajo

Proyectos de Investigación *Análisis de fuentes de exposición a Bisfenol A y derivados (Disruptores Endocrinos) e incidencia en la obesidad de escolares*, FEDER-ISCIII, PI14/01040, Red Española de Cuidados del Deportista en Altura (RED RADA), Consejo Superior de Deportes (CSD) Ministerio de Cultura y Deporte, 19/UPB/23 y al Grupo de investigación de la Junta de Andalucía Health Science and Nutrition Research (CTS-1118).

A las estudiantes de la Escuela de Trabajo Social del Estado de Chihuahua, México, quienes, previo consentimiento informado, aceptaron integrarse como sujetos de investigación en el presente trabajo, me apoyaron contestando cuestionarios y permitiendo incluir sus patrones de ingesta, datos sociodemográficos y antropométricos; a los directivos de la Institución, Mtro. Mario Alberto Navarro Weckmann, Director y Thelma Dolores Macías Acosta, Subdirectora.

“in memoriam” a Renaldo, que de alguna forma, siempre me acompañó.

A Frida y Reni, por su cariño, alegría y hermosa inocencia.

A Mayrita por sus atenciones.

En diferentes formas, por su presencia permanente a Julio César, Carmen Fabiola, Ulises y Alejandro.

Por su cariño a Fabita, Lily, Mauri, Danny, Pau, Nadezhda, Augusto, Eva, Alfredo, Bego.

Por el apoyo y confianza de mis pacientes.

Por ser grandes amigos, Xary, Job, Lula, Esteban, Nina, Ingeniero David Castillo y Sergio Fernández

ÍNDICE

	PÁGINA(S)
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. INTERVENCIONES DE OMS EN ALIMENTACIÓN HUMANA	6
1.2. ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICOS EN NUTRICIÓN HUMANA	8
1.3. DIRECTRICES DIETÉTICAS BASADAS EN ALIMENTOS (FBDG- FOOD-BASED DIETARY GUIDELINES)	10
1.4. MÉXICO GUÍAS ALIMENTARIAS SALUDABLES Y SOSTENIBLES	17
1.5. SEDENTARISMO E INACTIVIDAD FÍSICA	21
1.6. INSUFICIENTE ACTIVIDAD FÍSICA EN EL MUNDO, SITUACIÓN EN MÉXICO	24
1.7. ACTIVIDAD FÍSICA	26
1.8. GASTRONOMÍA Y TRANSICIÓN ALIMENTARIA EN MÉXICO	29
1.9. GASTRONOMÍA EN MÉXICO	30
1.10. TRANSICIÓN ALIMENTARIA EN MÉXICO	36
1.11. SALUD EN MÉXICO	40
1.12. ALIMENTACIÓN. SITUACIÓN ACTUAL EN MÉXICO	42
2. COMPONENTES ALIMENTARIOS DE INTERÉS EN ESTE TRABAJO	44
2.1. Fitoestrógenos en los alimentos	44
2.2. Azúcares en los alimentos	49
2.3. Radicales libres y Antioxidantes	58
3. ÍNDICES DE CALIDAD DE LA DIETA	62
2 OBJETIVOS	65
3 MATERIAL Y MÉTODOS	69
3.1. POBLACIÓN EN ESTUDIO	71
3.2. MATERIAL	72
3.2.1. CUESTIONARIOS	72
3.3. ANTROPOMETRÍA	74
3.4. MATERIAL INFORMÁTICO	76
3.5. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS Y TESTS ESTADÍSTICOS EMPLEADOS	77
3.6. ÍNDICES PARA EVALUAR LA CALIDAD DE LA DIETA	80
3.6.1. Índice internacional de calidad de la dieta	80
3.6.2. Índice de calidad antioxidante de la dieta	82
3.6.3. Valoración del consumo de azúcares en la dieta	83
3.6.4. Estimación de fitoestrógenos aportados por la dieta	83
3.6.5. Propuesta de índice de Calidad de la Dieta para Población Adulta Mexicana	87
4 RESULTADOS	91
4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO	93
4.2. RESULTADOS GENERALES DE ACTIVIDAD FÍSICA COTIDIANA DE LA POBLACION	98
4.3. FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS DE LA POBLACIÓN	101
4.3.1. Estimación de nutrientes de la dieta a partir de FFQ semicuantitativo	108

4.4. ESTIMACIÓN DE ENERGÍA Y NUTRIENTES A PARTIR EL CUESTIONARIO RECUERDO DE 24 HORAS	109
4.5. VALIDACIÓN DE CUESTIONARIOS ALIMENTARIOS	111
4.6. ÍNDICE INTERNACIONAL DE CALIDAD DE LA DIETA (DQI-I)	114
4.7. ÍNDICE DE CALIDAD ANTIOXIDANTE DE LA DIETA	122
4.8. INGESTA DE AZÚCARES EN LA DIETA	123
4.9. INGESTA DE FITOESTRÓGENOS Y EFECTO ESTROGÉNICO DE LA DIETA DE UNIVERSITARIAS DE CHIHUAHUA (MÉXICO)	128
4.10. ÍNDICE DE ESTIMACIÓN DE LA CALIDAD DE LA DIETA, CONSIDERANDO LAS CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN MEXICANA (ICDM)	134
5. DISCUSIÓN	143
6. CONCLUSIONES	167
7. BIBLIOGRAFÍA	173

INTRODUCCIÓN

1 INTRODUCCIÓN

La alimentación sana es fundamental para mantener una buena salud. El adulto precisa más de 40 nutrientes distintos, un solo alimento no proporciona todos los nutrientes, en consecuencia, hay que consumir una amplia variedad y la dieta ha de ser variada. Un gran desafío en materia de salud pública del siglo XXI, es evitar las dietas deficientes y desequilibradas. Sea cual sea el enfoque personal respecto a la dieta, para que la alimentación sea sana, es necesario equilibrar las opciones a lo largo del tiempo. La alimentación correcta, es más eficaz cuando se acompaña de adecuadas guías nutricionales, que pueden consistir en las pirámides alimentarias o bien platos que representan todos los hábitos nutricionales de una población, además es imprescindible considerar hidratación, suficientes horas de sueño y actividad física.

La mayoría de las pautas dietéticas, agrupan los alimentos en diferentes categorías, como frutas y verduras, granos y almidones, alimentos ricos en proteínas, productos lácteos, grasas y aceites, y alimentos que deben ser limitados. Cada grupo de alimentos proporcionará diferentes cantidades de carbohidratos, grasas y proteínas. Estos llamados

macronutrientes, principales componentes de la dieta humana, proporcionan, además, energía y permiten un crecimiento y desarrollo normales. Los diferentes grupos de alimentos contienen cantidades variables de macronutrientes, con predominio de uno o dos. Además de los macronutrientes, cada grupo de alimentos proporcionará diferentes proporciones de vitaminas y minerales, los micronutrientes, que se requieren en cantidades mucho más pequeñas, y que intervienen en el metabolismo del organismo humano. Excluir ciertos grupos de alimentos de la dieta aumenta conduce al riesgo de obtener muy poco o demasiado de algunos macronutrientes, y así mismo muy poco de la amplia gama de vitaminas y minerales esenciales para una vida saludable.

Las recomendaciones generales de la OMS para seguir una dieta saludable, que contribuya a la protección de la malnutrición en todas sus formas, así como de las enfermedades no transmisibles se puede simplificar e los siguientes puntos:

1.-Dietas insalubres y la falta de actividad física están entre los principales factores de riesgo para la salud.

2.-La ingesta calórica debe estar equilibrada con el gasto calórico. Para evitar un aumento inadecuado de peso, las grasas no deberían superar el 30% de la ingesta calórica total (Hooper et al 2015, WHO, 2003; FAO, 2010).

3.-Limitar el consumo de azúcar libre a menos del 10% de la ingesta calórica total (WHO, 2003; WHO, 2015) forma parte de una dieta saludable. La revisión de este porcentaje lleva a considera benéfico, reducir su consumo a menos del 5% de la ingesta calórica total.

4.-Mantener el consumo de sal por debajo de 5 gramos diarios (equivalentes a menos de 2 g de sodio por día), ayuda a prevenir la hipertensión y reduce el riesgo de cardiopatías y accidente cerebrovascular entre la población adulta (WHO, 2012).

Los Estados Miembros de la OMS para 2025, han acordado reducir el consumo de sal entre la población mundial en un 30%; detener el aumento de la diabetes y la obesidad en adultos y adolescentes, y el sobrepeso infantil (WHO, 2013; WHO, 2014).

Situación alimentaria en el mundo

Llevar una dieta sana a lo largo de la vida, ayuda a prevenir la malnutrición en todas sus formas, así como diferentes enfermedades no transmisibles y otros trastornos. Sin embargo, el aumento de la producción de alimentos procesados, la rápida urbanización y el cambio en los estilos de vida han dado lugar a un cambio en los hábitos alimentarios. Actualmente, es frecuente el consumo de alimentos hipercalóricos, grasas, azúcares libres y sal/sodio; por otra parte, muchas personas no comen suficientes frutas, verduras y fibra dietética.

La composición exacta de una alimentación variada, equilibrada y saludable estará determinada por las características de cada persona (edad, sexo, hábitos de vida y grado de actividad física), el contexto cultural, los alimentos disponibles en el lugar y los hábitos alimentarios. No obstante, los principios básicos de la alimentación saludable siguen siendo los mismos.

Consejos prácticos para mantener una alimentación saludable

1º Frutas, verduras y hortalizas

Comer al menos 400 g, o cinco porciones de frutas y verduras al día reduce el riesgo de desarrollar enfermedades no transmisibles (WHO, 2003) y ayuda a garantizar una ingesta diaria suficiente de fibra dietética.

Para mejorar el consumo de frutas y verduras es recomendable: incluir verduras en todas las comidas; como tentempiés, comer frutas frescas y verduras crudas; comer frutas y verduras frescas de temporada; y comer una selección variada de frutas y verduras.

2º Grasas

Reducir el consumo total de grasa a menos del 30% de la ingesta calórica diaria y ayuda a prevenir el sobrepeso de población adulta (Hooper et al., 2015; WHO, 2003; FAO, 2010).

Para reducir el riesgo de desarrollar enfermedades no transmisibles es preciso: limitar el consumo de grasas saturadas a menos del 10% de la ingesta calórica diaria; limitar el consumo de grasas trans a menos del 1%; y sustituir las grasas saturadas y las grasas trans por grasas no saturadas (2, 3), preferiblemente grasas poliinsaturadas.

3º Sal, sodio y potasio

Se consume demasiado sodio a través de la sal (una media de 9 g a 12 g de sal diarios) y no consume suficiente potasio (menos de 3,5 g). Un consumo elevado de sal e insuficiente de potasio contribuye a la hipertensión arterial que, a su vez, incrementa el riesgo de enfermedad coronaria y accidente cerebrovascular (WHO, 2012).

4.-Azúcares

Ya se han comentado los límites aconsejados, se estima que consumir azúcares libres aumenta el riesgo de caries dental. El exceso de consumo de alimentos y bebidas con un alto contenido en azúcares libres supone una ingesta calórica excesiva y contribuye al sobrepeso y obesidad de la población. Sin olvidar que los azúcares libres influyen en la tensión arterial y los lípidos séricos, y disminuir su ingesta reduce los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares (Te Morenga et al., 2014).

1.1 Intervenciones de OMS en alimentación humana

La OMS, toma decisiones e informes para mejorar la alimentación en distintos grupos de población y en diferentes sociedades, ya en 2004 se emite un informe «Estrategia Mundial OMS sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud» (WHO, 2004), adoptado por la Asamblea Mundial de la Salud. En ella se hace un llamamiento a los gobiernos, la OMS, los asociados internacionales, el sector privado y la sociedad civil para que actúen a nivel mundial, regional y local con el fin de promover

la alimentación sana y la actividad física. Otros informes dirigidos para poblaciones específicas son los siguientes: en 2010, la Asamblea Mundial de la Salud aprobó una serie de recomendaciones sobre la promoción de alimentos y bebidas no alcohólicas dirigida a los niños (WHO, 2010); en 2012 la Asamblea Mundial de la Salud adoptó un plan de aplicación integral sobre nutrición de la madre, el lactante y el niño pequeño, y seis metas mundiales que se deberán alcanzar para 2025, En 2013, la Asamblea Mundial de la Salud, acordó nueve metas mundiales de aplicación voluntaria para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles. Esas metas se orientan a detener el aumento de la diabetes y la obesidad, y lograr una reducción relativa del 30% en la ingesta de sal, de aquí a 2025.

A causa del aumento de la obesidad entre los lactantes y los niños de numerosos países, la OMS creó en mayo de 2014 una Comisión para acabar con la obesidad infantil. En 2016, la Comisión propuso un conjunto de recomendaciones para luchar eficazmente contra la obesidad en la infancia y la adolescencia, en diferentes contextos en todo el mundo (WHO, 2016).

El «Plan de acción mundial de la OMS para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles 2013-2020» (WHO, 2013) proporciona orientaciones y opciones normativas a los Estados Miembros, la OMS y otros organismos de las Naciones Unidas para alcanzar esas metas.

En noviembre de 2014, la OMS y la Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas (FAO) organizaron conjuntamente la segunda Conferencia Internacional sobre Nutrición. En la Conferencia se adoptó la Declaración de Roma sobre la Nutrición (WHO/FAO Second International Conference, 2014) y el Marco (Organization of the United Nations/World Health Organization; 2014). que recomienda un conjunto de opciones normativas y estrategias para promover una alimentación variada, inocua y saludable en todas las etapas de la vida. En mayo de 2018, la Asamblea de la Salud aprobó el 13º Programa General de

Trabajo (PGT), que orientará la labor de la OMS en 2019-2023 (WHO Thirteenth General Programme of Work, 2019–2023. 2018). En el 13° PGT, la reducción de la ingesta de sal/sodio y la supresión de las grasas trans de producción industrial en el suministro de alimentos se identifican como parte de las medidas prioritarias de la OMS, dirigidas a alcanzar los objetivos de asegurar vidas sanas y promover el bienestar a todas las edades. Con el fin de apoyar a los Estados Miembros en la adopción de las medidas necesarias para suprimir las grasas trans de producción industrial, la OMS desarrolló una hoja de ruta (conjunto de medidas REPLACE) para ayudar a los países a acelerar la aplicación de las medidas (WHO/NMH/NHD/18.4 ,2018).

1.2. Estudios epidemiológicos en nutrición humana

Los estudios epidemiológicos que evalúan la ingesta de alimentos y exploran la dieta y los perfiles nutricionales específicos utilizan cuestionarios semicuantitativos de frecuencia alimentaria (FFQ). Son relativamente fáciles de usar y económicos y también pueden emplearse para medir la ingesta de alimentos durante un largo período de tiempo (Cade, et al.,2002; Hamdan, et al., 2014). Sin embargo, los hábitos alimentarios pueden variar ampliamente entre países y grupos culturales; por lo tanto, los FFQ deben adaptarse y validarse para su aplicación en poblaciones específicas (Teufel, et al., 1997; Pakseresht, et al., 2010; Lombard, et al., 2015; El Kinany, et al., 2018; Doustmohammadian,et al., 2020).

Los recordatorios de veinticuatro horas se han utilizado sistemáticamente para tipificar la ingesta de alimentos de grandes grupos de población. El recordatorio de 24 horas puede ser útil para validar otros métodos de evaluación dietética entre poblaciones con motivación o alfabetización limitadas, particularmente si se obtienen múltiples recordatorios para cada persona. Los registros dietéticos son probablemente el método óptimo para validar cuestionarios de frecuencia de alimentos o historias dietéticas (Willett et al., 1998) .Existe cierta confusión sobre el número ideal

de días durante los cuales se debe repetir un recordatorio de 24 horas, para acercarse lo más posible a la estimación del consumo habitual de una población. Por tanto, el número ideal de recordatorios sería dos o tres y, si es posible, aumentando el número de días de estudio u observación, la distribución de la ingesta estimada se ajusta a la habitual, y el número de días necesarios para estimar la ingesta habitual de un individuo variará de un nutriente a otro, dependiendo de su variabilidad (Serra Majem, et al, 2006; Martín-Moreno, et al, 2007).

Entre los métodos de evaluación dietética disponibles, el cuestionario de frecuencia alimentaria (FFQ) se ha utilizado ampliamente en grandes estudios epidemiológicos. El FFQ es una forma avanzada del método de lista de verificación en el historial dietético y pregunta a los encuestados con qué frecuencia y cuántos alimentos comieron durante un período específico. Este cuestionario, que presenta entre 100 y 150 alimentos, tarda entre 20 y 30 minutos en completarse y puede autoadministrarse o recopilarse mediante entrevista. Las FFQ deben desarrollarse específicamente para cada grupo de estudio y fines de investigación porque la dieta puede verse influenciada por el origen étnico, la cultura, las preferencias de un individuo, el estatus económico, etc. (Teufel, et al., 1997; Willett, et al., 1998, Shim, et al., 2014).

No existe un estándar de oro para medir la ingesta dietética. Sin embargo, los FFQ semicuantitativos se han validado comparando las respuestas a los resultados obtenidos de cuestionarios de recuerdo de 24 horas (R24 horas) durante un mínimo de tres días no consecutivos, incluido un día no laborable (Kroke, et al, 1999; Deschamps, et al, 2009). Los estudios que comparan los FFQ con los de R24 horas generalmente informan una concordancia aceptable entre estos métodos para la ingesta de energía y macronutrientes, pero no para la ingesta de micronutrientes que no se consumen diariamente; este problema se minimiza repitiendo el cuestionario de 24 horas para cubrir varios días (Gnardellis, et al., 1995; Willett, 1998; Tayyem, et al., 2020). Al seleccionar

una medición de referencia para un estudio de validación, las fuentes de error de los dos instrumentos deben ser lo más independientes posible. En este sentido, los 24HR son menos susceptibles a la mala interpretación de las preguntas que los FFQ semicuantitativos, pero los dos instrumentos comparten algunos errores potenciales, incluido el sesgo de memoria y las variaciones en la percepción del tamaño de las porciones de alimentos. Sin embargo, un R24H de tres días se considera un método de referencia adecuado en los estudios de validación de FFQ (Ortiz-Andrellucchi, et al., 2009; Mariscal-Arcas, et al., 2011; Dehghan, et al., 2012) y puede administrarse rápidamente, lo que permite el estudio de grandes poblaciones sin utilizar recursos excesivos. Los instrumentos aplicados para evaluar los hábitos nutricionales de una población específica deben validarse primero en el mismo entorno.

1.3. Directrices dietéticas basadas en alimentos (FBDG- Food-Based Dietary Guidelines)

Ofrecen pautas sobre lo que debe comer una persona en términos de alimentos más que de nutrientes. Proporcionan un marco de trabajo básico que se puede usar al planificar comidas o menús diarios. Según OMS la expresión de los principios de la educación nutricional principalmente, como alimentos, dirigidas a miembros individuales del público general aunque no se expresan totalmente como alimentos están escritas en un lenguaje que evita los términos técnicos de la ciencia de la nutrición.

Las FBDG deben:

- 1.- Transmitir mensajes sencillos basados en alimentos, adecuados para los destinatarios y fáciles de seguir.
- 2.- Evitar el uso de cifras relativas al consumo recomendado de nutrientes, como las cantidades diarias recomendadas (CDR) o los objetivos para la población, ofrecen en cambio una forma práctica de traducirlos en consejos dietéticos para individuos de un grupo de población.

3.- Tratar temas de salud pública, como las enfermedades crónicas por ejemplo se hace un mayor hincapié en los mensajes para reducir el consumo de grasas saturadas, allí donde los índices de enfermedades coronarias son altos.

La idea surge en una conferencia internacional sobre nutrición (Roma, 1992), se adoptó un plan de acción para la divulgación de la información nutricional mediante métodos basados en la alimentación sostenible. Animando a la diversificación de la dieta mediante la producción y consumo de alimentos ricos en micronutrientes, incluidos los alimentos tradicionales adecuados. El plan de acción determinó el cambio de estrategias dictadas por cifras a estrategias centradas en los problemas de salud pública preponderantes.

La secuencia temporal respecto al nacimiento de este concepto se realiza del siguiente modo: FAO/OMS en 1996 publican las directrices para el desarrollo de las FBDG. La Unión Europea, 2000 acordó un marco de trabajo dentro del proyecto Eurodiet, (2001). En 2003, la OMS evaluó la existencia de las FBDG en los Estados Miembros de la Región Europea de la OMS de los 48 países participantes, 25 poseían FBDG nacionales que habían sido aprobadas por el gobierno y otros 8 países comunicaron que estaban elaborando sus FBDG. En marzo de 2006, EFSA, en Parma (Italia), inicia transformación de recomendaciones basadas en los nutrientes en recomendaciones basadas en los alimentos para una dieta saludable. En mayo de 2009, FAO, en colaboración con EUFIC (Consejo Europeo de Información sobre la Alimentación) organizó un taller sobre la elaboración, difusión y evaluación de las FBDG. En este taller, celebrado en Budapest, participaron catorce países del centro y el este de Europa.

Desarrollo de las FBDG.

Para conocer qué alimentos y grupos de alimentos deben incluirse en las FBDG, es necesario evaluar el estado nutricional de la población a la que se destinan. Si hay dificultad de estudio se establecen FBDG provisionales

basadas en recomendaciones nutricionales de otros países, o en la guía dietética CINDI (Programa Nacional Integrado de Intervención en las Enfermedades no transmisibles de la OMS).

El informe orientativo conjunto de la FAO/ OMS "Preparation and Use of Food-Based Dietary Guidelines" (1995) promueve la formación de un grupo de trabajo o comité, compuesto por representantes de los sectores de la agricultura, la salud, la bromatología, la ciencia nutricional, los consumidores, la industria alimentaria, la comunicación y la antropología", como primer paso para la creación de las FBDG.

Debe tenerse en cuenta también la necesidad de actualización periódica de las FBDG. Las actualizaciones son esenciales para adaptar las directrices a la evolución de los conocimientos científicos sobre las relaciones entre alimentos, nutrición y salud, así como a los cambios de estilos de vida y hábitos alimentarios. En conclusión, se realizará una implementación de las FBDG una vez concluido el desarrollo de las FBDG.

1.3.2.Características de FBDG

Los mensajes de las FBDG deben ser: a) claros y cortos, fáciles de recordar y comprensibles; b) ser aceptables culturalmente en cuanto a hábitos dietéticos, estilo de vida, etc.; Los cambios radicales de hábitos tendrán menos éxito que la recomendación de pequeñas modificaciones, más sencillas de comunicar y poner en práctica.

Pueden crearse materiales educativos de apoyo a las FBDG. El objetivo de estos materiales es explicar en mayor profundidad el contenido de las directrices y su aplicación en la vida diaria (por ejemplo, especificar el tamaño de las raciones). Se recomienda que todas las partes interesadas participen en la elaboración del material educativo, ya que esto mejorará la calidad de los materiales. Las FBDG deben ser factibles, es decir, los alimentos recomendados en las FBDG deben ser asequibles, accesibles y variados, de modo que se adapten a los distintos grupos de población.

En todos los casos es necesario probar las FBDG. En primer lugar, las deben comprobar los nutricionistas y los representantes de los consumidores (p.ej. profesores, líderes sociales, etc.).

Posteriormente se analizará la comprensión por parte de los consumidores. La evaluación de las FBDG se realiza principalmente con encuestas. La pregunta más importante que hay que hacerse al realizar una evaluación de este tipo es si la campaña de comunicación se ha llevado a la práctica conforme a lo previsto. La mayor parte del conocimiento sobre los FBDG se han realizado en Europa occidental.

Casi todas las directrices incluyen recomendaciones sobre alimentos que contienen grasas, alimentos que contienen azúcar y el consumo de frutas y verduras.

Hay información sobre: ingesta de alimentos que contienen proteínas, alimentos ricos en carbohidratos y fibra, restricción del consumo de sal, ingesta de suficientes líquidos, control del peso corporal, consumo de alcohol, estilo de vida como sería la práctica de suficiente ejercicio físico, respeto de un horario para las comidas. A veces se ofrecen también consejos sobre higiene alimentaria.

Gráficamente estas directrices se recogen de distintas formas fáciles de recordar e interpretar por la población, por ejemplo, en forma de pirámide, de plato, de marmita etc. Es importante que las representaciones gráficas, con una cantidad mínima de texto, son útiles, pero pueden dar a entender que todos deben comer exactamente la misma cantidad de cada grupo de alimentos todos los días.

Como individuos, no todos tenemos las mismas necesidades dietéticas y existe más de un único patrón dietético compatible con la buena salud.

Las personas deben intentar conseguir el equilibrio sugerido durante un periodo de días o semanas. Esto permite además incluir en la dieta alimentos que no deben comerse a diario. Ejemplo de estas

representaciones son la pirámide de OMS, la de dieta mediterránea y la pirámide española de dieta mediterránea.

OMS Europa ha diseñado la pirámide CINDI (del Programa Nacional Integrado de Intervención en las Enfermedades no transmisibles) Figura 1a.

La particularidad de esta pirámide es el uso de un código de colores como los usados en los semáforos.

El color verde se encuentra en la base de la pirámide (cereales, frutas y verduras), indicando que estos alimentos deben constituir la mayor parte de la dieta.

La leche, los productos lácteos, la carne, el pescado y los huevos están en naranja, en la parte media de la pirámide.

El color naranja significa que, en una dieta saludable equilibrada, sólo se necesita un consumo moderado de estos alimentos.

El color rojo se encuentra en la parte superior de la pirámide, abarcando grasas, aceites y azúcares. El color rojo indica que sólo se necesitan cantidades muy pequeñas de estos alimentos.

La pirámide correspondiente a la dieta mediterránea corresponde a la Figura 1b y por último a modo se recoge la pirámide de la dieta mediterránea aconsejada en España.

Figura 1a. Pirámide CINDI

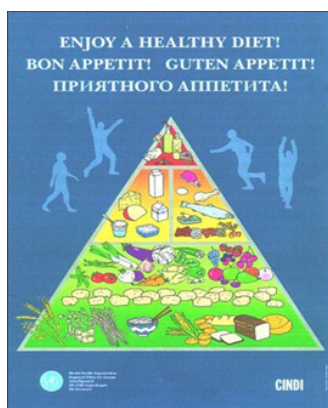
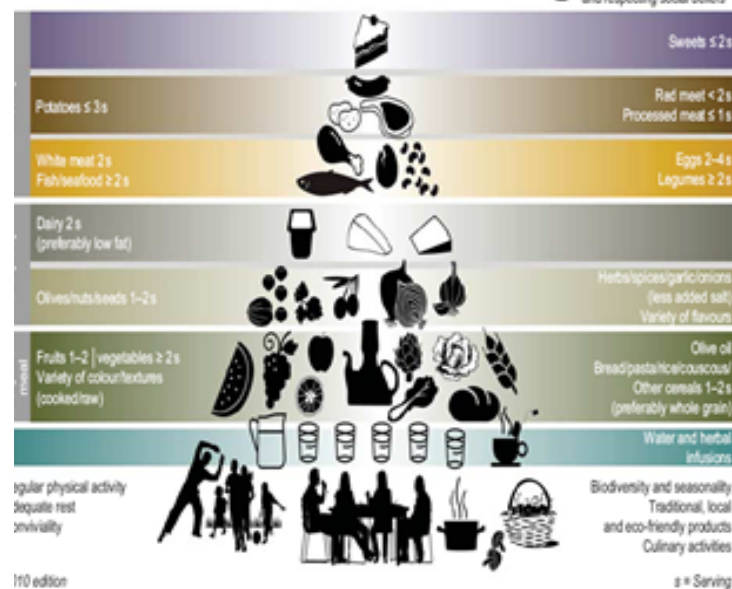


Figura 1b. Pirámide(s) Dieta Mediterránea



mediterranean diet pyramid: a lifestyle for today
 guidelines for adult population

Serving size based on frugality
 and local habits
 Wine in moderation
 and respecting social beliefs





1.4. MÉXICO GUÍAS ALIMENTARIAS SALUDABLES Y SOSTENIBLES

Actualmente la relación de las dietas saludables con un planeta sano adquiere gran relevancia; concomitantemente, la dieta debe tener como propósito la promoción de la buena salud, los alimentos producidos, transportados y consumidos, no deben producir deterioro del planeta, además se debe impedir el consumo excesivo y desperdicio de alimentos, debido al impacto que se ha tenido en la utilización de recursos para su producción; tanto el WWF o Fondo Mundial para la Naturaleza, como la FAO, han promovido el desarrollo de dietas y sistemas alimentarios sostenibles, tanto para la protección de la población como la del planeta.

La Comisión de Expertos de diferentes disciplinas relacionadas con la salud humana, agricultura, ciencias políticas, sostenibilidad ambiental, reunió a científicos líderes presentó en 2019 recomendaciones de alimentos que favorecen la salud humana y cuya producción y transporte, tiene un bajo impacto en el medio ambiente (Dieta Saludable Planetaria), cuyas recomendaciones son: mayor consumo de alimentos de origen vegetal, reducción del consumo de carnes rojas (especialmente ultraprocesadas), reducción de grasas saturadas, aumento en el consumo de granos enteros, moderación en el consumo de lácteos y derivados y disminución de alimentos y bebidas con azúcares añadidos; recomendaciones que sirven como base para reproducirse en contextos regionales y locales (INSP, 2023).

Al igual que otros países del mundo, México ha trabajado en la actualización de las guías alimentarias para su población. Se ha realizado por medio del Grupo Intersectorial de Salud, alimentación, Medio Ambiente y Competitividad (GISAMAC), coordinado por el Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE), con los siguientes aspectos importantes:

1. Fueron elaboradas y validadas por una metodología científica basada en evidencia por un Comité de Expertos (grupo de “Guías Alimentarias,

canasta normativa y actualización NOM -043"), grupo interdisciplinario liderado por el Instituto Nacional de Salud/Pública/Unicef, con la participación de diferentes organizaciones e instituciones académicas nacionales e internacionales gubernamentales y la sociedad civil organizada.

2. Fueron considerados como ejes rectores las recomendaciones de las dietas saludables y sostenibles de EAT - Lancet, con enfoque en la transformación de los sistemas alimentarios, enfoque de género, equidad y derechos, con atención a grupos vulnerables.

3. Elaboradas sin conflicto de interés y sin intervención de la industria de la comida chatarra.

4. Por primera vez se incluyeron recomendaciones de evitar alimentos específicos como bebidas azucaradas, alcohol o productos ultraprocesados (identificados por sellos).

Las recomendaciones que incluyen las Guías Alimentarias para la Población Mexicana, para una alimentación saludable de bajo impacto ambiental (menor producción de gases de efecto invernadero y menor consumo de agua para su producción).

Las 10 recomendaciones son:

1. Durante los primeros seis meses de vida, los bebés necesitan solo leche materna y después junto con otros alimentos nutritivos y variados hasta por lo menos los dos años de edad.

2. Más verduras y frutas frescas en todas nuestras comidas. Los de temporada son más económicos y, cuando sea posible, consume los de producción local.

3. Consumamos diariamente frijoles, lentejas o habas preparados como guisados, sopas o con verduras. Tienen proteínas y fibra, son prácticos y económicos.

4. Elijamos cereales integrales o de granos enteros como tortillas de maíz, avena, arroz; o tubérculos como la papa. Tienen vitaminas y fibra y dan energía.

5. Comamos menos carne de res y carnes procesadas. En su lugar, consumamos más frijoles, lentejas, huevo, pollo y pescado. Por nuestra salud y la del planeta, elijamos más alimentos de origen vegetal.
6. Evitemos los alimentos ultraprocesados como embutidos, papitas, galletas, pan dulce, cereales de caja, ya que tienen mucha grasa, sal y/o azúcar. Elijamos alimentos sin sellos.
7. Tomemos agua natural a lo largo del día y con todas nuestras comidas, en lugar de bebidas azucaradas como refrescos, jugos, aguas preparadas con sobres en polvo y bebidas deportivas que pueden dañar nuestra salud.
8. Evitemos el consumo de alcohol. Por el bienestar de nuestra salud física y mental y de nuestras familias.
9. Hagamos más actividad física como caminar, correr o bailar, en lugar de pasar tiempo sentados o frente a la pantalla (celulares, televisión, videojuegos y otros) ¡Cada movimiento cuenta!.
10. Disfrutemos de nuestros alimentos en familia o con amigos cuando sea posible. Participemos todos en la planeación y preparación de las comidas, sin desperdiciar alimento.

Las características principales de las Guías Alimentarias son representadas visualmente en El plato del bien comer, donde:

1. El 50% del plato debe contener frutas y verduras de temporada y de producción local.
2. El 22% granos y cereales.
3. El 15% de leguminosas.
4. El 8% de alimentos de origen animal.
5. El 5% de aceites y grasas saludables (en su forma natural y sin sellos).

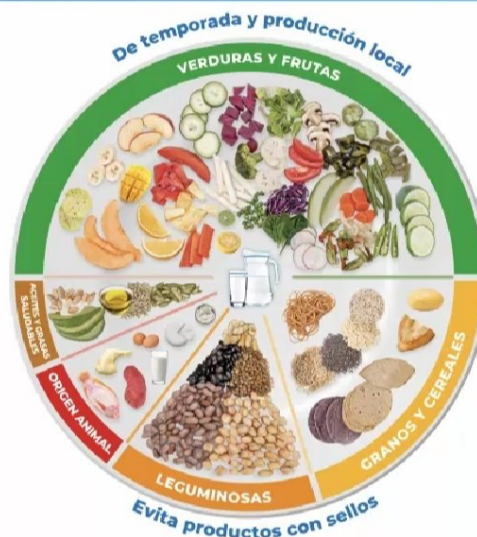
Plato del bien comer



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD

DIRECCIÓN GENERAL DE
PROMOCIÓN DE LA SALUD

Plato del bien comer



El desarrollo de estos materiales ha sido posible gracias a la contribución técnica y financiera de UNICEF



GOBIERNO DE
MÉXICO

SALUD

1.5. SEDENTARISMO E INACTIVIDAD FÍSICA

En las últimas décadas, en todo el mundo existe una clara disminución del movimiento físico humano presente en la vida diaria, paulatinamente, un importante aumento del sedentarismo es manifiesto; el incremento en el uso de la tecnología y su inclusión en todas las tareas diarias, cambios urbanísticos, económicos, han provocado una significativa modificación en los hábitos y estilos de vida de los individuos y en la sociedad contemporánea, lo que ha inducido una gran transformación, con sus consecuencias, que ha dado como resultado, una importante reducción en los niveles de actividad física, disminuyendo la movilidad de la humanidad, con la consecuente asociación con padecimientos que no favorecen el estado de salud de los individuos y afecta la salud pública.

Existe un vínculo importante entre riesgo para la salud con el sedentarismo, ya que se relaciona con el sobrepeso, obesidad y por ende con enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) tales como, diabetes tipo2, hipertensión arterial, síndrome metabólico, enfermedades cardiovasculares, algunos tipos de cáncer, las que se encuentran dentro de las principales causas de muerte en el mundo (Owen, et al., 2010; Dunstan, et al,2012; WHO, 2019), (sedentario, lat “sedentare”, estar sentado).

La insuficiente actividad física actualmente se considera un problema de salud pública, condición que afecta a una proporción significativa de la población mundial, como lo revelan diferentes estudios, entre 2001-2016, se revisaron 358 encuestas, con 1.9 millones de participantes de 168 países, con utilización de un cuestionario estandarizado, que representan 96 % de la población mundial, con el objetivo de proporcionar una estimación global y regional de la prevalencia de actividad física insuficiente y al examinar las tendencias a lo largo del tiempo, el mencionado trabajo reveló que, la actividad física insuficiente, fue del 27.5 % en 2016 en el mundo, con una disminución del 5% en dicha

prevalencia entre 2001 y 2016 en los hombres, aunque no se observó cambio significativo en las mujeres; se observaron diferentes tendencias en regiones, la más alta fue presentada en América Latina, principalmente en América Central, norte y sur de África, Medio Oriente y el Caribe, también en países con ingresos económicos altos (Guthold, et al., 2018).

El Consenso de la Red de Investigación de la Conducta Sedentaria, ha especificado, establecido y definido los términos, así, "comportamiento sedentario", como cualquier conducta de vigilia caracterizado por un gasto de energía ≤ 1.5 MET (metabolic equivalent) mientras se está sentado o reclinado" (Tremblay, et al, 2017); al mismo tiempo, la actividad física se clasifica en baja (< 3.0 MET), moderada (3.0 a 5.9 MET) y vigorosa (≥ 6 MET), (Tremblay et al, 2010; O'Donovan, et al, 2010; Garber, et al, 2011), se considera inactividad física, el incumplimiento de las recomendaciones actuales de actividad física para un adulto.

De acuerdo con informes de FAO/OMS (2001) la actividad física se clasifica :

1.-Estilos de vida sedentarios o de actividad ligera.

Estas personas tienen ocupaciones que no exigen mucho esfuerzo físico, no se requiere caminar largas distancias, generalmente se utilizan vehículos motorizados para transporte, no hacen ejercicio ni participan en deportes regularmente y pasan la mayor parte de su tiempo libre sentado o de pie, con poco desplazamiento corporal (por ejemplo, hablar, leer, mirar televisión, escuchar a la radio, usando computadoras). Ejemplos: a) trabajadores de oficina de las zonas urbanas, que sólo ocasionalmente realizan actividades físicamente exigentes durante o fuera del horario laboral.

b) Las mujeres rurales que viven en aldeas que tienen electricidad, agua corriente y caminos pavimentados cercanos, que pasan la mayor parte del tiempo vendiendo productos en casa o en el mercado, o haciendo

tareas domésticas ligeras. tareas domésticas y cuidado de niños dentro o alrededor de sus casas.

PAL promedio de una persona de 1,55, correspondiente a la categoría sedentaria.

2.- Estilos de vida activos o moderadamente activos. Estas personas tienen ocupaciones que no son extenuantes en términos de las demandas energéticas, pero implican un mayor gasto energético que el descrito para estilos de vida sedentarios.

Alternativamente, pueden ser personas con ocupaciones sedentarias que pasan regularmente una cierta cantidad de tiempo. Tiempo en actividades físicas moderadas a vigorosas, ya sea durante la parte obligatoria o discrecional de su rutina diaria.

Ejemplos: a) la realización diaria de una hora (ya sea continua o en varios episodios durante el día) de ejercicio moderado a vigoroso, como trotar/correr, andar en bicicleta, bailar o realizar diversas actividades deportivas.

b) actividad moderada Los estilos de vida están asociados con ocupaciones como albañiles y trabajadores de la construcción, o mujeres rurales en pueblos tradicionales menos desarrollados que participan en tareas agrícolas o caminan largas distancias para ir a buscar agua y leña.

Puede elevar el PAL promedio de una persona de 1,55 a 1,75 Categoría moderadamente activa.

3.- Estilos de vida vigorosos o vigorosamente activos.

Estas personas realizan regularmente trabajos extenuantes o actividades de ocio extenuantes durante varias horas.

Ejemplos; a) mujeres con ocupaciones no sedentarias. que nadan o bailan un promedio de dos horas cada día, b) trabajadores agrícolas no mecanizados que trabajar con machete, azada o hacha durante varias horas diarias y caminar largas distancias por terrenos accidentados, a menudo transportando cargas pesadas.

La inactividad física se ha considerado como una pandemia, en los países, independientemente de su nivel de desarrollo, en algunos lugares pueden llegar hasta el 70 %, (WHO, 2011), produciendo un impacto negativo en la salud personal y la pública de la población, relacionándose en forma importante con la presencia de ECNT; además, varios estudios han demostrado una estrecha vinculación entre la inactividad física, el sedentarismo y el tiempo sentado con varias causas de mortalidad, incluyendo las mencionadas (Owen et al., 2010; Kohl, et al., 2012; Ekelund U, et al., 2016).

De tal forma que simultánea y paradójicamente, se puede ser sedentario y activo físicamente (Cristi-Montero et al., 2014).

1.6. INSUFICIENTE ACTIVIDAD FÍSICA EN EL MUNDO, SITUACIÓN EN MÉXICO

A medida que aumenta el desarrollo económico de los países, aumenta la inactividad. Hay países en que los niveles de inactividad pueden llegar al 70%, en razón de los cambios en los patrones de transporte, al mayor uso de la tecnología y a la urbanización (PAHO, 2018).

A pesar de que la actividad física aporta grandes beneficios para la salud física y mental de las personas y las sociedades, el medio ambiente y las economías, el lograr activar a las sociedades, por diversos motivos, ha sido una tarea difícil (OMS, 2022).

Sin embargo, en el primer Informe sobre la situación mundial de la actividad física, se muestra que los progresos realizados hacia la meta del Plan de Acción Mundial, que tiene el propósito de lograr una reducción relativa del 15% en la prevalencia de la inactividad física, de aquí a 2030 son lentos y desiguales, y que se han visto afectados por la pandemia de COVID-19 (OMS, 2022).

Además, los niveles de actividad física también se ven influenciados por los valores culturales. En la mayoría de los países, las niñas, las mujeres, las personas mayores, los grupos desfavorecidos y las personas con discapacidad o enfermedades crónicas tienen menos oportunidades de acceder a programas y lugares seguros, asequibles y apropiados en los que poder realizar actividad física.

Con un mensaje central, "cada movimiento cuenta" y que "es mejor moverse un poco que permanecer sentado", la Organización Mundial de la Salud proporciona recomendaciones específicas de movimiento para cada grupo de edad y población (WHO, 2019).

En México, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de 2022 (Campos - Nonato, et al., 2023), muestra un panorama impresionante, en el país, los mexicanos somos cada vez más sedentarios y menos activos físicamente; actualmente, sólo 1.5% de los niños y niñas, 4.7% de los adolescentes, 4.0% de los adultos y 1.5% de los adultos mayores cumplen con las recomendaciones de actividad física de la OMS (WHO, 2010), luego, de no modificarse tales conductas, el panorama de salud en el país, en todas las áreas de salud, será muy negativo. Los datos, deben comunicar a la población general, los profesionales de la salud, investigadores, maestros, familias, tomadores de decisiones y organizaciones de la sociedad civil, y llevar a una reflexión sobre conductas personales, estrategias vigentes de promoción de comportamientos saludables, que indudablemente se han proporcionado, pero, no han sido suficientes (Escamilla- Núñez, et al., 2023).

Como se ha mencionado anteriormente, el comportamiento sedentario se define como cualquier actitud de vigilia caracterizada por el gasto energético muy bajo, puede representarse como permanecer reclinado o acostado (Tremblay, et al, 2017), en una escala absoluta de intensidad, las conductas sedentarias, se encuentran en el extremo inferior del espectro de actividad física; en muchos de los estudios, se relaciona el

comportamiento sedentario, con tiempo viendo televisión (Mathews, et al., 2008).

Se han encontrado pruebas sólidas de la relación entre un alto nivel de comportamiento sedentario con un aumento del riesgo de mortalidad por todas las causas y por muerte y padecimientos cardiovasculares (ECV), y diabetes tipo 2. La evidencia moderada indicó que el comportamiento sedentario está asociado con la incidencia de cáncer de endometrio, colon y pulmón. La evidencia limitada sugiere que el comportamiento sedentario está asociado con la mortalidad por cáncer y el estado de peso corporal (NHI-PAGAC, 2018).

Tres comportamientos están estrechamente vinculados con la salud: los mayores beneficios se obtienen al realizar suficiente actividad física, limitar el tiempo sedentario y dormir lo suficiente. La Organización Mundial de la Salud proporciona recomendaciones específicas de movimiento para cada grupo de edad y población. Un mensaje central de estas recomendaciones es que “cada movimiento cuenta” y que “es mejor moverse un poco que permanecer sentado” (Canadian 24-Hour Movement Guidelines, 2023; Jáuregui de la Mota, 2023).

1.7. ACTIVIDAD FÍSICA

En un estilo de vida saludable, la actividad física es una parte fundamental, ya que impacta tanto en la salud física como en la mental, la práctica regular, puede producir múltiples beneficios en la salud, y convertirse en un elemento muy importante en la reducción del riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), tales como las cardiovasculares, diabetes tipo 2, algunos tipos de cáncer, osteoporosis, y las comorbilidades asociadas al sobrepeso y la obesidad, mejorar la salud mental y la calidad de vida, entre otros; debido a los múltiples beneficios que proporciona, bajo costo y la amplia posibilidad de realizarla, se le ha definido ya desde el siglo pasado como la “mejor

compra" para la salud, (Morris, 1994; Warburton, et al., 2006; Katzmarzyk, et al., 2018; WHO,2020).

A nivel internacional, múltiples estudios han revelado que las adaptaciones fisiológicas, en respuesta a la actividad física, se pueden utilizar como herramienta de control y terapéutica en beneficio de la salud, ya que la actividad física mejora los niveles de glucosa en sangre, optimiza la absorción de glucosa al producir un aumento en el número de receptores musculares y sensibilidad a la insulina (Holloszy, et al., 1986; López-Chicharro, 2008; Kenney, et al., 2015), tiene un efecto en la reducción en el grado de vasoconstricción debido a que promueve un menor tono simpático o el efecto vasodilatador , que pueden ser unos de los factores que disminuyen la presión arterial y que favorecen unas cifras de presión arterial saludable (Lopez- Chicharro, 2008; Kenney, et al., 2015).

Indudablemente la contribución de la actividad física para mejorar la salud física es muy sólida, es muy importante para la salud mental, la OMS establece que la actividad física regular reduce los síntomas de depresión y ansiedad en adultos con y sin discapacidad, también la depresión posparto, mantiene la salud cognitiva, incluyendo la velocidad de procesamiento, memoria y función ejecutiva; además favorece la función y estructura cerebral y reduce el riesgo de desarrollar deterioro cognitivo (Sallis, et al., 2016; WHO, 2020).

Es importante mencionar que, aunque frecuentemente se usan como sinónimos los términos actividad física, ejercicio y deporte, es muy importante establecer las definiciones y distinciones entre los conceptos, se puede entender por actividad física, cualquier movimiento corporal producido por los el tejido musculoesquelético que resulte en un gasto de energía; el ejercicio, por otro lado, se refiere a la actividad física planeada, estructurada y repetitiva que tiene el objetivo de mejorar o mantener la aptitud física, la que se refiere a la serie de tributos relacionados con la capacidad de realizar actividades físicas y que se le

puede dividir en componentes como la resistencia cardiovascular, la fuerza muscular, la flexibilidad y la composición corporal. De manera general, el deporte se refiere a actividades físicas competitivas y estructuradas que implican un conjunto de reglas las que se realizan dentro de un contexto organizado, puede incluir actividades como el fútbol, baloncesto, tenis, atletismo, entre otros (Caspersen, et al., 1985; Lee, et al., 2018).

Grupo de Edad	Actividad física	Tiempo sedentario	Sueño
Menores de 1 año	Al menos 30 minutos	No se recomienda tiempo frente a pantalla (0 minutos)	Niños y niñas de 0 a 3 meses: 14-17 horas Niños y niñas de 4 a 11 meses: 12 a 16 horas de sueño de buena calidad, incluyendo siestas
De 1 a 2 años	Al menos 180 minutos	Niños y niñas de 1 año: No se recomienda tiempo frente a pantalla (0 minutos) Niños y niñas de 2 años: No más de 1 hora diaria de tiempo frente a una pantalla	1-14 horas de sueño de buena calidad, incluyendo siestas, y con horarios consistentes para ir a la cama y despertar
De 3 a 4 años	Al menos 180 minutos diarios, de los cuales al menos 60 minutos deben ser de intensidad moderada a vigorosa	No más de 1 hora diaria de tiempo frente a una pantalla	10-13 horas de sueño de buena calidad, que puede incluir siestas, y con horarios consistentes para ir a la cama y despertar
Niños de 5 años o más	En promedio 60 minutos diarios de actividad física de intensidad moderada a vigorosa, principalmente aeróbica. Tres días por semana de actividad física de intensidad vigorosa que fortalezca los músculos y los huesos	Limitar el tiempo sedentario. No más de 2 horas diarias de tiempo de ocio frente a una pantalla	Niños y niñas de 5 a 13 años: 9 a 11 horas de sueño sin interrupciones y con horarios consistentes para ir a la cama y despertar. Niños y niñas de 14 a 17 años: 8 a 10 horas de sueño sin interrupciones y con horarios consistentes para ir a la cama y despertar
Adultos de 18 a 64 años de edad	Al menos 150 minutos por semana de actividad física aeróbica de intensidad moderada a vigorosa. En al menos dos días de la semana, realizar ejercicios de fuerza muscular de intensidad moderada o mayor que involucren los grandes grupos musculares	Limitar el tiempo sedentario. Reemplazar el tiempo sedentario prolongado por actividad física de cualquier intensidad (incluso ligera). No más de 3 horas diarias de tiempo de ocio frente a una pantalla	7 a 9 horas de sueño de buena calidad

Adultos de 64 años o más	Al menos 150 minutos por semana de actividad física aeróbica de intensidad moderada a vigorosa. En al menos dos días de la semana, realizar ejercicios de fuerza muscular de intensidad moderada o mayor que involucren los grandes grupos musculares. En al menos tres días de la semana, realizar actividad física para mejorar el balance y la fuerza.	Limitar el tiempo sedentario. Reemplazar el tiempo sedentario prolongado por actividad física de cualquier intensidad (incluso ligera). No más de 3 horas diarias de tiempo de ocio frente a una pantalla.	7 a 8 horas de sueño de buena calidad
--------------------------	---	--	---------------------------------------

FUENTE: World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. Geneve; 2010.

1.8. GASTRONOMÍA Y TRANSICIÓN ALIMENTARIA EN MÉXICO

México país, ubicado en la zona meridional de América del norte, está integrado en el grupo de naciones, ocupando el quinto lugar, de los 17 países considerados "megadiversos", debido a que en el mismo, coexisten una gran cantidad de formas de vida, desde especies microscópicas, refugiadas en el fondo del mar, hasta mamíferos enormes; con una variada topografía, con gran complejidad de paisajes, importantes diferencias climáticas, lo que propicia que en su territorio, vivan gran parte de la diversidad de especies conocidas en la tierra, con litorales de 2 océanos, tanto en el Atlántico como el Pacífico, gran parte de su extensión territorial, se encuentra en una zona tropical, posee diversos ambientes, suelos y climas y desarrollo de 70 % de diversidad de especies de flora y fauna, con 2500 de especies protegidas por su legislación, sede de grandes migraciones de aves y mamíferos (Llorentes-Bousquets y Ocegueda, 2008; Gobierno de México/SRE, 2013; Cumbre de la Tierra 1992, Gobierno de México/SRE, Declaración de Cancún 2002).

En relación con su gastronomía, no se aparta de la diversidad, es un país resultado de la milenaria cultura mexicana, representada y enriquecida por la tradiciones y sabiduría de las poblaciones prehispánicas y por las aportaciones que las distintas migraciones extranjeras han contribuido a su diversidad, sabores y colores. La abundancia de la gastronomía

nacional es, sobre todo, producto del suelo de donde procede; de esta manera se formó, una cocina con gran variedad, de tal manera que, puede cambiar radicalmente apenas se recorren unos cuantos kilómetros (Gobierno de México/ SECTUR, 2015).

Actualmente se reconoce como una de las mejores cocinas del mundo, así, la histórica decisión de la Quinta Reunión del Comité Intergubernamental, celebrada en Kenia en noviembre de 2010, en la que la cocina tradicional mexicana, quedó incluida como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad (UNESCO, 2010; Fernández, 2016).

Dos aspectos recogidos en la resolución de la UNESCO merecen ser destacados: 1. La cocina tradicional mexicana es un elemento fundamental de la identidad cultural de las comunidades que la practican y transmiten de generación en generación.

2. Es un modelo cultural completo que comprende actividades agrarias, prácticas rituales, conocimientos prácticos antiguos, técnicas culinarias y costumbres y modos de comportamiento comunitarios ancestrales. Esto ha llegado a ser posible, gracias a la participación de la colectividad en toda la cadena alimentaria tradicional: desde la siembra y recogida de las cosechas hasta la preparación culinaria y degustación de los manjares (UNESCO, 2010).

1.9. GASTRONOMÍA EN MÉXICO (Gobierno de México/ SECTUR, 2015):

- La agricultura que se practica en el territorio de lo que hoy es México desde hace al menos 10.000 años, técnicas agrícolas que tenían como base el policultivo, es caso de la milpa (del náhuatl mili, que es cultivo, y pan, lugar). Este proyecto cultural de domesticación, adaptación, difusión y mejoramiento tradicional iniciado en la antigüedad, continúa hasta nuestros días (Gobierno de México/ SECTUR, 2015).

- La nixtamalización del maíz, proceso técnico mediante el cual se obtiene calcio asimilable, es otra importante aportación tecnológica de los antiguos mexicanos. Las tortillas, hechas con masa de nixtamal propia de cada región del país, son de diversos diámetros, gruesos, colores, sabores y tipos de molido. Las más difundidas, de maíz blanco, pueden convertirse en tacos, enchiladas, chilaquiles o quesadillas. Lo mismo sucede con los tamales, pues varían en sus formas y sabores; otros cultivos que tienen su centro de origen y diversificación en México son el frijol, el tomate, el chile, el camote, el amaranto, la chía, la vainilla, el cacao y un buen número de frutas como la piña y la papaya, hasta llegar a 118 plantas. En la cocina tradicional, el chile está presente como condimento en una buena variedad de salsas, también a manera de contenedor, como en los chiles rellenos, con más de 350 recetas.
- Desde la antigüedad se ha aprovechado una cantidad importante de flores para hacer preparaciones en la cocina; se cuenta, con más de 40 variedades comestibles. El consumo de insectos fue otra fuente de bienestar y placer. Los quelites, las flores y frutos están relacionados con el ciclo estacional y su obtención es esperada con gusto.
- Con las frutas locales se ofrecen, tanto frescas como fermentadas y destiladas, como el pulque, el tesgüino, los mezcales y los tequilas, entre otras. Antes del contacto con los europeos, la cocina de nuestras altas y vigorosas culturas ya estaba formada, y cada una, de las que permanecen, tuvo la capacidad de apropiar los usos de los ingredientes venidos de otras latitudes. De Europa llegó el trigo, la caña de azúcar, el ganado vacuno, ovino y caprino, hoy integrados a la cocina mexicana.
- Hoy, la gastronomía mexicana ofrece la posibilidad de explorar vastas áreas de nuevas sensaciones y sabores.

- La cocina tradicional sigue presente en algunas de las casas de los habitantes de México, sigue en forma natural los procesos de continuidad y cambio. También hay gran variedad de lugares, "formales e informales", para acercarse a los sabores de la cocina: restaurantes, fondas, mercados, antojerías, cenadurías.
- Los chiles secos son uno de los ingredientes principales de la cocina mexicana; entre ellos se encuentran la pasilla, el ancho, el mulato y el cascabel.

MÉXICO DULCE

- Los dulces mexicanos son complejos como nuestra historia, frecuentemente son representaciones, muchas veces de figuras elaboradas con gran fantasía e ingenio, usando los colores, verde, blanco y rojo, como la bandera mexicana, "de chile y dulce" mezcla de azúcar, sal y chile, tienen como ingredientes el tamarindo, el coco, el cacao, la vainilla, el maíz, amaranto, los camotes y las frutas enmieladas.

COCINA Y PRODUCTOS DE MAR Y DESIERTO.

- Estados: Baja California Norte, Baja California Sur, Chihuahua, Sonora, Durango, Nayarit; en Baja California están los valles en los que se producen los mejores vinos del país. En Chihuahua se da la más importante producción nacional de manzana, nuez y chile jalapeño. Sinaloa, Mazatlán.
- Simultáneamente las enormes llanuras de Sonora, Chihuahua y Durango, lugares en donde prepondera la ganadería de vacunos, también hay extensos campos de cultivo de cereales, verduras, frutos secos, en Sinaloa se produce casi el 40% del jitomate (tomate para los nortños), que se consume en el país. Durango destaca en el cultivo de frijol y maíz. Sonora se encuentra en los primeros lugares, dentro de otros, la producción de uva, papa y espárragos; de Chihuahua se cuentan toneladas de chile verde, manzana y nuez.

- La región de mar y desierto, oferta cocina mar y tierra; coexisten las tradiciones culinarias de los primeros pobladores prehispánicos, las prácticas de los inmigrantes europeos y la influencia de Estados Unidos, por su gran cercanía. En la cocina de la región, destacan platillos de langosta, erizo, abulón, calamar y almejas; sobresalen en la parte central de la región, la práctica de la ganadería que facilita y propicia el alto consumo de carne de res, la que muy frecuentemente, solamente se salpimenta y se pone a las brasas; además de carnes secas de res, pescados y mariscos. En Sinaloa se prepara el famoso pescado zarandeado (filete de pescado a la parrilla, con aceitunas, chiles, mantequilla y una salsa con mayonesa y mostaza); los tamales (masa de maíz rellena de carne, verduras y hortalizas, envueltos en hojas de vegetales y después cocidos al vapor), deferentes preparaciones de camarón y el popular aguachile, que es un fresco coctel de camarones preparado en jugo de limón, cebolla, chile y pepino, similar al ceviche. Chihuahua y Sonora merecen una mención especial, ya que destacan sus excelentes cortes de carne de res, además de las coyotas sonorenses (dulces empanados de harina con piloncillo) y los muy famosos burritos (grandes tacos de tortilla de harina, rellenos de distintos guisados de carne de res o cerdo o de legumbres).

EL VINO MEXICANO (Programa Destinos México, 2024)

- El vino mexicano es un sólido representante de la vitivinicultura del nuevo mundo. En 1597 se fundó en Parras de las Fuente, Coahuila, la que hoy es la vinícola más antigua de América: Casa Madero; la mayor parte del vino mexicano se produce en Baja California. El resto en: Querétaro, Coahuila, Aguascalientes, Chihuahua, Zacatecas, Guanajuato, y San Luis Potosí.

RUTA DEL VINO

- El Valle de Guadalupe, es reconocido internacionalmente por la calidad de sus vinos y por el volumen de su producción. El Valle, con su impresionante mezcla de paisaje montañoso y extensos viñedos, ubicado en el noroeste de México, en Baja California, tiene más de 100 bodegas y vinícolas.

PLATILLOS DE LA REGIÓN MAR Y DESIERTO, COCINA DEL PACÍFICO Y EL CENTRO

- Las frutas que se producen abundantemente en la región son: cocos, mangos, pitahayas, guanábanas, plátanos, melones y sandía son parte del menú esencial en todas las comidas.

ENTRE DOS MARES

- Estados: Chiapas, Oaxaca, Puebla.
- Al citar el sur de México, es, encontrar los sabores y vestigios de destacadas civilizaciones, en su gastronomía, el encuentro de sabores. Chiapas, Oaxaca, es hablar de generosa naturaleza, con gran diversidad de flora y fauna, lugares donde se encuentran majestuosos vestigios de los Mayas, lugares donde se encuentran amplios lugares considerados como reserva natural protegida y con tradiciones culturales vivas de sus indígenas. Tierra de la Guelaguetza y del mezcal. Puebla.
- Existen grandes variedades y rostros del café mexicano, al mismo tiempo que gran variedad de cervezas.

EL CAFÉ MEXICANO

La diversidad tropical del territorio mexicano, climas y lluvias y los pobladores mexicanos que los cuidan el café; en México se cultivan la especie arábica, otras especies como la Robusta o Canephora, también lo hacen, aunque en menor cantidad.

LA COCINA MEXICANA DEL NORTE:

Estados del Noreste y Centro: Coahuila ,San Luis Potosí, Tamaulipas, Nuevo León , Zacatecas.

Una de las comidas representativas es la carne de res, existen muchas recetas y se consume, seca, en cortes a la parrilla, cabrito. Diferentes tipos de caldillos (mezcla de verduras, chile y carne).

COMIDA EN LA REGIÓN CENTRO

Estados: Aguascalientes, Guanajuato, Ciudad de México, Guanajuato, Hidalgo, Morelos, Querétaro ,Tlaxcala, Puebla.

Principalmente en la ciudad de México, se encuentra, toda la variedad de restaurantes, desde los más exclusivos, representativos de la comida mexicana e internacional; también es frecuente encontrar a muchas personas, comer de pie en la llamada "la cocina callejera".

EL MAÍZ

La gastronomía mexicana tiene un producto común en todas las cocinas, el maíz. En México existen aproximadamente 60 tipos o razas.

La milpa, es un sistema de cultivo propio de México, cuyo eje es el maíz, en armonía con otras plantas como el frijol, diversos tipos de calabazas, chile, tomate, hojas verdes, frutas y raíces y otras más, que dependen del lugar o zona. La nixtamalización es el proceso en el que se remojan los granos con cal o ceniza, para obtener vitaminas y calcio.

De la planta del maíz se aprovecha todo, y es la base para la típica tortilla mexicana.

COMIDA DEL SURESTE:

Estados: Campeche ,Quintana Roo,Tabasco,Yucatán.

En el Popol Vuh, el libro sagrado de los mayas, se dice que los dioses obsequiaron a los hombres “una hermosa tierra llena de deleites”. Así se vive en esta región del sureste mexicano.

De las cocinas más representativas de esta región, es la gastronomía maya, que, con el paso del tiempo, ha sufrido cambios en la preparación de sus platillos, pero debe su fama, a la extravagante combinación de los productos de caza y pesca y sus condimentos y especias: pepitas de calabaza, achiote, chile habanero, cebolla morada y orégano.

1.10. TRANSICIÓN ALIMENTARIA EN MÉXICO

La alimentación de los habitantes de México ha presentado cambios importantes a lo largo de su historia, en el México prehispánico el predominio del sistema agroalimentario, la milpa, fue la base de la dieta, representada por un grupo de alimentos alrededor de los cultivos del maíz como alimento básico y productos asociados como el frijol, chile, jitomate, quelites, diversos tipos de calabazas, quelites, futas, algunas raíces, se agregaba también noplal, aguacate, chocolate y cantidades pequeñas de proteína animal (peces, aves, insectos). Asociado a los alimentos mencionados, también se consumían, frutas, nopales, aguacate, chocolate, proteínas de origen animal, tales como aves, peces, reptiles e insectos. El maíz fue el alimento fundamental de gran parte de los pobladores indígenas, inclusive, era considerado sagrado, antes de la conquista (Gobierno de México/SECTUR, 2015; Barquera y Arellano, 2023).

A partir de 1521, con la conquista de México, la alimentación presentó cambios muy significativos, se introdujeron nuevos alimentos procedentes de Europa y Asia, tales como trigo, arroz, garbanzos, aceitunas, cerdos, ovejas, ganado vacuno, aceites vegetales, mantecas, cebolla, cilantro, perejil, además nuevos métodos de preparación de los alimentos y platillos; se produjeron cambios importantes en la alimentación y una

combinación de alimentos, platillos. En el siglo XIX, en el México independiente, se produjo una mayor influencia de cocinas europeas y asiáticas, lo que produjo una cocina y alimentación de tres continentes (Barquera y Arellano, 2023).

A partir de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (Gobierno de México, TLCAN 1994), se ha proporcionado un gran intercambio comercial entre 3 países, México, Estados Unidos y Canadá, hecho que ha contribuido, en gran parte, en la transformación de la alimentación en nuestro país; desde las etapas previas a la firma del Tratado, hubo señalamientos sobre potenciales riesgos para el sector alimentario, que proporcionaban múltiples evidencias de la conveniencia de protegerlo (Gómez y Schwentesius, 2003), y advertían el estado que actualmente presenta la dieta mexicana, una gran introducción y acceso fácil a productos de bajo costo, altamente procesados, industrializados, con alto contenido de azúcares, grasas y sal, por ende, alto valor energético y pobre nutricionalmente (Pérez-Torrero, et al., 2010).

Estos productos con gran sabor y aspecto, introducidos al país, mediante una fuerte y agresiva estrategia de mercadotecnia en México, omnipresencia de publicidad, fácil acceso a la comida rápida, han desplazado y/o sustituido en gran medida a la dieta tradicional mexicana, aunado a la marcada disminución en la actividad física de la población, lo que ha producido un ambiente alimentario “obesogénico”, además como consecuencia ha debilitado, a los productores y comercio de alimentos tradicionales y un atentado a la soberanía alimentaria mexicana, provocando el gran fortalecimiento de grandes intereses de las industrias alimentarias internacionales, que son responsables, en gran medida de daños en la salud, no solamente en el país, sino también, en otras partes del mundo (Gobierno de México ,TLCAN 1994).

En relación con los efectos de la globalización sobre la alimentación en México, ha contribuido a producir la transición nutricional y epidemiológica, situación que ha propiciado la presentación de ECNT como sobrepeso, obesidad y comorbilidades como diabetes, enfermedades cardiovasculares, algunos tipos de cáncer, y otras; concomitantemente, se presentan, las enfermedades relacionadas con la desnutrición, de tal forma que en México actualmente, los padecimientos, relacionados con la mala alimentación, sea por exceso o por deficiencia, ocupan las principales causas de morbi mortalidad en el país (Barquera y Arellano, 2023).

Derivado de lo anterior, se puede sostener que, la alimentación en México ha cambiado paulatinamente, ha transitado del consumo de una alimentación rica en nutrimentos, saludable, dieta en el periodo prehispánico, a otra con alto consumo de platillos industrializados. Hoy, gran parte de alimentos y platillos de la cocina prehispánica se les considera como “especiales o exóticos” y solamente el 6 % de la población mexicana la consume. Actualmente los padecimientos relacionados con la alimentación incorrecta, tanto por exceso como por deficiencia, representan las principales causas de morbi-mortalidad en nuestro país (Barquera y Arellano, 2023).

El aumento de casos de sobrepeso y obesidad en México, no sólo se puede explicar por la energía que consumimos, Vargas y Bourges (2012) argumentan que la forma en la que nos alimentamos es el resultado de un complejo proceso en el que intervienen múltiples factores, tanto de naturaleza biológica, como de carácter social en el marco de la cultura.

En México, a mediados del siglo XX existía una tradición alimentaria que permitía, excepto la población muy pobre, una alimentación equilibrada, variada y saludable. Esta tradición perduró hasta los años 70, cuando la prevalencia de obesidad era todavía baja, y cuando inició la epidemia de rápido crecimiento de exceso de peso que aparece en edades cada

vez más tempranas (Vargas y Bourges,2012). En el país, una transformación cultural profunda paulatinamente condujo al abandono de costumbres, a cambiar valores y a adoptar nuevos patrones que han distorsionado la forma en la que comían antes los mexicanos, especialmente los grupos sociales que no vivían en condiciones de pobreza.

En materia de alimentación en los mexicanos, concurren varios factores, paralelamente a la urbanización paulatinamente ha existido una pérdida de la cultura alimentaria tradicional que existió en una época de nuestra historia, gradualmente se permitió el arribo de fuertes presiones mercadológicas y el consumismo característico del sistema actual.

Indudablemente, tanto alimentación, la nutrición y la salud son resultado de varios factores, entre los que destacan los determinantes sociales; a éstos hay que agregar los determinantes comerciales, definidos como "las estrategias y enfoques utilizados por el sector privado para promover productos y opciones que son perjudiciales para la salud" (Kickbusch, et al.,2016). Entre los productos que dañan la salud promovidos por la industria se encuentran alimentos y bebidas, las cuales se consumen cada vez en mayor cantidad y están contribuyendo en forma cada vez mayor a la epidemia de obesidad y enfermedades crónicas no transmisibles en México y el mundo.

Derivado de lo anterior, se puede sostener que, la alimentación en México ha cambiado paulatinamente, ha transitado del consumo de una alimentación rica en nutrimentos, saludable, dieta en el periodo prehispánico, a otra con alto consumo de platillos industrializados. Hoy, gran parte de alimentos y platillos de la cocina prehispánica se les considera como "especiales o exóticos" y solamente el 6 % de la población mexicana la consume. Actualmente los padecimientos relacionados con la alimentación incorrecta, tanto por exceso como por

deficiencia, representan las principales causas de morbi-mortalidad en nuestro país (Rivera- Dommarco, et al., 2023).

1.11. SALUD EN MÉXICO.

La etiología de los padecimientos que tienen larga duración, está vinculada a factores genéticos, fisiológicos, ambientales, conductuales, llamadas enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), son las enfermedades con mayores tasas de mortalidad, entre ellas, las cardiovasculares (ECV, como infartos al miocardio, accidentes cerebrovasculares), diabetes, cáncer, enfermedad obstructiva crónica (EPOC), asma, causan la muerte a 41 millones de personas en el mundo, lo que es equivalente a 74 % de todas las causas de muerte a nivel mundial (WHO, 2020; OECD, 2021); del total de muertes en América, causaron el 81% (PAHO, 2021).

El sobrepeso y la obesidad son causados por una regulación desordenada del equilibrio energético que produce un exceso de almacenamiento de grasa corporal. Esto a su vez produce morbilidad tanto por la carga de masa grasa como por los productos lipotóxicos de los depósitos anormales de grasa, especialmente aquellos en el músculo, el hígado, el páncreas y el corazón. Por tanto, la obesidad es una enfermedad y un factor asociado e impulsor de comorbilidades, como la diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, las enfermedades cardiovasculares, dislipidemias y el cáncer (Ryan, et al, 2021; Mokdad, et al., 2001), estableciéndose como un gran desafío de salud pública. Aún cuando, sobrepeso y obesidad, tienen una parte prevenible y modificable, en el presente 2000 millones de personas en el mundo la presentan, o bien, su antecedente, el sobrepeso, condición y provoca anualmente la muerte de más de tres millones de adultos (Ryan, et al., 2021). En México, la mortalidad debida a las ECNT se ha incrementado (INEGI, 2023) y tienen coincidencia con las identificadas a nivel internacional.

En el mundo, el número de casos de obesidad ha aumentado en forma importante, en 2022, alrededor del 16% de los adultos de 18 años o más en todo el mundo eran obesos, la prevalencia de la obesidad a partir de 1990 aumentó en más del 100% (WHO, 2021). Independientemente del nivel de ingresos de los países, en los de bajo, como en los de mediano, sobrepeso y obesidad han aumentado. Las pautas alimentarias caracterizadas por un aumento en el consumo de alimentos y productos con alta densidad energética ligadas a la disminución de actividad física es una de las explicaciones a la tendencia creciente a nivel mundial, tanto del sobrepeso, obesidad y comorbilidades (WHO, 2021).

En México en lo relacionado con el sobrepeso y la obesidad se observa un crecimiento sostenido en todos los grupos de población. La ENSANUT 2022, mostró, que sobre la ganancia excesiva de peso hay que observar que inicia desde los primeros cinco años de vida, con una cifra que ha oscilado entre 7 y 8%. Sobre los niños de 5 a 11 años, la prevalencia de sobrepeso registró un incremento de 7% entre 2006 y 2020-2022, hasta alcanzar 37.3%, en 2022, prevalencia que es mayor en niños que en niñas. En los adolescentes de entre 12 y 19 años, hubo un aumento de 24% en el mismo periodo, con una prevalencia de 41.1% en 2022. En estos últimos casos no hay diferencias importantes entre sexos.

Asimismo, 75.2% de las personas mayores de 20 años presentan sobrepeso y obesidad, y la proporción es mayor en mujeres (76.8%) que en hombres (73.5%). Es de resaltar que la prevalencia de obesidad aumentó 21.4% en el periodo que va de 2006 a 2022. Otro dato importante es que el grupo de población correspondiente a los adultos de 40 a 60 años es el que presenta las prevalencias más altas (85%).

La misma encuesta mostró también que la prevalencia de diabetes diagnosticada es de 12.6%, y la no diagnosticada, de 5.8%; es decir, 18.4% de la población mayor de 20 años padece diabetes en México.

Se estima que 31.7% de las personas con esta enfermedad desconoce su diagnóstico; en menores de 40 años el porcentaje llega a 65.6%, y en adultos mayores de 60 años, a 18.1%.

Sobre , la hipertensión arterial (tensión arterial sistólica mayor a 140 mmHg o tensión arterial diastólica mayor a 90 mmHg) se presenta en 29.4% de los adultos en México: en el momento de la encuesta, 16.5% de los hipertensos registrados contaban con un diagnóstico previo, y 12.9% de los casos fueron identificados como parte de los hallazgos de la encuesta. Entre los factores de riesgo asociados a este padecimiento están: ser hombre, tener una mayor edad, una menor escolaridad y tener diagnóstico de diabetes.

Se cuenta con el antecedente de que en México, las autoridades de salud, habían declarado en 2016, obesidad y diabetes como emergencia sanitaria (SS, 2016).

1.12. ALIMENTACIÓN. SITUACIÓN ACTUAL EN MÉXICO

El Sistema de Salud de México, cuenta con bases de los datos, que proporcionan cifras de la distribución, magnitud y tendencias en las áreas de nutrición y salud, las que son de gran utilidad para la toma de decisiones y que provienen de las Encuestas de Salud y Nutrición, en todas interviene el Instituto Nacional de Salud Pública, INSP, del país , las que se han convertido en un referente fundamental , instrumento ,para el monitoreo en las áreas mencionadas, sus antecedentes son: en el área de la salud, (Encuesta Nacional de Salud ENSA 1986, 1994 y 2000; las de nutrición ENN (Encuesta Nacional de Nutrición, 1988 y 1999), (Romero-Martínez et al, 2020).

A partir del 2006 se fusionan en la llamada ENSANUT (Encuesta de Salud y Nutrición), con levantamientos de datos en las realizadas en 2006, 2012, ENSANUT MC 2016, ENSANUT 2018-2019 (INSP, en colaboración con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI); en 2020 se consolida

en un único esfuerzo, el Instituto Nacional de Salud Pública con la Secretaría de Salubridad de México en un objetivo, que es ,realizar, la encuesta actual que actualmente se lleva a cabo, de manera continua por 5 años 2020-2024, como las anteriores, tienen en común: el propósito de ser representativa a nivel nacional, urbana, rural y por entidad federativa, es decir, por estados; en la que se establece como objetivo, conocer y actualizar las condiciones de salud y sus determinantes de la población mexicana, con un diseño nacional, probabilístico, estratificado y por conglomerados a partir de sus habitantes, y que por motivo de la pandemia, se denomina, ENSANUT CONTINUA Covid 19 (Romero-Martínez et al, 2020).

En México, el 75 % de las muertes están vinculadas a las ECNT y el 68 % del total de años perdidos por discapacidad y muerte prematura, al mismo tiempo, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad, se presentan como las cifras de las más altas del mundo, que afecta cerca del 40 % de escolares y adolescentes, 70 y 75 % de hombres y mujeres adultos respectivamente (ENSANUT 2021). Indudablemente tales condiciones se asocian con el riesgo de padecer diabetes tipo 2, padecimientos del corazón, algunos tipos de cáncer, las que se relacionan en México, con las causas más importantes de morbilidad, discapacidad y muerte prematura (Shamah-Levy, et al., 2021).

Sobre la dieta de la población mexicana en la ENSANUT MC, con una representación de 93,34 millones de habitantes del país entre 5 y 97 años de edad, 51.15 % fueron mujeres, 74.94 % procedentes de zonas urbanas, la mayoría fueron adultos (65.65% adultos, 18.42 % adolescentes y 15,92 % niños en edad escolar) (Ramírez-Silva, et, al,2020); con diferentes metodologías, se identificaron en adultos diferencias significativas sobre la ingesta media habitual de vitaminas y minerales, se encontraron algunas pequeñas para algunos minerales, oscilaron 0.5%,para el calcio

y 2.9% para el magnesio; las diferencias en la ingesta habitual de vitaminas fueron importantes, variando entre el 1,55% de vitamina D, el 14% de folato, el 34% de vit. B12; los adultos presentaron la mayor prevalencia de insuficiencia para la mayoría de nutrientes, tales como, calcio, magnesio, zinc, vitamina A, vitamina C, vitamina D, tiamina, niacina, riboflavina, folato, vitamina B12 (Ramírez- Silva, et al, 2020).

El consumo grupos de alimentos como frutas, verduras, nueces, pescado, granos enteros se ha asociado con mayor salud y menor riesgo de mortalidad por todas las causas (Wang, et al., 2014; Zhao, et al., 2016; Hu, et al., 2023; Gaona-Pineda, et al., 2023). El consumo de alimentos, no recomendables, relacionados con un incremento con la mortalidad y con mayor riesgo de sobrepeso, obesidad (Wang, et al., 2016; Micha, et al., 2017; Gaona-Pineda, et al., 2023).

También se han estimado el porcentaje de población mexicana que consume grupos de alimentos recomendables y no recomendables, relacionados con la salud de manera habitual en diferentes grupos de edad, con datos derivados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua de 2020 a 2022 (Gaona- Pineda, et al., 2003); los grupos de alimentos mayormente consumidos en toda la población fueron, agua (>83%), bebidas endulzadas (>76%). Cerca de la mitad de la población menor de 20 años consumieron botanas, dulces y postres, cifra similar al porcentaje de consumidores de frutas y mayor a los de verduras(< 30%), en todos los grupos de edad, los consumidores de leguminosas no son mayores al 26 %; por lo que se concluye que la fracción de la población mexicana que toma bebidas azucaradas es muy alta en todos los grupos etarios, mientras que el consumo de alimentos saludables es baja; lo que proporciona una base de datos para realizar análisis y plantear medidas y políticas encaminadas a mejorar la dieta en México.

2. COMPONENTES ALIMENTARIOS DE INTERÉS EN ESTE TRABAJO

2.1. Fitoestrógenos en los alimentos

Los fitoestrógenos son componentes naturales de las plantas, incluidos numerosos alimentos que forman parte de la dieta habitual de humanos y animales. El fitoestrógeno es un xenoestrógeno de origen vegetal que no se genera dentro del sistema endocrino, sino que se consume al comer plantas o alimentos manufacturados. Es un grupo diverso de compuestos vegetales no esteroideos de origen natural que, debido a su similitud estructural con el estradiol (17- β -estradiol), tienen la capacidad de provocar efectos estrogénicos o antiestrogénicos. Los fitoestrógenos no son nutrientes esenciales porque su ausencia en la dieta no causa ninguna enfermedad ni se sabe que participen en ninguna función biológica normal. (Olea et al., 1999; Yildiz, 2005; Hernández-Elizondo et al., 2013; Krížová et al., 2019; Domínguez-López et al., 2020; Heras-González et al., 2022) .Existen varias familias de fitoestrógenos, entre ellas isoflavonas, lignanos, cumestanos y lactonas del ácido resorcílico, aunque este último grupo es menos importante en la nutrición humana. Los fitoestrógenos están presentes en muchos alimentos humanos, incluidas frutas (ciruelas, peras, manzanas, uvas, etc.), verduras (frijoles, brotes, repollo, espinacas, soja, cereales, lúpulo, ajo, cebolla, etc.), vino, té y se han identificado en numerosos complementos dietéticos botánicos. (Forslund et al., 2017).

Los fitoestrógenos tienen una estructura similar a la del estrógeno y también tienen la capacidad de unirse a los mismos receptores que el estrógeno. Se cree que los fitoestrógenos podrían competir con el estradiol por unirse a los receptores de estrógeno intercelulares. Las isoflavonas son fenoles heterocíclicos estructuralmente similares a los esteroideos estrogénicos y, por lo tanto, se ha demostrado que poseen actividad tanto estrogénica como antiestrogénicos. El efecto estrogénico de los fitoestrógenos puede ser agonista o antagonista dependiendo no solo de sus concentraciones tisulares, sino también de los niveles de estrógenos endógenos presentes en las diferentes etapas de la vida humana (Bhakata et al., 2006). Debido a que son estrógenos débiles, las isoflavonas pueden actuar como antiestrógenos.

compitiendo con los estrógenos endógenos naturales más potentes (por ejemplo, 17-beta-estradiol). Esto tiene implicaciones importantes para reducir el riesgo de cáncer de mama. La actividad hormonal de estas sustancias se conoce desde hace mucho tiempo (Kaldas & Hughes 1989; Wagner et al., 2008; Rietjens et al., 2017), encontrándose efectos estrogénicos y/o antiestrogénicos en animales de granja y salvajes, ensayos *in vivo* e *in vitro*. y en humanos (Mäkelä et al., 1995; Saarinen et al., 2002; Jiang et al., 2010; Hernández-Elizondo et al., 2013; Heras-González et al., 2020).

Diversas pruebas *in vitro* han demostrado la actividad estrogénica agonista de algunos fitoestrógenos en bajas concentraciones, estimulando la proliferación de células mamarias y la expresión de genes dependientes de estrógenos, mientras que en dosis elevadas pueden antagonizar el efecto de las hormonas naturales (Villalobos et al., 1995; Olea et al., 1996; Olea et al., 1999; Xin et al., 2019).

El grupo mejor investigado son las isoflavonas como la genisteína y la daidzeína, que parecen ser el grupo más potente y se encuentran en una amplia gama de alimentos, en particular cereales, legumbres, verduras y frutas, siendo la soja la fuente más abundante para los seres humanos (Knight & Eden 1996; Agradi et al., 2006; Rodríguez-García et al., 2019). Los lignanos son un tipo de fitoestrógeno que se encuentra en cereales, nueces, semillas, plantas, vino y té. Se dice que los lignanos tienen un efecto antioxidante cuando las bacterias que se encuentran naturalmente en el cuerpo los convierten en sustancias similares al estrógeno (Senizza et al., 2020). Aunque se ha sugerido que la exposición humana y animal a lo largo de la evolución ha producido una adaptación a los fitoestrógenos, la exposición a altas concentraciones de algunos de estos puede estar asociada con un riesgo (Albertazzi & Purdie 2008; Kwack et al., 2009; Costa et al., 2014) de modificaciones en la producción, metabolismo o acción de hormonas a nivel celular y en la síntesis de proteínas, proliferación de células malignas o angiogénesis,

entre otras funciones (Adlercreutz & Mazur 1997; Desmawati et al., 2019; Hall et al., 2019). Se ha postulado que la alta incidencia de cánceres hormono dependientes y otras enfermedades en las sociedades occidentales, puede estar relacionada con la disminución del consumo de frutas y verduras en los últimos 50 años (Adlercreutz 1995; Bhakata et al, 2006). Aunque aún no es concluyente, se está acumulando evidencia científica que sugiere que los fitoestrógenos pueden tener un papel en la prevención de enfermedades crónicas (Canivenc-Lavier et al., 2023) y los investigadores, todavía están explorando el papel nutricional de estas sustancias en funciones metabólicas tan diversas, como la regulación del colesterol y mantenimiento de la densidad ósea posmenopáusica (Desmawati et al., 2019; Rodríguez García et al., 2019). Algunos fitoestrógenos tienen propiedades antioxidantes. Esto significa que, además de los posibles beneficios para la salud de los nutrientes, combaten el daño celular en nuestro cuerpo relacionado con una amplia gama de enfermedades crónicas en el efecto antienvjecimiento (Liu et al., 2020).

La genisteína, la daidzeína y el equol son eliminadores de radicales libres eficaces y poseen un alto poder antioxidante *in vitro* (Kładna et al., 2016). Las características del equol, para reducir el envejecimiento de la piel junto con sus influencias antienvjecimiento en la piel, mediante la reducción de los eventos en cascada del estrés oxidativo mediante una variedad de acciones y mecanismos bioquímicos/moleculares para mejorar la salud dérmica humana (Lephart et al, 2016). Se sabe que los lignanos ejercen actividades antioxidantes y antiinflamatorias, junto con actividad en las vías dependientes del receptor de estrógeno. Los lignanos pueden tener potencial terapéutico para los síntomas posmenopáusicos, incluidas las enfermedades cardiovasculares, la osteoporosis y los trastornos psicológicos. Además, la eficacia antitumoral de los lignanos se ha demostrado en varias líneas celulares cancerosas, incluido el cáncer de mama y el cáncer de próstata dependientes de

hormonas, así como el cáncer colorrectal (Jang et al., 2022). Los efectos neuroprotectores de los fitoestrógenos parecen estar relacionados tanto con sus propiedades antioxidantes como con la interacción con el receptor de estrógeno. Los posibles efectos de los fitoestrógenos sobre la tiroides causan cierta preocupación; sin embargo, en general, no se han informado efectos secundarios graves (Divi et al., 1997; Doerge et al., 2002) y estos compuestos pueden recomendarse como componentes o suplementos alimentarios que promueven la salud (Gorzkiwicz et al., 2021). La perspectiva es primordial para comprender las controversias asociadas con los superalimentos, los fitoestrógenos y los disruptores endocrinos porque tienen connotaciones tanto positivas como negativas. Todo el mundo está expuesto y consume estas moléculas todos los días, independientemente de su edad, género o ubicación geográfica en todo el mundo, y cómo entendemos esto es una cuestión de perspectiva (Lephart, 2021).

Entre las plantas alimenticias, las semillas de leguminosas (frijoles, guisantes) y especialmente los productos de soja son las fuentes más importantes de isoflavonas. La semilla de lino contiene el mayor contenido total de fitoestrógenos, seguida de la soja y el tofu, mientras que los lignanos se encuentran principalmente en la semilla de lino. El contenido varía dentro del mismo grupo de alimentos, por ejemplo. bebidas de soja, según el procesamiento y el tipo de soja utilizada, los productos de soja contienen isoflavonas. Los productos de origen vegetal que contienen soja incluyen: leche de soja, alternativas a la carne, miso y endamame (Mulligan et al., 2007).

La lista de alimentos que contienen fitoestrógenos incluye soja, tofu, tempeh, bebidas de soja, linaza, semillas de sésamo, trigo, bayas, avena, cebada, judías secas, lentejas, arroz, alfalfa, judías, mango, manzanas, zanahorias. germen de trigo, salvado de arroz y pan de linaza y soja. (Thomson et al, 2006; Forslund et. al 2017).

Las plantas que consumimos, como las frutas y verduras, contienen fitoestrógenos; una de las principales clases de fitoestrógenos son los lignanos, que forman las paredes celulares de las plantas; las frutas secas como los orejones, los dátiles y las ciruelas pasas también son una buena fuente de fitoestrógenos. (Boker et al., 2002; Hernández Elizondo et al., 2009; Rodríguez-García et al., 2019).

Se dice que las legumbres contienen isoflavonoides o isoflavonas, que se cree que actúan sobre el receptor de estrógeno, ejemplos de legumbres incluyen: frijoles, lentejas, maní y garbanzos.

Nuestro grupo de investigación ha publicado numerosos estudios sobre el efecto estrogénico de las moléculas sintéticas y naturales que forman parte de los alimentos, ya sea como componente natural, especialmente de los vegetales, o por contaminación de los mismos. Muchas de estas moléculas han sido clasificadas como disruptores endocrinos tras análisis de su comportamiento en medios biológicos in vitro o in vivo (Olea & Olea-Serrano 1996; Perez et al., 1998; Hernandez- Elizondo et al., (2013), Heras-González et al.,2020).

Aquí describimos una técnica para estimar el efecto estrogénico de la dieta en función de su contenido de fitoestrógenos, utilizando un cuestionario de frecuencia alimentaria (FFQ), para recopilar datos sobre la ingesta dietética de fitoestrógenos de los alimentos y aplicando la prueba E-screen para establecer la estrogenicidad de la DE. consumado.

2.2. Azúcares en los alimentos

Los carbohidratos, con las grasas y las proteínas, son los tres macronutrientes de la dieta humana y su función principal es proporcionar energía. Se presentan en formas diferentes, como azúcares y fibra dietética, y en alimentos distintos, como granos enteros, frutas y verduras.

Los azúcares son los componentes básicos de todos los carbohidratos y se clasifican como monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos.

Los monosacáridos son azúcares de una sola unidad como glucosa, fructosa y galactosa.

Los disacáridos son una combinación de dos azúcares individuales de una sola unidad para formar por ejemplo sacarosa o lactosa.

Los oligosacáridos son cadenas medias de azúcares de una sola unidad, por ejemplo: manosa y fibras como la inulina de cadena corta.

Los polisacáridos son largas cadenas de azúcar de una sola unidad e incluyen almidones.

Los carbohidratos también se conocen bajo los siguientes nombres, que generalmente se refieren a grupos específicos de carbohidratos:

- azúcares
- carbohidratos simples y complejos
- almidón resistente
- fibras dietéticas
- prebióticos
- azúcares intrínsecos y agregados

Tipos de carbohidratos

Monosacáridos, disacáridos y polioles

Carbohidratos simples, aquellos con una o dos unidades de azúcar, también se conocen simplemente como azúcares.

Glucosa y fructosa: monosacáridos que se pueden encontrar en frutas, verduras, miel.

El azúcar de mesa o sacarosa es un disacárido de glucosa y fructosa, y ocurre naturalmente en la remolacha azucarera, la caña de azúcar y las frutas.

La lactosa, un disacárido que consiste en glucosa y galactosa, es el carbohidrato principal en la leche y los productos lácteos.

La maltosa es un disacárido de glucosa que se encuentra en los jarabes derivados de malta y almidón.

Los polioles, o los llamados alcoholes de azúcar, son dulces y se pueden usar en alimentos de manera similar a los azúcares, pero tienen un contenido calórico más bajo en comparación con la sacarosa. Se pueden encontrar en la naturaleza, pero la mayoría de los polioles se obtienen por la transformación de azúcares. El sorbitol es el poliol más utilizado en alimentos y bebidas, el xilitol se usa con frecuencia en gomas de masticar y mentas. Isomaltol es un poliol producido a partir de sacarosa, a menudo utilizado en confitería. Los polioles consumidos en excesos pueden tener un efecto laxante.

Oligosacáridos, carbohidratos con 3-9 unidades de azúcar. Los más conocidos son los oligofructanos, consisten en hasta 9 unidades de fructosa y se encuentran naturalmente en vegetales de bajo sabor dulce, como las alcachofas y las cebollas. La rafinosa y la estaquiosa son otros dos ejemplos de oligosacáridos que se encuentran en algunas legumbres, granos, vegetales y miel.

La mayoría de los oligosacáridos no se descomponen en monosacáridos por las enzimas digestivas humanas. Son utilizados por el microbiota intestinal.

Polisacáridos Suponen diez o más, unidades de monosacárido y hasta varios miles de unidades de azúcar para formar polisacáridos, que generalmente se distinguen en dos tipos:

Almidón, que es la principal reserva de energía en tubérculos y granos integrales. Tiene cadenas de glucosa de diferentes longitudes, más o menos ramificadas. Se presenta en gránulos cuyo tamaño y forma varían entre las plantas que los contienen.

El polisacárido de origen animal es glucógeno.

Los almidones que solo pueden ser digeridos por el microbiota intestinal estos se conocen como almidones resistentes.

Polisacáridos no almidonados, que forman parte del grupo de fibra dietética Ejemplos son celulosa, hemicelulosas, pectinas y gomas.

Las principales fuentes de estos polisacáridos son las verduras y frutas, así como los granos integrales.

Una característica de los polisacáridos no almidonados y de todas las fibras dietéticas es que los humanos no pueden ser digeridos, Así contenido de energía promedio más bajo en comparación con la mayoría de los otros carbohidratos. Sin embargo, algunos tipos de fibra pueden ser metabolizados por bacterias intestinales, dando lugar a compuestos beneficiosos para el organismo humano.

Función de los carbohidratos en el organismo

Los carbohidratos son una parte esencial de nuestra dieta. Proporcionan la energía para las funciones más obvias de nuestro organismo, como moverse o pensar, pero también para las funciones de "fondo" que la mayoría de las veces ni siquiera notamos.

Durante la digestión, los carbohidratos que consisten en más de un azúcar se descomponen en sus monosacáridos por las enzimas digestivas, y luego se absorben directamente causando una respuesta glucémica. El cuerpo usa la glucosa directamente como fuente de energía en los músculos, el cerebro y otros tejidos. Los carbohidratos también juegan un papel importante en la estructura y función de nuestras células, tejidos y órganos.

Los carbohidratos descompuestos en glucosa principalmente son la fuente de energía primordial para nuestro cuerpo, ya que las células en nuestro cerebro, músculo y todos los demás tejidos utilizan directamente los monosacáridos para sus necesidades de energía.

Dependiendo del tipo, un gramo de carbohidratos proporciona diferentes cantidades de energía: 1) Los almidones y azúcares son los principales carbohidratos que proporcionan energía, aportan 4

kilocalorías (17 kilojulios) por gramo 2) Los polioles proporcionan 2,4 kilocalorías (10 kilojulios) 3) Fibra dietética 2 kilocalorías (8 kilojulios).

Los monosacáridos son absorbidos directamente por el intestino delgado hacia el torrente sanguíneo, desde donde son transportados a las células que los necesitan. Hormonas, como la insulina y el glucagón, mantienen los niveles de azúcar en la sangre al eliminar o agregar glucosa al torrente sanguíneo según sea necesario.

Si no se precisa en un momento dado, el organismo humano convierte la glucosa en glucógeno, que se almacena en el hígado y los músculos como una fuente de energía fácilmente disponible.

El cerebro y los glóbulos rojos dependen de la glucosa como fuente de energía, si bien pueden usar otras formas de energía de las grasas en circunstancias extremas, caso de períodos muy prolongados de ayuno. La glucosa en la sangre debe mantenerse constantemente a un nivel óptimo y se necesitan aproximadamente 130 g de glucosa/día para cubrir las necesidades de energía del cerebro adulto.

La respuesta glucémica y el índice glucémico

Cuando ingerimos alimentos que contiene carbohidratos, el nivel de glucosa en la sangre aumenta y luego disminuye, un proceso conocido como la respuesta glucémica. Supone la tasa de digestión y absorción de glucosa, y los efectos de la insulina en la normalización del nivel de glucosa en la sangre. Varios factores influyen en la velocidad y duración de la respuesta glucémica:

1.- La comida en sí:

a) El tipo de los azúcares que forman los carbohidratos; p.ej. la fructosa tiene una respuesta glucémica más baja que la glucosa, y la sacarosa tiene una respuesta glucémica más baja que la maltosa b) La estructura de la molécula; p.ej. un almidón más ramificado se descompone más fácilmente por las enzimas y, por lo tanto, es más fácil de digerir que otros c) Los métodos de cocción y procesamiento utilizados d) La cantidad de otros nutrientes en los alimentos, como grasas, proteínas y fibra.

2.- Las circunstancias metabólicas en cada individuo:

a) La extensión de la masticación, b) La tasa de vaciado gástrico, c) El tiempo de tránsito a través del intestino delgado, parcialmente influenciado por la comida, d) El metabolismo en sí e) la hora del día en que se ingiere la comida.

El impacto de diferentes alimentos en la respuesta glucémica se clasifica en relación con un estándar, generalmente pan blanco o glucosa, dentro de las dos horas después de comer. Esta medida se llama índice glucémico (IG). Por ejemplo, un IG de 70 significa que la comida o bebida causa el 70% de la respuesta de glucosa en sangre que se observaría con la misma cantidad de glucosa pura o pan blanco.

Función intestinal y fibra dietética

Nuestro intestino delgado no puede digerir la fibra dietética, pero la fibra ayuda a una buena función intestinal al aumentar el volumen físico en el intestino y, estimula el tránsito intestinal.

Cuando los carbohidratos no digeribles pasan al intestino grueso, la microflora intestinal descompone algunos tipos de fibra como las gomas, las pectinas y los oligosacáridos. Esto aumenta la masa total en el intestino y tiene un efecto beneficioso en la composición de nuestra microflora intestinal.

También conduce a la formación de productos de desecho bacterianos, como los ácidos grasos de cadena corta, que se liberan en el colon con efectos beneficiosos para nuestra salud (Cummings et al, 2007; European Commission JRC 2019).

Con anterioridad, ya se ha dicho los azúcares son componentes comunes de nuestras dietas, se encuentran en frutas, verduras, leche y miel.

Se añaden a una amplia gama de alimentos y bebidas, como zumos de fruta, mermeladas, bares y cereales para el desayuno, salsas, refrescos, postres y otros dulces.

Ante la creciente disponibilidad de alimentos y bebidas ricos en azúcar, el consumo de azúcar en la dieta ha aumentado actualmente más allá

de lo que se puede considerar saludable para muchos sujetos (Newens et al 2016).

Los azúcares en los refrescos se han relacionado directamente con el sobrepeso y la obesidad, especialmente en niños y adolescentes (Luger et al, 2017), por lo tanto, la mayoría de las guías nacionales de alimentación saludable nos recomiendan limitar el consumo de alimentos y bebidas ricos en azúcar. La Organización Mundial de la Salud (OMS) sugiere que los azúcares libres no deben representar más del 10% de nuestra ingesta diaria de energía (WHO 2017; Turck et al 2022;) .Los azúcares libres son azúcares agregados a los alimentos durante la preparación, ya sea por los fabricantes, cocineros o cuando se cocina en casa, además de azúcares presentes de forma natural en la miel, los jarabes y los zumos de frutas. Incluyen azúcar de mesa o sacarosa, así como glucosa, lactosa, fructosa, maltosa y galactosa. Para un adulto activo promedio que requiere 2000 kilocalorías al día, 10% significa no más de 200 kilocalorías provenientes de azúcares libres. Sin embargo para obtener beneficios adicionales, la OMS sugiere una reducción de los azúcares libres al 5% de la ingesta total de energía (WHO, 2017) y varios países de la UE recomiendan consumir como máximo 25 g de azúcar libre por día (o el 5% de la energía total); eso es aproximadamente 6 cucharaditas de azúcar de mesa.

Los azúcares a veces se clasifican como "naturales", "totales", "libres" o "agregados" (WHO, 2015) lo que puede llevar a suponer que unos son "más saludables" que otros, esto es claramente incorrecto.

Los azúcares, ya sean naturales o se agreguen a los alimentos, son químicamente iguales. Los azúcares añadidos a los alimentos también se extraen de fuentes naturales.

Sin embargo, los alimentos en los que los azúcares aparecen naturalmente, ya sean granos, legumbres, frutas o verduras, generalmente contienen fibras y otros nutrientes junto con los azúcares, y como tales son mejores para nuestra salud que los alimentos que contienen predominantemente azúcares libres o agregados. De hecho,

un alto consumo de azúcares libres y agregados es un factor de riesgo para muchas enfermedades prevenibles, mientras que los azúcares de una dieta rica en cereales integrales, frutas y verduras no son motivo de preocupación (Gakidou et al, 2017; Mela et al,2018).

Aunque no existe un consenso global la pregunta es cuantos carbohidratos se deben tomar. Ya se sabe que son esenciales como parte de una dieta saludable y equilibrada y deben suponer entre el 45 y el 60% de la ingesta total de energía (EFSA 2010) Scientific Advisory Committee on Nutrition (2015). Actualmente se recomienda entre 25 y 38 gramos de fibra dietética al día para adultos, (European Commission JRC (2019).

Existen una serie **de verdades a medias o claramente no justificadas** que se repiten a menudo, vamos a comentar algunas recogidas con mayor amplitud en un informe de EUFIC (<https://www.eufic.org/es/vida-sana/categoria/azucares>).

1.- El azúcar principal que se encuentra en la fruta es la **fructosa**, la investigación científica muestra que actualmente hay pocas pruebas de que la fructosa en sí misma cause problemas de salud, no en las cantidades consumidas dentro de una dieta europea general, particularmente como parte de frutas enteras. Chung et al (2014) Chiu S et al. (2014) Chiavaroli , et al. (2015).

¿Los azúcares pueden causar sobrepeso y obesidad?

Sí, los azúcares, al igual que otros nutrientes que contienen calorías, pueden contribuir al sobrepeso y la obesidad. Los alimentos ricos en azúcares son dulces, lo que los hace muy atractivos para el cerebro. Por lo tanto, controlar la dulzura en nuestra dieta puede requerir una vigilancia especial. Prestar atención al tamaño de las porciones y al contenido energético de nuestros alimentos y refrescos garantizará que las calorías diarias no excedan nuestros requerimientos de energía.

¿**El azúcar causa diabetes**? Posiblemente. Las pruebas de la investigación muestran que un alto consumo de refrescos puede aumentar el riesgo de diabetes tipo 2 Vos MB, et al. (2017).

Sin embargo, la prueba sobre azúcares libres y totales en una dieta equilibrada que causa diabetes tipo 2 no es concluyente en este momento. (EFSA 2010; US Dietary Guidelines Committee (2015). Scientific report of the 2015; Turck, et al,2022).

Además, la comunidad científica está de acuerdo en que los azúcares naturales en las frutas y verduras, los granos y las legumbres no son una preocupación en el desarrollo de la diabetes, y se considera que estos alimentos contribuyen a la prevención de la enfermedad.

¿El azúcar puede hacer que los niños sean hiperactivos? No. Muchos padres creen que demasiado azúcar puede contribuir a la hiperactividad de sus hijos, pero esta relación no está respaldada por ninguna prueba científica. En el contexto del TDAH, ahora está claro que las causas del TDAH son multifactoriales e incluyen factores genéticos y ambientales. No hay pruebas concluyentes de que el azúcar sea uno de los factores que contribuyen al desarrollo del TDAH (Hauner et al, 2012; Thapar et al, 2012).

¿El azúcar pueden dañar sus dientes? Sí, el azúcar es la causa de la caries dental. Los azúcares libres en la dieta son fermentados por bacterias naturales en la boca, y los productos de desecho resultantes causan caries dental (WHO 2017). Reducir los azúcares libres en la dieta a menos del 5% de la ingesta total de energía según lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y las buenas prácticas de higiene bucal pueden prevenir la aparición de caries dental, ya que reducen los productos de desecho de las bacterias y apoyan el esmalte dental.

¿El azúcar es adictivo?

No. Actualmente no hay pruebas de que el azúcar sea adictivo para los seres humanos. La adicción es un proceso fisiológico y psicológico que causa dependencia y síntomas de abstinencia si la sustancia adictiva se ha dejado de tomar. La teoría de la adicción al azúcar se ha sugerido al establecer paralelos con otros comportamientos adictivos, (DiNicolantonio et al, 2018) sin embargo, la investigación científica hasta

la fecha no ha encontrado ningún indicador conductual o neurobiológico convincente que se parezca a la adicción al azúcar (Westwater et al, 2016) en personas con sobrepeso o peso normal.

¿El azúcar es tóxico para el cuerpo humano? No, el azúcar no es tóxico para el cuerpo. La toxicidad implica que una sustancia causa un daño irreparable al cuerpo. El azúcar es un nutriente esencial del que el organismo humano recibe energía directamente.

2.3.Radicales libres y Antioxidantes

Por daño oxidativo se entiende la exposición de la materia viva a fuentes que causan ruptura del equilibrio que debe existir entre los factores pro-oxidantes y los mecanismos antioxidantes encargados de eliminar dichas especies químicas, ya sea por un déficit de estas defensas o por un incremento exagerado de la producción de especies reactivas del oxígeno (Barbosa et al., 2008; Brennan & Kantorow, 2009).

Radicales Libres

Los radicales libres se producen continuamente en los sistemas biológicos, son resultado de los procesos fisiológicos propios del organismo, como el metabolismo de los alimentos, respiración, enfermedades, traumatismos, envejecimiento, actividad física Intensa, etc. También son generados por factores ambientales como la contaminación industrial, el tabaco, la radiación, los medicamentos, los aditivos químicos en alimentos procesados, dietas hipercalóricas o deficitarias, y los pesticidas.

Las principales especies reactivas del oxígeno o sustancias prooxidantes son: Radical hidroxilo ($\text{OH}\cdot$); Peróxido de hidrógeno (H_2O_2); Anión superóxido ($\text{O}_2\cdot^-$); Oxígeno singlete ($^1\text{O}_2$); Óxido nítrico (NO); Peróxido ($\text{ROO}\cdot$); Semiquinona ($\text{Q}\cdot$); Ozono. Los radicales libres son aquellas especies químicas, que en su estructura atómica contienen uno o más electrones desapareados en sus orbitales externos, y por tanto presentan una configuración espacial de gran inestabilidad. Los radicales libres se

generan a nivel intra y extracelular. Las enzimas oxidantes involucradas son la xantina-oxidasa, el indol amindioxigenasa, la triptofano-dioxigenasa, la mieloperoxidasa, la galactosa oxidasa, la ciclooxigenasa, la lipoxigenasa, la monoamino-oxidasa y la NADPH oxidasa.

Efecto Nocivo de los Radicales Libres. Actúan sobre estructuras celulares como:

1. Proteínas. Se dañan, por ejemplo, los radicales libres pueden reaccionar con aminoácidos que contengan grupos insaturados o azufre, como fenilalanina, tirosina, histidina y metionina que son mas susceptibles al ataque de las ROS.

2. Lípidos. Aquí se produce el daño mayor se conoce como peroxidación lipídica, afecta a estructuras ricas en ácidos grasos poliinsaturados, y se altera la permeabilidad de la membrana celular y llegando a la muerte celular.

3. Ácido desoxirribonucleico (ADN). Gran parte de la citotoxicidad de las ROS es una consecuencia de las alteraciones cromosómicas producidas por modificaciones químicas que sufren las bases y los azúcares del ADN al reaccionar con esas especies.

Estrés Oxidativo. Se define como una situación en la que existe tanto un aumento en la velocidad de generación de especies reactivas del oxígeno como una disminución de los sistemas de defensa, lo que resulta en una mayor concentración de ROS. Es en esta situación, en la que se manifiestan las lesiones que producen los radicales libres.

Sistemas de Defensa Antioxidante

Está constituido por un grupo de sustancias que, al estar presente en concentraciones bajas con respecto al sustrato oxidable, retrasan o previenen significativamente la oxidación de este. Los antioxidantes impiden que otras moléculas se unan al oxígeno, al reaccionar-interactuar más rápido con los radicales libres del oxígeno y las especies

reactivas del oxígeno que con el resto de las moléculas presentes, en un determinado microambiente (membrana plasmática, citosol, núcleo o líquido extracelular).

La acción del antioxidante es de sacrificio de su propia integridad molecular para evitar alteraciones en otras moléculas (lípidos, proteínas y ADN) funcionalmente vitales o más importantes. Su acción la realizan tanto en medios hidrofílicos como y actúan como eliminadoras (Scavengers), con el objetivo de mantener el equilibrio prooxidante/antioxidante a favor de estos últimos. Los antioxidantes exógenos actúan como moléculas suicidas, ya que se oxidan al neutralizar al radical libre, por lo que la reposición de ellos debe ser continua, mediante la ingestión de los nutrientes que los contienen, la tabla resume los antioxidantes exógenos y endógenos.

Origen	Acción
Exógenos:	
Vitamina E	Neutraliza oxígeno singlete
	Capturas radicales libres hidroxilo
	Captura O ₂
	Neutraliza peróxidos
Vitamina C	Neutraliza oxígeno singlete
	Captura radicales libres de hidroxilo
	Captura O ₂
	Regenera la forma oxidada de la vitamina E
Betacarotenos Flavonoides Licopenos	Neutraliza el oxígeno singlete
Endógenos Enzimáticos:	
Superóxido dismutasa (SOD)	Cobre, sodio, manganeso
Catalasa (CAT)	Hierro
Glutación peroxidasa (GPx)	Selenio
No enzimáticos:	
Glutación Coenzima Q Ácido Tioctico	Barreras fisiológicas que enfrenta el oxígeno a su paso desde el aire hasta las células. Transportadores de metales (transferrina y ceruloplasmina)

Hernández-Elizondo (Tesis Doctoral 2009)

Efecto Antioxidante de la Dieta

Se conocen numerosos componentes de la dieta con propiedades antioxidantes, como el α -tocoferol, γ -tocoferol, tocotrienol, ácido ascórbico, β -caroteno, los flavonoides y otras sustancias como el ubiquinol y los compuestos fenólicos.

Un hecho importante es el efecto sinérgico que puede existir entre los antioxidantes lipofílicos y los hidrofílicos. Se ha demostrado que la vitamina C mantiene los niveles de vitaminas E y A en el medio, disminuyendo el estrés oxidativo al secuestrar radicales libres.

Flavonoides

Los flavonoides son compuestos fenólicos derivados de las plantas y pertenecientes al grupo de los fitoestrógenos, protegen al organismo del daño producido por agentes oxidantes, como los rayos ultravioletas, sustancias tóxicas presentes en los alimentos, la contaminación ambiental, etc.

Los flavonoides se encuentran en frutas, verduras, semillas y flores, así como en cerveza, vino, té verde, té negro y soja. La ubicación de los flavonoides es en las hojas y en el exterior de las plantas. El vino tiene también un alto contenido de flavonoides que se localizan en la piel de la uva, especialmente en las células epidérmicas, y en las pepitas.

3 INDICES DE CALIDAD DE LA DIETA

Numerosos estudios han abordado las necesidades nutricionales de la población. Un exceso de energía y macronutrientes en la dieta puede causar deficiencias marginales de algunos nutrientes. La calidad de la dieta puede medirse mediante escalas denominadas índices de calidad de la dieta, obteniendo una puntuación de forma sencilla, que informa de esta calidad, frente a patrones dietéticos globales basados en el conocimiento previo de las asociaciones entre dieta y salud. Estos instrumentos cuantifican la ingesta de grupos de alimentos, alimentos y nutrientes; evalúan factores relacionados con estilos de vida y/o determinan niveles de marcadores en muestras biológicas con el objetivo de asociar estos componentes con el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas y deficiencias nutricionales (Dietary Guidelines for Americans 2020 - 2025).

Se han propuesto diversos índices para evaluar la calidad de la dieta de grupos de población previamente definidos. Desde que Kant (1995) publicó la Puntuación de Diversidad Dietética (rango 0-5) basada en el número de los principales grupos de alimentos (lácteos, carne, cereales, frutas y verduras) consumidos diariamente. Se han desarrollado diversos

índices y modificaciones. Drewnowski et al. (1996) desarrollaron la Puntuación de Variedad Dietética. una ligera modificación de la Puntuación de Diversidad Dietética que consideraba el consumo de más alimentos durante un periodo más largo (15 días).

Los primeros cinco componentes del Índice de Alimentación Saludable (IES) (Krebs-Smith, et al, 2018), abordan la calidad de la dieta en comparación con las directrices dietéticas proporcionadas por la Guía Pirámide de Alimentos los segundos cinco componentes examinan la moderación dietética. Kim et al. (2003) propusieron el Índice de Calidad de la Dieta-Internacional, basado en la información del cuestionario de frecuencia de alimentos (FFQ) y una evaluación cuantitativa de nutrientes de referencia. (Drewnowski et al, 1996; Kant 1996). Es importante considerar el estilo de vida y las particularidades de un determinado país o población para la evaluación de la calidad de la dieta (Palacin-Arce, et al, 2015) Además de cumplir con los requerimientos nutricionales Es necesario evaluar los alimentos consumidos y la frecuencia con la que entran en la dieta diaria de la población objetivo del estudio (Monteagudo et al, 2015).

En general, estos índices permiten evaluar el patrón alimentario de una población en relación a si se adhiere en mayor o menor medida a las recomendaciones de las guías alimentarias siguiendo como referencia, modelos ampliamente estudiados, el caso de la dieta occidental (Malinowska et al, 2022 ; Akbarzade et al, 2022; Neilson et al, 2022; et al, 2022; Alalwani et al 2022) o mediterránea (Trichopoulos et al., 2000; Tur et al., 2004; Mariscal-Arcas et al., 2007).

La evaluación de la dieta de la población joven mexicana con el uso del DQI podría orientar sus hábitos nutricionales. México está experimentando una transición nutricional caracterizada por una disminución en la prevalencia de diferentes formas de desnutrición, y una alta prevalencia de obesidad (López Olmedo et al. 2016). En 2020 alrededor del 73% de la población mexicana tiene sobrepeso (en

comparación con una quinta parte de la población en 1996). México tiene una de las tasas de obesidad más altas de la OCDE. Además 34% de los obesos, son obesos mórbidos el nivel más alto de obesidad (Kroker-Lobos et al 2014). Las dietas altas en energía, grasas saturadas, sodio, carbohidratos refinados o azúcares añadidos, pero bajas en frutas, verduras o granos enteros, son el principal riesgo de obesidad y enfermedades relacionadas (Lim et al, 2012). Generalmente, la ingesta dietética y la obesidad están marcadas por situaciones socioeconómicas, por ejemplo, en México, la ingesta de frutas, grasas saturadas, grasas añadidas y azúcares es mayor entre los sujetos con estatus socioeconómico alto en comparación con los de estatus socioeconómico bajo la prevalencia de obesidad fue mayor en adultos con estatus socioeconómico más alto (Pedroza-Tobías et al. 2013; Aburto et al, 2016; López-Olmedo 2019).

OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

De acuerdo con los antecedentes bibliográficos expuestos en la introducción y ante la situación actual relacionada con propuestas de hábitos de vida y nutricionales para la mejora de la calidad de vida de la población, los objetivos nutricionales propuestos tanto a nivel nacional como internacional (OMS, 2009) orientados fundamentalmente al aporte de nutrientes y otros componentes de los alimentos que contribuyen a la prevención y mejora del estado de salud de las personas, se plantea como objetivo de esta Tesis Doctoral valorar la calidad de la dieta y hábitos de Actividad Física en población universitaria femenina de la ciudad de Chihuahua (México).

De este objetivo principal se derivan 11 objetivos parciales que se desarrollarán en capítulos posteriores:

1. Describir la población de estudio de acuerdo a sus características socio-demográficas y a sus valores de composición corporal de acuerdo al IMC.
2. Describir los hábitos nutricionales y de Actividad Física de población mexicana universitaria femenina a través del análisis del perfil

nutricional, patrón de consumo de alimentos y hábitos de Actividad Física Cotidiana.

3. Validar los cuestionarios de Recuerdo de 24 horas (R24h), Frecuencia de Consumo de Alimentos (FFQ).
4. Describir el consumo de alimentos en la población de estudio en base al cuestionario semicuantitativo de Frecuencia de Consumo de Alimentos (FFQ).
5. Describir la ingesta de energía y nutrientes que tiene lugar en la población de estudio en base al cuestionario de recuerdo de 24 horas (R24h).
6. Establecer el ajuste a las recomendaciones de la población de estudio en cuanto al consumo de alimentos y nutrientes.
7. Validación de los cuestionarios FFQ R24H.
8. Índice que analiza la calidad de la dieta utilizando un índice internacional. Diet Quality Index – International (DQI-I).
9. Índice que evalúa la ingesta de nutrientes antioxidantes. Índice de Calidad Antioxidante de la Dieta (Dietary Antioxidant Quality Score, DAQS).
10. Estimación de la ingesta de azúcares a través de la dieta.
11. Estimación de la capacidad estrogénica de la dieta, a partir del efecto estrogénico de los fitoestrógenos aportados habitualmente en la dieta.
12. Propuesta de un índice de calidad de la dieta siguiendo los hábitos estimados por la población adulta sana en estudio.

MATERIAL Y MÉTODOS

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 POBLACION EN ESTUDIO

En octubre de 2019, se inició el reclutamiento de estudiantes (hombres y mujeres). La población prevista se situaba sobre 450 sujetos de los cuales, por diferentes motivos, fundamentalmente no completar el cuestionario se desearon un 5%, resultando la muestra final de 426 (15% hombres). Proceden de la Escuela de Trabajo Social del Estado de Chihuahua, (Mex). Los sujetos proceden de tres especialidades (PAG= profesional asociado gerontología; LTS= Ldo en trabajo social; TC= Trabajo social, tiempo completo), la mayoría proceden de la especialidad LTS, resultando una distribución no normal por especialidades.

Todos los participantes dieron su consentimiento informado oral y escrito. La aprobación ética fue dada por el Comité de Ética de la Ciencia en Chihuahua, México.

Los criterios de inclusión para el estudio fueron muy simples: no padecer ninguna enfermedad, ser mayor de edad, residir en la ciudad de Chihuahua y firmar un consentimiento para participar en el estudio. Tras el reclutamiento se procedió a citar a los participantes, para completar las pruebas antropométricas y las encuestas nutricionales y de actividad física.

Los aportes de cada persona como voluntaria incluían:

- Completar las pruebas antropométricas (peso, talla)
- Completar la encuesta sobre actividad física cotidiana.
- Completar una única vez el Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos.
- Completar tres Recuerdos de 24 horas, incluyendo a ser posible un día festivo.

3.2. MATERIAL

3.2.1. CUESTIONARIOS.

Se ha realizado un cuestionario específico que incluye distintos apartados para poder evaluar todos los aspectos planteados en los objetivos de la tesis. En este cuestionario se codifica cada sujeto con 6 dígitos: los dos primeros identifican el grado de estudios, los dos siguientes el curso, y los dos últimos el número de alumno.

Consta de 4 apartados que se describen a continuación:

Apartado 1. *Datos del sujeto*: Donde se recogen datos personales (sexo y edad), nombre del grado que cursan y curso.

Apartado 2. *Frecuencia de Consumo de Alimentos (FFQ)*: Cuestionario de variables dicotómicas (Si come / No come) y variables cuantitativas discretas (veces a la semana).

Apartado 3. *Hábitos de vida relacionados con la alimentación*: Comprende tanto variables cualitativas como cuantitativas.

Apartado 4. *Cuestionario de Recuerdo de 24 horas (R24h)*: Cuestionario de formato abierto. Que se completa tres veces por semana

3.2.1.1. Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (FFQ).

El FFQ se compone de una lista de alimentos que el encuestado deberá seleccionar según su consumo habitual y de una sección donde cada alimento incluye la frecuencia correspondiente.

La elaboración del FFQ se ha basado en estudios previos del grupo de investigación y adaptado para los alimentos de consumo habitual de la población mejicana con la intervención específica de la doctoranda (D.E.R).

Se recogen datos del consumo o no de un alimento y el número de veces a la semana que lo consumen. Se trata de un cuestionario de variables dicotómicas (Sí come / No come) y variables cuantitativas discretas (nº de veces a la semana). Se estructura según las distintas comidas del día (desayuno, media mañana, almuerzo, merienda y cena), donde para desayuno, media mañana y merienda se usan variables dicotómicas que reflejan el consumo o no de un alimento, mientras que para almuerzo y cena se usan variables cuantitativas que recogen la frecuencia semanal. Para estimar la ingesta diaria de alimentos y nutrientes se estimó (en g o ml) multiplicando el tamaño de porción estándar de los alimentos por la frecuencia de consumo clasificada como: nunca = 0; 1–3 veces/mes = 0,07; 1–2 veces/semana=0,21; 3–4 veces/semana=0,50; 5-6 veces/semana=0,80; 1 vez/día=1; y 2–3 veces/día=2,5 (Bountziouka et al.,2010; Palacín Arce et al., 2015 Espino -Rosales et al, 2023).

El FFQ incluyó 120 alimentos, siguiendo los hábitos alimentarios de la población mexicana clasificados por grupo de alimentos: diez lácteos, siete cereales, tres huevos, seis legumbres, catorce carnes, cinco pescados, siete grasas/aceites, catorce verduras, dieciséis frutas, doce postres, seis dulces/snacks, diez bebidas/infusiones, cuatro frutos secos, seis varios).

3.2.1.2. Cuestionario de recuerdo de 24 horas (R24h).

Cuestionario de formato abierto en el que fundamentalmente se recoge la dieta seguida durante un día completo, anterior al de realización de la encuesta, otro día mas entre semana y por último un día festivo. También se recaba información la hora de ingesta, la cantidad de alimento consumido en medidas caseras (platos, vasos, cucharas, etc.), su preparación si se considera necesario por ser una receta no standard.

En la validación del R24h se han tenido en cuenta tres aspectos fundamentales:

1. Exactitud en la identificación de alimentos ingeridos y tamaño de porciones.
2. Nivel de calidad de la base de datos de composición alimentaria, codificación y que el sistema de cálculo de nutrientes refleje una composición completa de los alimentos ingeridos actualmente.

Que la selección de días de ingesta represente la ingesta habitual del sujeto (Willet, 1998).

3.3. ANTROPOMETRÍA

Los parámetros antropométricos que se determinaron fueron el peso, la talla o estatura. Además de otros índices antropométricos estimados como el índice de masa corporal, Para ello se usaron los siguientes instrumentos:

- **Peso:** Báscula de suelo modelo Seca 872 (Hamburgo, Alemania) con precisión de 100g.
- **Talla:** Estadiómetro modelo Seca 214; 20-207cm (Hamburgo, Alemania), con precisión de 1mm.

Metodología de Los Parámetros Antropométricos

El método utilizado siguiendo los procedimientos descritos en el Manual de Procedimientos de Antropometría que es parte del protocolo de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES 2017-2018), realizada por el Centro Nacional de Estadísticas de Salud. (https://wwwn.cdc.gov/nchs/data/nhanes/2017-2018/manuals/2017_Anthropometry_Procedures_Manual.pdf).

- **Peso corporal:** El sujeto, vestido con ropa ligera, se sitúa de pie en el centro de la plataforma de la báscula distribuyendo el peso por igual en ambas piernas, sin que el cuerpo esté apoyado en ningún sitio y con los brazos colgando libremente a ambos lados del cuerpo. Se anota la unidad completa con dos decimales. La medida del peso se expresa en kilogramos (Kg).
- **Estatura o talla en bipedestación o de pie:** Se define como el tamaño vertical máximo y se expresa en centímetros (cm). El individuo se coloca de pie, descalzo, de la misma manera que muestra la Figura 2.7.1.1. La pieza horizontal y móvil del estadiómetro se baja hasta contactar con la cabeza del individuo en el punto más elevado del cráneo. Se anota la unidad completa con dos decimales.

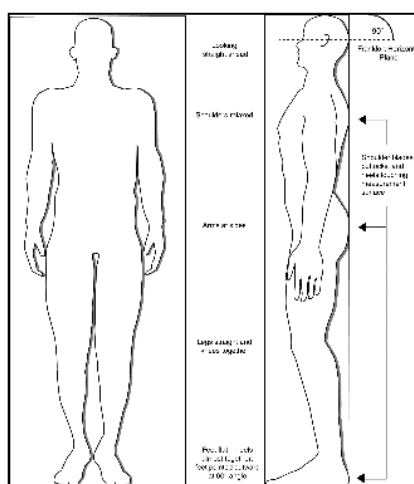


Figura 2.1. Medida de la estatura

1. **Índice de Masa Corporal (IMC):** Es un indicador simple de la relación entre el peso en kilogramos y la talla al cuadrado (en metros), que se utiliza para identificar el sobrepeso y la obesidad. El IMC explica las diferencias en la composición corporal al definir el nivel de adiposidad de acuerdo con la relación de peso y talla (Stensland y Margolis, 1990). La fórmula usada para la deducción del IMC es la siguiente:

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

3.4. MATERIAL INFORMÁTICO

Los datos obtenidos se han codificado en bases de datos y se ha utilizado para su análisis los siguientes programas:

1. Paquete informático Microsoft Office; Word: Excel; PowerPoint. Se ha utilizado Microsoft Excel para la creación de la base de datos de los resultados del cuestionario de consumo de alimentos.
2. NUTRICAL (Marvan et al, 2018) Programa de valoración nutricional que ha servido para valorar el cuestionario de FFQ semicuantitativo y R24h.
3. AUSNUT 2011-13 food nutrient database
<http://www.foodstandards.gov.au/science/monitoringnutrients/ausnut/ausnutdatafiles/Pages/foodnutrient.aspx>
4. SPSS Statistics v24.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA)

3.5 TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS Y TESTS ESTADÍSTICOS EMPLEADOS.

Los datos obtenidos se codificaron en bases de datos y se ha utilizado para su análisis y obtención de los resultados de esta Tesis Doctoral el programa SPSS Statistics v24.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA). Mediante este programa se ha realizado el análisis estadístico de las distintas variables codificadas en la base de datos para la obtención de las conclusiones del estudio realizado.

3.5.1 Análisis previo: exploración de bases de datos y test de normalidad

Antes de profundizar en el análisis estadístico de los datos, se han aplicado dos métodos que permiten depurar las variables de valores extraños e identificar si siguen o no una distribución normal.

Los gráficos de caja ofrecen información útil de cada variable para detectar *outliers* o puntos periféricos (Martínez-González et al., 2014), que se deben a errores en la recogida o anotación de los datos y deben ser corregidos/eliminados para evitar que puedan distorsionar los resultados. Los *outliers* son valores que quedan fuera del rango definido como:

- *Valor inferior*: prolongación de la caja que termina en el valor absoluto que sea igual o superior al primer cuartil + 1,5 veces el rango intercuartílico.
- *Valor superior*: prolongación de la caja que termina en el valor absoluto que sea igual o inferior al tercer cuartil + 1,5 veces el rango intercuartílico.

Para comprobar la normalidad de las variables se ha empleado el Test de Kolmogorov-Smirnov (K-S) para variables cuantitativas, y el Test de χ^2 para variables cualitativas. Cuando estos test de normalidad resultan significativos ($p < 0,05$) se rechaza la hipótesis de normalidad.

3.5.2 Estadística descriptiva

Las decisiones sobre el tipo de análisis estadístico más adecuado dependen, en primer lugar, de la naturaleza de los datos recogidos. En el presente estudio contamos con dos tipos de variables:

- *Cualitativas*: nominales y ordinales.
- *Cuantitativas*: discretas y continuas.

Para la descripción de variables cualitativas se han empleado las frecuencias, proporciones o porcentajes. Para la descripción de variables cuantitativas se han utilizado medias, desviaciones estándar (DE), mínimos y máximos, medianas (Martínez-González et al., 2014).

- **Test-T de Student** (variables cuantitativas): test de comparación de medias entre dos variables cuantitativas (para muestras relacionadas) o variables cuantitativas agrupadas en dos categorías (para muestras independientes). Se ha utilizado para comparar valores medios de variables cuantitativas agrupados por variables dicotómicas como el sexo. Para el caso de variables cuantitativas que no tuvieron distribución normal, se empleó la opción no paramétrica (test de Mann-Whitney o Wilcoxon).

- **Test χ^2** (χ^2) (variables cualitativas): test de comparación de la proporción de sucesos o de cualquier dato categórico. Se ha utilizado para la comparación de la distribución porcentual de variables categóricas.

- **Análisis de la varianza (ANOVA)**: test de comparación de medias de tres o más grupos independientes, es decir, para la comparación de valores medios de variables cuantitativas agrupadas en más de dos categorías.

3.5.3. Medidas de concordancia

Estudian la tendencia de una variable en otra, es decir, estudian cómo varía una variable cuando varía la otra.

Test de concordancia de Bland y Altman: propone establecer el grado de concordancia entre FFQ vs R24h medidos en escala cuantitativa, construyendo los límites de tolerancia. Estos límites estadísticos se calculan a través de la media y la desviación estándar de la diferencia de ambas mediciones. La mayoría de las diferencias, de seguir una distribución normal, deberían situarse aproximadamente entre la media y dos desviaciones estándar ($\pm 2DE$) de la variable diferencia. La representación gráfica de las variables permite investigar cualquier posible relación entre el error de medida y el valor real, evaluar la magnitud del desacuerdo entre mediciones o identificar valores periféricos (Bland & Altman, 1996). Bland, J. M., & Altman, D. G. (1996). Measurement error. *BMJ: British medical journal*, 312(7047), 1654.

Coeficiente de correlación intraclase: permite establecer el acuerdo entre dos o más evaluaciones llevadas a cabo sobre el mismo número de personas y valorar su consistencia. El valor de este coeficiente va de 0 a 1 y cuanto más cercano a 1 sea, mayor acuerdo existe entre las pruebas comparadas (Martínez-González et al., 2009).

Prueba de Wilcoxon: Se usa para verificar la hipótesis de igualdad entre 2 medianas poblacionales, la variable debe ser continua y observaciones emparejadas; Es el equivalente no paramétrico de la estadística paramétrica t de Student para 2 muestras emparejadas.

3.5.4. Análisis multivariante

Es el método utilizado para determinar la contribución de varios factores en un simple evento o resultado. Los factores de estudio son los llamados factores de riesgo (bioestadística), variables independientes o variables explicativas. El resultado estudiado es el evento, la variable dependiente o la variable respuesta.

- **Regresión por pasos:** es un método de selección de variables por pasos, que nos permite elegir aquellas variables que mejor cumplen un criterio prefijado basado en la significación estadística de inclusión (para

añadirle al modelo) o el criterio de exclusión (para eliminarla). Este método se ha utilizado como primer paso de cribado para seleccionar aquéllos alimentos que mejor representan la ingesta de un determinado nutriente (Martínez-González et al., 2014).

En todos los casos se aceptan valores de $p < 0,05$ como nivel de significación estadística.

3.6. ÍNDICES PARA EVALUAR LA CALIDAD DE LA DIETA.

Para llevar a cabo la evaluación global de la dieta, es necesario analizar el patrón de consumo de alimentos ponderando los diversos componentes de una dieta sana. Para ello se ha valorado el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos y el de recuerdo de 24h.

3.6.1 ÍNDICE INTERNACIONAL DE CALIDAD DE LA DIETA

El DQI-I (Kim et al, 2003) se centra en cuatro aspectos básicos de una dieta saludable de alta calidad: variedad, adecuación, moderación y balance global de la dieta, y abarca aspectos nutricionales de países desarrollados y en desarrollo. Permite hacer comparaciones entre poblaciones y evaluar el proceso de transición nutricional en las mismas. El rango de puntuación va de 0-100 puntos, siendo cero el valor más bajo y cien la puntuación más alta posible.

Como ya hemos comentado, el DQI-I se centra en cuatro aspectos importantes de una dieta de alta calidad:

1. Variedad: La puntuación de esta categoría deriva de la información obtenida del FFQ. La variedad en la dieta se evalúa de dos modos: variedad total o global (*overall variety*) y variedad dentro de las fuentes de proteínas (*variety within protein sources*). Así, la inclusión de una ración en la dieta de cada uno de los cinco grupos de alimentos (carne / carne de aves de corral / pescado / huevos,

lácteos/ legumbres, cereales, frutas y verduras) al menos una vez por día, se corresponde con la máxima puntuación para la variedad total o global. La variedad dentro de las fuentes de proteínas (carne, carne de aves de corral, pescado, lácteos, legumbres y huevos) se incluye para ilustrar los beneficios de tomar diversas fuentes alimentarias en la dieta incluso dentro del mismo grupo de alimentos. La ingesta de más de la mitad del tamaño de ración por día se considera un consumo significativo.

2. Adecuación: Esta categoría evalúa la ingesta de elementos alimentarios que deben ser suministrados en cantidades suficientes para prevenir situaciones de deficiencia nutricional. La ingesta recomendada de fruta, verduras, cereales y fibra depende de la ingesta energética. A la dieta que contenga de dos a cuatro raciones de fruta y de tres a cinco raciones de verdura, dependiendo de tres niveles de ingesta energética (1700 kcal, 2200 kcal y 2700 kcal), se le da la máxima puntuación de 5 puntos. Las ingestas diarias de seis o más, nueve o más, y once o más raciones del grupo de cereales y más de 20, 25 y 30 gramos de fibra para las tres categorías de ingesta energética respectivamente, obtienen la máxima puntuación para los componentes de los cereales y los de la fibra. La ingesta de proteína es adecuada cuando el porcentaje del total de energía que viene de las proteínas es mayor del 10 %. El nivel de ingesta que define la puntuación más alta para la adecuación de hierro, calcio y vitamina C se obtiene de las DRIs (Dietary Reference Intakes, 2002/2005), que varían según edad y sexo.
3. Moderación: La moderación evalúa la ingesta de alimentos y nutrientes relacionados con enfermedades crónicas y que pueden necesitar restricción. Para enfatizar la importancia de la moderación en la ingesta de grasa, la ingesta total de

grasa se evalúa en el DQI-I usando valores tope más estrictos que los que se usan en otros índices dietéticos. La prudencia para la ingesta de grasas saturadas también se evalúa sobre la base de porcentaje de energía de la grasa saturada. Las ingestas de colesterol y sodio se examinan sobre la base del nivel de las ingestas. El componente de “alimentos con calorías vacías” (*empty calorie food*) establece cuánto depende el aporte energético de una persona de alimentos con baja densidad de nutrientes, que proporcionan energía pero insuficientes nutrientes. El DQI-I plantea que alimentos como el azúcar de mesa, alcohol y aceite son alimentos con calorías vacías. En el DQI-I, si la suma de las densidades de nutrientes en un alimento es <1 , el alimento es considerado con calorías vacías.

4. Balance global: Esta categoría examina el balance global de la dieta en términos de proporción de fuentes de energía y composición de ácidos grasos.

3.6.2 ÍNDICE DE CALIDAD ANTIOXIDANTE DE LA DIETA

El índice DAQS considera el riesgo de ingestas inadecuadas ($<2/3$ IDR) para las vitaminas y minerales que han demostrado tener propiedades antioxidantes: selenio, zinc, β -caroteno, vitamina C y vitamina A. Se asigna un valor de cero o uno a cada uno de los cinco nutrientes antioxidantes (Waijers y col., 2007). Por tanto, el valor del índice será desde 0 (pobre calidad antioxidante) hasta 5 (alta calidad antioxidante de la dieta). El índice de evaluación de la Calidad Antioxidante de la Dieta (Dietary Antioxidant Quality Score, DAQS) se ideó con base en la adecuación de la ingesta de nutrientes antioxidantes (Kielczykowska et al, 2018).

3.6.3 VALORACIÓN DEL CONSUMO DE AZÚCARES EN LA DIETA

Se consideran las diferentes fuentes alimentarias de azúcar y la presencia de este nutriente como componente natural o añadido en recetas alimentarias, (fundamentalmente industriales). Se estima también el almidón como precursor de azúcares.

Parámetros incluidos son: Energía total procedente de azúcares, estimados como Kcal; total de almidón procedente de los alimentos; Azúcares totales estimados; azúcares añadidos y azúcares libres.

Un documento de OMS sobre azúcar se resume en el siguiente cuadro. Recomendaciones de la OMS recomienda reducir el consumo de azúcar libre (WHO. Guideline: Sugars intake for adults and children 2015).

La OMS considera azúcares libres:

- Los azúcares añadidos (refinados o sin refinar) a los alimentos por los fabricantes, los cocineros o los consumidores.
- Los azúcares presentes de forma natural en la miel, los jarabes y zumos de fruta.

Los azúcares presentes de forma natural en los purés de fruta.

Las recomendaciones de la OMS no se aplican al consumo de los azúcares intrínsecos presentes en las frutas y las verduras enteras frescas, aunque sí a sus zumos o concentrados de zumo de frutas.

Tanto para los adultos como para los niños, el consumo de azúcares libres se debería reducir a menos del 10% de la ingesta calórica total. Una reducción por debajo del 5% de la ingesta calórica total produciría beneficios adicionales para la salud.

Por ejemplo, un adulto que consuma 2000 calorías debería reducir a menos de 25g el consumo de azúcares libres, lo que equivale, aproximadamente, a menos de 6 terrones de 4g.

3.6.4 ESTIMACIÓN DE FITOESTRÓGENOS APORTADOS POR LA DIETA

Método para estimar la actividad estrogénica de los fitoestrógenos

Los productos químicos utilizados como estándares para el análisis fueron genisteína (Sigma-Aldrich, St, Louis, MO, EE. UU.), Daidzein, Formononetin, Biochanin A, Coumestrol, Matairesinol, Secoisoresinol, Enterolactona, Enterodiol (Fluka, St, Louis, MO. EE. UU.) Se prepararon soluciones madre de productos químicos en etanol y se almacenaron en una cámara fría. Las soluciones de trabajo se prepararon diariamente según fuera necesario diluyendo la solución madre con etanol Chromasolv® para HPLC (≥ 99 % de etanol).

Los ensayos de estrogenicidad de las sustancias estudiadas se realizaron utilizando la plataforma de servicios científico-técnicos de la unidad científico-técnica del Instituto de Investigación Biosanitaria de Granada bajo la supervisión del Dr. N Olea. En resumen, se cultivaron células cancerosas MCF-7 clonadas para el mantenimiento de rutina en la modificación de Dulbecco del medio Eagle (DME) suplementado con suero bovino fetal (FBS) al 10 % (BioWittaker, Walkersville, MD, EE. UU.) en una atmósfera de 5 % de CO₂/ 95% de aire bajo humedad saturada a 37°C. Las células se subcultivaron a intervalos semanales usando una mezcla de 0,05% de tripsina y 0,01% de EDTA. Los esteroides sexuales se eliminaron del suero mediante extracción con carbón y dextrano. Brevemente, una suspensión de 5 Se preparó carbón vegetal al 1% (Norit A, Sigma Chemical Co, St, Louis, MO. EE. UU.) con dextrano T-70 al 0,5% (Pharmacia-LKB, Uppsala, Suecia). Se centrifugaron alícuotas de la suspensión de carbón-dextrano de volumen similar al de la alícuota de suero a procesar a 1000 g durante 10 minutos, se aspiraron los sobrenadantes y se mezclaron alícuotas de suero con los gránulos de carbón. Esta mezcla de carbón y suero se mantuvo en suspensión rodando seis ciclos min⁻¹ a 37°C durante 1 h. La suspensión se centrifugó a 1000 g durante 20 min y luego el sobrenadante se filtró a través de un filtro de 0,22 mm (Millipore, Billerica, MA). , EE.UU.), se almacenaron suero bovino y humano tratado con carbón dextrano (CDFBS y CDHuS, respectivamente) a -20°C hasta que se necesitaron, se utilizaron células MCF7 para la prueba de estrogenicidad tras una ligera modificación

(Villalobos et al, 1995) de la técnica original. (Soto et al, 1992). Brevemente, las células se tripsinizaron y se sembraron en placas de 24 pocillos (Limbro, McLean, descargado por VA, EE. UU.) a concentraciones iniciales de 20.000 células por pocillo en FBS al 5 % en DME. se adjuntó durante 24 h, y luego el medio de siembra se reemplazó con CDFBS al 10% o DME sin rojo de fenol suplementado con CDHuS.

Se agregaron diferentes concentraciones de productos (fitoestrógenos) y el ensayo se detuvo después de 144 h retirando el medio de los pocillos, fijando las células y tiñéndolas con sulforrodamina-B (SRB) como se describe en otro lugar (Olea y Olea-Serrano 1996; Perez et al. al, 1998). La linealidad del ensayo SRB con el número de células se verificó antes de los experimentos de crecimiento celular. El efecto proliferativo (PE) del 100% se calculó como la relación entre el mayor rendimiento celular obtenido con estradiol 50 pM y la proliferación de la hormona. -células de control libres. Cada fitoestrógeno se procesó por triplicado con un control negativo (vehículo) y positivo (50 μ m de estradiol) en cada placa. La PE del fitoestrógeno estándar se hizo referencia a la PE máxima obtenida con estradiol, transformada en unidades equivalentes de estradiol. (Eeq.), y expresada como concentración nM mediante la lectura de una curva dosis-respuesta preparada con estradiol (rango de concentración = 0,1 pM a 10 nM). Los números medios de células no difirieron significativamente de los de los controles sin esteroides en concentraciones <1 pM. estradiol, equivalente a 1 fmol en 1 ml de medio de cultivo. Por lo tanto, 1 fmol de estradiol por pocillo se consideró la cantidad más baja detectable de estrógeno en este ensayo.

Crecimiento celular relativo obtenido en el bioensayo E-screen para los compuestos indicados, las células MCF-7 se trataron con estos compuestos en las concentraciones informadas. Los resultados se expresan como la tasa máxima de proliferación celular inducida por la muestra (efecto proliferativo), calculada como la relación entre la tasa de proliferación máxima obtenida para la muestra y la tasa de proliferación alcanzada por el control negativo.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó SPSS versión 22.0 (IBM, Chicago, IL). Luego de un análisis descriptivo para calcular medias, desviaciones estándar, medianas y valores máximos y mínimos, se realizó regresión por pasos. $P < 0,05$ se consideró significativo.

Estimación de la capacidad estrogénica de la dieta a partir de la ingesta de fitoestrógenos.

Se ha evaluado el efecto estrogénico de aquellos fitoestrógenos identificados según los alimentos consumidos por la población de estudio (tabla 3.6.1).

Table 3.6.1 Estrogenicidad de fitoestrógenos

Product	Concentracion del efecto proliferativo maximo	Efecto Proliferativo	PPR(%)	EPR (%)
control positive E2 (1×10^{-10} M)	1×10^{-10} M	6.61 ± 0.30	100.00	100.00
Control negative (Medio de Cultivo)	---	1.00 ± 0.14	---	---
Daidzeina	1×10^{-5} M	$6.24^* \pm 0.02$	0.001	94.40
Genisteina	1×10^{-5} M	6.37 ± 0.12	0.001	96.36
Biochanin A	1×10^{-5} M	7.11 ± 1.32	0.001	107.56
Formononetin	1×10^{-5} M	6.53 ± 1.25	0.001	98.78
Coumestrol	1×10^{-5} M	$3.09^* \pm 0.18$	0.001	46.74
Enterolactona	1×10^{-5} M	1.16 ± 0.05	0.001	17.54
Matairesinol	1×10^{-5} M	$1.59^* \pm 0.14$	0.001	24.05
Enterodiol	1×10^{-5} M	1.62 ± 0.04	0.001	24.50

*: *: Diferencia significativa versus control negativo. estimando un crecimiento=1; $p < 0.05$

Tabla 3.6. recopila datos sobre la concentración en la que cada fitoestrógeno analizado mostró su máximo efecto proliferativo en el test E-Screen (concentración). tasa máxima de proliferación para cada compuesto a la concentración óptima (efecto proliferativo) y los valores estimados de potencia proliferativa relativa (PPR) y eficacia proliferativa relativa (RPE).

Según estos resultados se observa que Daidzein, Genistein y Biochanin A y Formononetin exhiben un efecto estrogénico agonista medio completo. ya que se comportan en la prueba E-Screen de la misma manera que los E2 probados a una concentración de respuesta máxima de 10^{-10} M.

3.6.5. Propuesta de Índice de Calidad de la Dieta para Población Adulta Mexicana

Este índice trata de optimizar el uso de un índice nutricional adecuado a las características y hábitos de vida de población mexicana. Observando los hábitos nutricionales que puedan tener los sujetos, se podrán aconsejar intervenciones nutricionales oportunas.

Se realizará a partir de las recomendaciones nutricionales para la población en estudio y el nivel máximo recomendado de ingesta diaria de cada nutriente (UL). Además, se considerarán los alimentos habituales de la población en estudio.

El índice alcanza un valor total 100 con un rango entre 0 y 100.

Se divide en dos partes:

Primera. Hasta 50 puntos El valor del índice dependerá de considerar para cada nutriente como valor óptimo del rango entre 2/3 de la recomendación y el UL (García- Gabarra, 2006 a y b; SCF 2003, 2006 EFSA NDA 2018; FAO/WHO, 2005; Hanekamp et al, 2007; Richardson, 2007) dándosele a este valor una puntuación positiva. En todos aquellos casos que el valor se encuentre por encima o por debajo de este rango se considerara una puntuación cero.

La suma de los valores obtenidos para cada sujeto definirá a este con un grado de seguimiento adecuado o no de la calidad nutricional. Los nutrientes a considerar son: energía, carbohidratos, lípidos, proteínas, vitaminas del grupo B (B1, B2, B3, B6), ácido fólico, vitamina A, vitamina D, vitamina C y vitamina E y sales minerales (calcio, hierro, selenio, zinc, cobre, yodo y magnesio). Se cuenta además el requerimiento energético estimado para sujeto. Estos valores sumaran 50 puntos.

Segunda parte se califica con 50 puntos, Considera la 1) ingesta de azúcares y alimentos que los aportan; 2) ingesta de grasas y alimentos que los aportan; 3) Cereales y legumbres, 4) frutas y verduras; 5) alimentos proteicos. origen animal.

El desarrollo del índice que da recogido en la Tabla 3.6.2.

TABLA 3.6.2 PARA APLICAR EL ÍNDICE

PUNTUACION TOTAL			100
BALANCE ENERGÉTICO *			10 puntos
Menor 40%		0	
Entre 40-60%		10	
Mayor 60%		0	
PERFIL CALÓRICO			10 puntos
20-30% Lípidos	Mas o menos este rango	0	3
10-15% proteínas	Mas o menos este rango	0	3
50-65% Hidratos de Carbono	Mas o menos	0	4
PERFIL LIPÍDICO			10 puntos
AGS menor 10%	mas o menos	0	2 puntos,
MUFA	10% o mas		4PUNTOS
PUFA	entre 7-10%		4 puntos
VITAMINAS Vit A, Vit D, Vit C, Vit B1, Vit B2, Vit B6, Vit B12, Niacina, Acido Folico, Vit E			10 puntos
Por cada vitamina	Menos 2/3 de la RDA	0	Mas 2/3 de RDA = 1 punto
MINERALES Ca, Fe, Mg, Na, K, Se, Zn, P, Yodo Cu			10 puntos
Por cada mineral	Menor 2/3 RDA	0	Mas 2/3 de RDA = 1 punto
PUNTUACION nutrientes			50 punto
Consumo AZUCARES	SI Superior mediana	NO Inferior mediana	10 puntos
REFRESCOS AZUCARADOS	SI=0	NO= 3	
miel	SI= 0	NO= 2	
azúcar	SI= 0	NO=2	
caramelos y similares	SI= 0	NO=1	
chocolates	SI=0	NO= 1	
dulces, mermeladas, frutas almibar	SI= 0	NO= 1	
CONSUMO DE GRASAS			10 puntos
grasas vegetales	SI= 3	NO= 0	
grasas animales terrestres	SI= 0	NO= 2	
grasas animales pescados	SI= 2	NO= 0	
mantequilla	SI=0	NO=1	
margarinas (trans)	SI= 0	NO= 1	
mayonesa comercial	SI=0	NO=1	
CEREALES Y LEGUMBRES			10 puntos
maíz (tortillas)	SI= 3	NO=0	
panes	SI= 1	NO=0	

otros cereales (arroz, pasta, tortillas de harina)	SI= 1	NO= 0	
frijoles	SI= 3	NO = 0	
oltras leguminosas	SI = 2	NO= 0	
FRUTAS Y VEGETALES			10 puntos
frutas	2/V día o mas = 4 puntos	1v/día =1 punto	Menor frecuencia = 0
vegetales	2/V día o mas = 4 puntos	Menor frecuencia = 1	NUNCA = 0
ALIMENTOS PROTÉICOS. ORIGEN ANIMAL			10 PUNTOS
huevos	SI =2	NO =0	
carnes aves	Si =2 puntos	NO =0	
pescado	SI= 1	NO =0	
Lácteos			
quesos	SI = 2	NO =0	
leche y leches fermentadas	SI=2	NO =0	
postres lacteos y helados	SI= 1	NO=0	
TOTAL DE ALIMENTOS			50 PUNTOS

*` **Estimación a partir de BMR** según ecuación OMS/FAO/UNU 2001 determinado por edad y sexo (pag. 44) PAL x BMR

Ecuaciones empleadas en este trabajo x PAL 1,4

Hombres 15,057 kg+ 662,2

Mujeres 14,818 kg + 486,6

Comparación entre teórico Menor 40%= 0

Entre 40-60%= 1

Mayor 60%.....= 0

RESULTADOS

4. RESULTADOS

4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO.

Los resultados se han obtenido a partir del cuestionario preparado para el estudio de esta población, se exponen en las tablas de la 4.1.1 a la 4.1.19.

Las tablas de datos estadísticos descriptivos para cada característica epidemiológica de la población en estudio. Se analizan características socio-demográficas y hábitos nutricionales. Las variables cuantitativas presentan media, desviación standard máximo y mínimo Para variables categorizadas y variables cualitativas, se calcula el porcentaje de frecuencia, χ^2 para una sola proporción con un valor de significación del 95 % ($p \leq 0.05$).

La población en estudio pertenece a las siguientes especialidades: Profesional Asociado de Gerontología (AGP); Licenciatura en Trabajo Social (SWD) o Trabajo Social a tiempo completo (FSW).

4.1.1 Antropometría

Tabla 4.1.1 Variables relacionadas con el IMC

		EDAD (año)	PESO (kg)	ESTATURA (m)	IMC (kg/m ²)
Media		21,34	63,85	1,61	24,70
Mediana		20,00	60,00	1,61	23,61
DS		3,57	15,67	0,07	5,53
Mínimo		17,00	29,00	1,10	14,30
Máximo		47,00	131,00	1,86	56,20
Percentiles	25	19,00	54,00	1,56	20,69
	50	20,00	60,00	1,61	23,61
	75	22,00	72,00	1,65	27,73

Tabla 4.1.2 IMC agrupado

IMC	N	%	Chi2	P
<= 24,99	231	59,1	152,28	0,001
25,00 - 29,99-	103	25,6		
30,00+	61	15,3		

Tabla 4.1.3 Porcentaje de distribución de la población según sus estudios

Estudios	%	Chi2	P
PAG	7.10		
LTS	65.00	251.31	0.001
TC	27.10		

Tabla 4.1.4 Inferencia entre estudios y parámetros antropométricos

		Mean	SD	Minimum	Maximum	F*	P
Peso (kg)	PAG	63.12	14.47	42.00	108.00	2.772	0.064
	LTS	65.55	16.09	39.00	127.00		
	TC	61.57	15.86	29.00	131.00		
Altura (m)	PAG	1.59	0.05	1.45	1.71	2.389	0.093
	LTS	1.61	0.07	1.38	1.86		
	TC	1.60	0.09	1.10	1.83		
IMC(kg/m ²)	PAG	24.75	5.09	17.71	39.67	1.215	0.298
	LTS	25.13	5.36	15.60	45.31		
	TC	24.19	6.17	14.30	56.20		

La edad media (DE) de los 400 participantes fue 21,43 (3,72) años (mediana 20 años); El 59,1% tenía normo peso, el 25,6% sobrepeso y el 15,3% estaban clasificados con obesidad tipo 1 según la clasificación del CONACYT. Todos eran estudiantes universitarios, en su mayoría en el curso SWD (65%), que estaba sobrerrepresentado; sin embargo, los resultados

de ANOVA no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los estudiantes de los distintos cursos.

Otras características relacionadas con hábitos de vida y nutricionales se recogen las tablas 4.1.5 hasta 4.1.19

Tabla 4.1.5 consideran su peso (285)

	N	%	Chi2	P
	229	44,3	94,233	0,001
ns/nc	9	1,7		
bajo	26	5,0		
normal	151	29,2		
sobrepeso	88	17,0		
obesidad	11	2,1		

Tabla 4.1. 6 ¿haces o has hecho régimen dietético? N=289

	N	%	Chi2	P
ns/nc	11	3,8	702,243	0,001
a menudo	4	1,4		
varias ocasiones	47	16,3		
alguna vez	77	26,6		
Nunca	150	51,9		

Tabla 4.1.7 ¿sigues en este momento algún tipo de régimen? N=287

	N	%	Chi2	P
ns/nc	32	11,1	952,341b	0,001
si	18	6,3		
no	237	82,3		

Tala 4.1.8 tipo de régimen dietético n=267

	N	%	Chi2	P
nc/ns	220	76,7	137,23	0,001
bajo calorías	48	16,7		
alto calorías	8	2,8		
ovo lacteo	1	0,3		
alergias alimentarias	2	0,7		
Diabetes	2	0,7		
Otros	6	2,1		

Tabla 4.1.9 consumo productos ligh

	N	%	Chi2	P
	174	44,9		
ns/nc	83	16,1	38,25	0,001
si	21	4,1		
no	122	23,6		
a veces	58	11,2		

Tabla 4.1.10 añadir sal a la comida

	N	%	Chi2	P
	222	42,9		
ns/nc	4	0,8	123,57	0,001
Si	69	13,3		
No	129	25,0		
a veces	89	17,2		

Tabla 4.1. 11 entiendes el contenido de etiquetas en alimentos (n=285)

	N	%	Chi2	P
ns/nc	26	9,2	45,23	0,001
Si	64	22,5		
No	83	29,1		
a veces	112	39,3		

Tabla 4.1. 12.conocimientos sobre nutrición (n=285)

	N	%	Chi2	P
ns/nc	22	7,7	95,405	0,001
excelente	8	2,8		
Buena	54	18,9		
Regular	167	58,6		
Malos	34	11,9		

Tabla 4.1.13 Comidas realizadas al día

	N	%	chi2	P
<u>desayuno</u>			229,688	0,001
si	73	15,3		
no	400	84,2		
<u>media mañana</u>			308,485	0,001
si	47	9,8		
no	361	90,2		
<u>medio día</u>			372,768	0,001
si	370	92,5		
no	30	7,5		
<u>cena</u>			372,768	0,001
si	370	92,5		
no	30	7,5		

TABLA 4.1.14 número de comida al día

Nº_comidas/día	%	Chi2	P
No responde	37.90		
1	5.80		
2	13.10	185.30	0.001
3	19.40		
4	14.00		
5	9.80		

4.1.15 Realiza picoteo (n=400)

	N	%	Chi2	P
si	370	92,5	372,768	0,001
no	30	7,5		

4.1.16 Lugar de la comida (n=96)

	N	%	Chi2	P
ns/nc	7	5,4		
en casa	56	58,3	134	0,001
fuera de casa	7	7,3		
Indistintamente	26	27,1		

4.1.17 Tiempo desayuno (n=90)

	N	%	Chi2	P
ns/nc	10	11,1		
10 minutos	22	24,4		
10-20minutos	41	45,6	78,4	0,001
mas de 20minutos	17	18,9		

4.1.18 Uso pastillas de caldo

	N	%	Chi2	P
ns/nc	12	4,1	347,017	0,001
si	170	57,6		
no	21	7,1		
a veces	92	31,2		

Tabla 4.1.19 Quien cocina en casa (n=145)

	N	%	Chi2	P
Mama	107	73,8	186,1171	0,001
Abuela	7	4,8		
Yo	19	13,1		
Otro familiar	12	8,3		

4.2. RESULTADOS GENERALES DE ACTIVIDAD FÍSICA COTIDIANA DE LA POBLACION

Los beneficios que puede aportar la actividad física, se cumplen cuando su práctica sea cotidiana. Se debería aprovechar cualquier situación cotidiana que permita estar más tiempo en movimiento.

De acuerdo con informes de FAO/OMS se Clasifica la actividad en tres grandes grupos (FAO/WHO/UNU2001).

1.-Estilos de vida sedentarios o de actividad ligera.

Estas personas tienen ocupaciones que no exigen mucho. esfuerzo físico, no se requiere caminar largas distancias, generalmente se utilizan vehículos motorizados para transporte, no hacen ejercicio ni participan en deportes regularmente y pasan la mayor parte de su tiempo libre

sentado o de pie, con poco desplazamiento corporal (por ejemplo, hablar, leer, mirar televisión, escuchar a la radio, usando computadoras). Ejemplos: a) trabajadores de oficina de las zonas urbanas, que sólo ocasionalmente realizan actividades físicamente exigentes durante o fuera del horario laboral.

b) Las mujeres rurales que viven en aldeas que tienen electricidad, agua corriente y caminos pavimentados cercanos, que pasan la mayor parte del tiempo vendiendo productos en casa o en el mercado, o haciendo tareas domésticas ligeras. tareas domésticas y cuidado de niños dentro o alrededor de sus casas.

PAL promedio de una persona de 1,55, correspondiente a la categoría sedentaria.

2.- Estilos de vida activos o moderadamente activos. Estas personas tienen ocupaciones que no son extenuantes en términos de las demandas energéticas, pero implican un mayor gasto energético que el descrito para estilos de vida sedentarios.

Alternativamente, pueden ser personas con ocupaciones sedentarias que pasan regularmente una cierta cantidad de tiempo. tiempo en actividades físicas moderadas a vigorosas, ya sea durante la parte obligatoria o discrecional de su rutina diaria.

Ejemplos: a) la realización diaria de una hora (ya sea continua o en varios episodios durante el día) de ejercicio moderado a vigoroso, como trotar/correr, andar en bicicleta, bailar o realizar diversas actividades deportivas.

b) actividad moderada Los estilos de vida están asociados con ocupaciones como albañiles y trabajadores de la construcción, o mujeres rurales en pueblos tradicionales menos desarrollados que participan en tareas agrícolas o caminan largas distancias para ir a buscar agua y leña.

Puede elevar el PAL promedio de una persona de 1,55 a 1,75 Categoría moderadamente activa.

3.- Estilos de vida vigorosos o vigorosamente activos.

Estas personas realizan regularmente trabajos extenuantes o actividades de ocio extenuantes durante varias horas.

Ejemplos; a) mujeres con ocupaciones no sedentarias, que nadan o bailan un promedio de dos horas cada día, b) trabajadores agrícolas no mecanizados que trabajar con machete, azada o hacha durante varias horas diarias y caminar largas distancias por terrenos accidentados, a menudo transportando cargas pesadas.

De acuerdo con las respuestas al cuestionario de actividad física pasado a la población de estudio, y atendiendo a las repuestas siguiendo el documento FAO/OMS, los resultados se recogen en la tabla 4.2.1.

La mayor parte de los sujetos realiza actividades como andar (suave y rápido) 59,8% y gimnasia de mantenimiento un 21,3% Mientras que actividades de tipo individual, como senderismo y bicicleta; y actividades deportivas que se realizan en casa/academias y/o gimnasios como danza/baile y aerobics suponen un 16,5%, y actividades vida vigorosa parecen interesar a un bajo (2,4%).

Tabla 4.2.1 Nivel de actividad física

Actividad física	n	%
<i>actividad ligera</i>	196	59,8
Baja	70	21,3
moderadamente activos	54	16,5
Alta	8	2,4

Factores como estudios que realiza la población, IMC y Edad plantean la posibilidad de interferir en el grado de actividad. El análisis del test ANOVA y test de Ch2 recogidos en las tablas 4.2.2., 4.2.3, 4.2.4.

Tabla 4.2.2 Actividad física según estudios de la población

	ACTIVIDAD FÍSICA				Cch2	p
	Ninguna	Baja	moderada	Alta		
PAG	18	6	6	2	0,111	0,661
LTS	111	43	33	5		
TC	67	21	15	1		

Tabla 4.2.3 Actividad físico en función del IMC

Actividad Física	IMC Media	D E	F	P
actividad ligera	24,38	5,20		
Baja	24,12	5,28	0,345	0,793
moderadamente activos	24,78	5,68		
Alta	25,86	7,17		

Tabla 4.2.4 Actividad física en función a la edad

AF	EDAD Media	DE	F	P
actividad ligera	21,27	3,69		
Baja	21,67	3,93		
moderadamente activos	20,96	3,09	0,629	0,597
Alta	20,25	1,67		

4.3 FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS DE LA POBLACIÓN

Las tablas 4.3.1 a 4.3.18 recogen la frecuencia de ingesta de todos los alimentos obtenidos por medio del Cuestionario de Frecuencia de Alimentos (FFQ). Este cuestionario se ha realizado para los grupos de alimentos utilizando como base publicaciones generales de los alimentos. Se recomienda incluir en la dieta todos los grupos de alimentos leche y sus derivados, carnes, huevo y pescado, leguminosas, frutas y verduras, cereales y grasas y aceite.

ALIMENTO PROTÉICOS

Tabla 4.3.1. CARNE Y DERIVADOS CÁRNICO 4.3.2

	Corte de carne bistec	Milanesa res o pollo	Pechuga Pollo o pavo	cerdo	pollo	res	cordero	tocino	Jamón cocido	salchichas	embutidos
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
ns/nc	21,8	22,0	23,1	30,8	24,9	23,5	63,9	33,1	29,1	28,1	27,0
menos	2,1	2,9	2,1)	8,0	2,5	2,7	16,4	17,6	8,2	4,0	2,3
1v/mes											
1v/mes	5,2	7,3	7,5	15,5	6,1	4,8	8,4	19,9	8,6	5,2	6,1
2-3v/mes	15,1	15,5	15,3	15,9	15,5	12,8	6,3	16,8	14,5	13,6	14,0
1-2	31,2	25,8	28,5	20,1	27,7	30,4	4,0	10,1	18,4	23,1	21,8
v/semana											
3-4	12,8	14,3	11,1	5,5	13,2	16,1	0,6	1,3	11,1	13,6	15,7
v/semana											
5-6	4,6	4,6	5,0	1,0	3,8	4,0	0,2	0,4	4,4	5,2	5,5
v/semana											
1 v/día	5,0	4,4	5,2	1,7	4,0	3,8	0,2	0,6	4,2	4,4	4,4
2-3 v/día	0,8	1,9)	1,3	1,3	1,5	1,3		0,2	1,3	1,7	2,3
4-5 v/día	1,3	1,0	0,8	0,2	0,8	0,6			0,2	1	0,6

Tabla 4.3.2 PESCADO Y HUEVOS 4.3.3

	Pescado blanco	Pescado Azul	Latas pescado	Mariscos, camarones	huevos
	%	%	%	%	%
ns/nc	52,2)	56,4	30,8	37,5	28,9
menos 1v/mes	15,7	15,1	9,6	18,7	5,9
1v/mes	11,1	12,4	13,6	17,4	6,1
2-3v/mes	10,7	7,1	19,3	17,4	9,0
1-2 v/semana	7,8	6,5	17,0	5,7	27,5
3-4 v/semana	1,0	1,7	5,9	1,3	9,2
5-6 v/semana	0,2	0,2	1,9	1,30	2,7
1 v/día	1,0	0,6	1,5	0,2	7,5
2-3 v/día	0,2		0,4	2,9	

Tabla 4.3,3 frecuencia ingesta de leche y derivados lácteos

	Leche entera	Leche desnatada	Yogurt	Licuidos	Queso Menonita	Queso frescoCuajad	Queso fundido para untar
	%	%	%	%	%	%	%
ns/nc	33,8	73,6	24,7	27	48	35,4	46,1
menos 1 mes	3,4	9	2,9	6,7	10,1	5,9	12,4
1/ v mes	2,1	3,8	5,7	11,7	6,1	9,4	15,3
2-3v/ mes	4,8	3,1	11,9	13,4	8	10,1	9,6
1-2 v/ semana	11,3	3,6	24,5	16,8	11,1	15,5	9,9
3-4 v/ semana	12,2	1,7	11,5	9,2	7,8	11,9	2,7
5-6v/ semana	3,4	0,6	4,6	3,1	3,1	4,2	1
1v/ día	18,2	2,5	8,6	9,2	3,6	4	1,5
2-3 v /día	9,0(43)	1,5	4,6	1,7	1,9	2,9	1,3
4-5v/ día	1,9(9)	0,6	0,8	1	0,4	0,6	0,2

ALIMENTOS HIDROCARBONADOS

Tabla 4.3.4.Cereales

	Pan blanco /bolillo	Pan caja	Pan integral	Arroz	Tortilla maíz	tortilla harina	papas	pasta
	%	%	%	%	%	%	%	%
ns/nc	24,7	25,2	29,1	22,6	21,6	74,8	23,1	22,4
menos 1v/mes	2,9	2,7	5	0,4	0,4	0,4	3,6	0,8
1v/mes	4,4	4,6	4	3,4	0,6	0,4	11,3	2,3
2-3v/mes	13,8	10,3	11,5	9,4	2,7	1,9	17,2	9,2
1-2 v/semana	28,9	17,8	21	26,4	6,7	6,1	26,2	27,7
3-4 v/semana	11,9	20,1	11,5	17,6	13	4,6	10,1	18,4
5-6 v/semana	3,6	8,4	5,5	8,8	11,3	2,1	2,3	7,5
1 v/día	5,7	7,1	9,6	6,3	16,8	4,4	4,2	7,1
2-3 v/día	3,1	3,1	2,3	3,8	21,8	4,4	1,7	3,4
4-5 v/día	0,8	0,6	0,4	1,3	5	0,8	0,4	1

TABLA 4-3-5 LEGUMBRES

	lentejas	garbanzos	chicharos	alubias	Frijoles
	%	%	%	%	%
ns/nc	34,8	73,1	57,4	66,9	21,8
menos 1v/mes	19,5	17,1	15,9	19,5	0,6
1v/mes	16,4	5,9	9,9	4,6	1,5
2-3 v/mes	14,9	2,11	10,1	4,6	3,6
1-2 v/semana	9,2	1,3	4,6	0,8	15,7
3-4 v/semana	1,7	0,2	0,4	0,8	18,7
5-6 v/semana	0,4	0,4	0,4	1,0	12,8
1 v/día	2,3	0,2	0,6	1,5	14
2-3 v/día	0,4	100	0,2	0,2	8,2
4-5 v/día	0,4		0,4	100	3,1

Tabla 4.3.7 FRUTAS

	Manzanas	Peras	Naranjas	Plátano	Mandarinas	Fresas	Uvas	durazno	Sandía	mango
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
ns/nc	22,2	34,6	22,2	26,8	27,3	31,2	27,7	31,4	26,8	24,9
menos 1v/mes	2,1	11,7	4,0	4,0	8,0	13,4	17,6	14,7	14,9	8,8
1v/mes	4,2	13,6	5,5	4,0	8,2	17,2	17,0	15,3	14,0	11,3
2-3v/mes	11,7	15,1	13	11,7	16,8	17	17,2	15,5	20,1	19,3
1-2 v/semana	24,5	15,5	19,7	20,5	18,9	11,3	10,7	11,3	13,4	15,7
3-4 v/semana	15,7	3,4	15,5	13,6	8	4,4	2,9	4,4	4,4	8
5-6 v/semana	5,7	1,3	6,1	6,9	4	1	1,7	1,5	1,9	4
1 v/día	8,8	3,8	6,5	9,2	4,8	2,3	3,4	2,9	1,9	4,6
2-3 v/día	3,6	0,4	5,7	2,3	2,7	1,3	0,6	1,7	1,5	1,7
4-5 v/día	1,5	0,6	1,9	0,8	1,5	0,8	1,3	1,3	1	1,5

TABLA 4.3.6. VEGETALES

	tomate	cebolla	pimiento	repollo	col	coliflor	lechuga	pepino	calabaza	zanahoria	champiñon	espinacas	aguacate	elote granitos	brocoli	Coles bruselas
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
ns/nc	29,4	33,8	62,5	46,3	40,3	46,3	23,9	25,6	36,7	28,3	58,3	55,3	23,9	21,8	39,4	42,1
menos 1v/mes	2,1	4,2	11,7	10,7	10,1	10,7	2,5	3,1	4,8	4,4	12,6	12,6	1,5	4,2	9,6	11,1
1v/mes	2,5	4,4	7,5	12,2	11,3	12,2	5	11,1	9,9	8,6	10,1	11,3	4,6	7,8	11,9	11,1
2-3v/mes	5,5	8,4	5,7	12,2	16,6	12,2	10,5	12,2	15,9	15,1	8,6	8,2	14,7	21,6	17,2	14,9
1-2 v/semana	13	14,7	6,5	12,6	14	12,6	26,2	27,3	22,9	25,6	6,5	8,6	27,3	29,8	13	13,4
3-4 v/semana	18,9	14	2,1	2,9	3,1	2,9	14	10,7	4,8	10,1	2,5	2,3	15,3	8,6	4,4	4,2
5-6 v/semana	11,5	6,9	1	2,5	1,9	2,5	10,1	4,8	2,5	4,6	0,6	0,2	5	2,5	1,5	1,7
1 v/día	10,3	8,2	2,3	0,4	2,3	0,4	5,2	4	2,1	2,7	0,4	1	3,8	2,3	1,9	1
2-3 v/día	4,8	3,6	0,4	0,2	0,4	0,2	1,9	1	0,2	0,4	0,4	0,2	3,1	1,3	0,8	0,4
4-5 v/día	2,1	1,9	0,2	100	100	100	0,6	0,2	0,2	0,2	100	0,2	0,8	0,2	0,2	

TABLA 4.3.8. GRASAS Y ACEITES

	ac, oliva	ac, girasol y soja	mantequilla	margarina	mayonesa	manteca
	%	%	%	%	%	%
ns/nc	41,5	38,4	26,4	30,	6,3	22,7
menos 1v/mes	14,9	11,5	5,5	7,9	4,4	13,6
1v/mes	10,2	4,7	8,6	7,9	4,4	17,2
2-31v/mes	8,1	6,0	12,0	8,6	12,0	16,2
1-2 v/sem	5,0	4,7	22,2	21,7	30,3	14,9
3-4 v/sem	3,9	4,7	11,2	11,5	17,5	8,4
5-6 v/sem	4,7	6,5	6,0	4,2	8,4	2,9
1 v/día	5,7	12,0	6,5	6,3	12,3	3,1
2-3 v/día	3,4	8,6	1,0	1,3	2,9	0,8
4-5 v/día	2,6	2,9	0,5	0,3	1,3	0,3

TABLA 4.3.9 Bebidas

	Refresco con azúcar	Refresco sin azúcar	Bebida isotónica	cerveza	vino tinto	vino blanco	Copas ginebra ron vodka	jugo natural	Jugo envasado
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
ns/nc	27,3	72,7	56,6	39,6	75,3	81,6	62,5	32,1	32,1
menos 1v/mes	4,6	13,2	12,6	11,7	15,1	13,8	11,1	6,9	4,6
1v/mes	2,5	3,6	9,4	8	5,5	2,5	8,8	9	5,5
2-3v/mes	7,3	2,5	9,2	14,3	2,5	0,8	8,6	11,3	10,5
1-2 v/sem	16,4	2,9	6,5	21	0,6	0,8	7,1	17,2	20,1
3-4 v/sem	10,7	1,3	3,4	2,9	0,4	0,4	1	9,6	11,3
5-6 v/sem	6,7	0,6	0,8	0,6	0,4	100	0,2	3,4	5,2
1 v/día	10,5	1,9	0,8	0,6	0,2		0,6	6,3	6,5
2-3 v/día	9,4	0,8	0,6	1	100		100	2,9	3,6
4-5 v/día	4,6	0,4	100	0,2				1,3	0,6

TABLA 4 3.10 AZUCARES Y DERIVADOS

	Azucar	Miel	Mermelada	pan danes	galletaschocolate
	%	%	%	%	%
ns/nc	24,3	40	39,8	27,5	24,3
menos 1v/mes	2,1	18,9	15,7	17,4	4,2
1v/mes	2,1	13,6	14,7	18,4	8,8
2-3v/mes	2,7	10,3	13,2	15,5	12,8
1-2 v/semana	11,5	9,4	9,6	10,7	23,1
3-4 v/semana	11,3	4	3,4	4,4	12,8
5-6 v/semana	7,8	0,8	0,8	1,5	3,4
1 v/dia	20,1	2,1	2,1	2,9	6,3
2-3 v/dia	11,9	0,4	0,4	1	3,8
4-5 v/dia	6,1	0,4	0,2	0,6	0,6

4.3.1 Estimación de nutrientes de la dieta a partir de FFQ semicuantitativo

La Tabla 4.3.1 muestra las ingestas medias calculadas a partir de los resultados del . Para estimar la ingesta diaria de alimentos y nutrientes se estimó (en g o ml) multiplicando el tamaño de porción estándar de los alimentos por la frecuencia de consumo clasificada como: nunca = 0; 1–3 veces/mes = 0,07; 1–2 veces/semana=0,21; 3–4 veces/semana=0,50; 5–6 veces/semana=0,80; 1 vez/día=1; y 2–3 veces/día=2,5. (Bountziouka et al.,2010; Palacín Arce et al., 2015 Espino -Rosales et al, 2023).

Los resultados obtenidos se comparan con las recomendaciones publicadas por Morales et al, (2018) y Recomendaciones Internacionales (2015-2020 Dietary Guidelines for Americans. 8th Edition. December 2015).

Tabla 4.3.1 Porcentaje de ingesta diaria recomendada (IDS) de nutrientes según los resultados semicuantitativos del FFQ

	Mínimo	Máximo	Media	DE.
Energía (Kcal)	1138.72	3131.27	2170.80	425.63
% proteínas (energía)	8.54	23.19	14.45	2.71
% carbohidratos (energía)	31.91	73.81	48.50	7.43
% lípidos (energía)	18.13	51.94	35.52	6.38
% Fibra % RDA	2.29	214.29	45.79	33.00
	% IDS			
Calcio	18.76	115.33	74.02	27.40
Hierro	20.02	123.23	67.11	23.51
Magnesio	26.54	139.04	59.63	20.37
Iodo	2.16	77.95	27.25	1.74
Selenio	28.2	142.61	105.69	40.24
Sodio	29.01	158.83	96.79	32.76
Potasio	13.63	75.39	37.18	11.91
Fósforo	33.99	237.14	109.64	39.54
Zinc	35.78	145.45	87.80	36.03
Niacina	21.39	215.98	101.16	49.84
Tiamina	9.14	209.71	72.29	38.08
Riboflavina	22.34	215.26	111.88	52.47
Piridoxina	16.36	157.68	80.20	33.14
Folato	13.8	107.52	50.45	20.12
Vitamina C	14.75	446.82	135.52	81.86
Vitamina A	52.9	198.78	83.15	47.78
Vitamina E	60.35	94.83	79.16	3.54
Vitamina D	52.56	95.80	78.13	6.35

IDS= Ingestion diaria sugerida

Dietary Guidelines for Americans. 8th Edition 2015-2020; Morales et al, 2018; IDS (MoralesS Guerra et al, 2018)

4.4 ESTIMACION DE ENERGÍA Y NUTRIENTES A PARTIR EL CUESTIONARIO RECUERDO DE 24 HORAS

A partir del cuestionario de Recuerdo de 24 horas durante tres días. Cuestionario abierto y estructurado según las distintas comidas del día, así se estima el valor medio de ingesta para los macro y micronutrientes una vez analizados con el programa Nutrikal SA (Marvan et al 2005).

Se ha utilizado el análisis de "t de student" para comparar cada valor medio de los nutrientes con un valor de referencia, los resultados clasificados por nutrientes, se detallan en las tablas 4.4.1.

TABLA 4. 4.1 Energía y macronutrientes- Estimados a partir del análisis del cuestionario R24h

	Energía		Proteínas		Lípidos			H de C		
	Kcal	(g)	Kcal	%	(g)	Kcal	%	(g)	Kcal	%
Media	2238,9	82,62	330,47	15,22	101,2	910,75	39,76	256,83	1027,3	46,31
Mediana	2232,5	79,55	318,2	14,80	99,63	896,67	40,102	248,8	995,2	45,3
DS	711,68	30,88	123,52	4,76	45,08	405,68	10,38	92,38	369,50	10,06
Mínimo	451	12,9	51,6	4,96	12,78	115,02	16,77	29,9	119,6	18,89
Máximo	4338	182,9	731,6	36,98	230,46	2074,2	64,18	576,6	2306,4	67,52

TABLA 4.4.2. Lípidos totales y componentes de ácidos grasos

	Lípidos Totales (g)	AGS (g)	AGM (g)	AGP (g)	Colesterol (mg)
Media	101,20	30,49	34,54	12,12	355,30
Mediana	99,63	27,4	30,65	10,7	319,00
DS	45,08	17,74	20,44	7,53	217,11
Mínimo	12,78	0,9	2,00	1,0	0,1
Máximo	230,46	92,9	92,4	45,2	1165

TABLA 4.4.3 Valor medio estimado de Minerales

	Ca (mg)	Fe (mg)	K (mg)	Mg (mg)	Na (mg)	P (mg)	Se (ug)	I ₂ (ug)	Zn (mg)	Líquidos (ml)
Media	874,44	12,74	2001,82	204,09	2794,18	792,38	43,21	54,98	6,18	1332,78
Mediana	817,50	11,48	1923,50	179,00	2647	704,00	39,00	--	5,55	1263,00
DS	494,84	6,79	985,43	122,34	1240,58	476,36	30,67	47,31	3,96	651,00
Mínimo	29,00	1,27	8,06	6,00	183,00	35,00	--	--	--	--
Máximo	2854,00	62,14	5689,00	781,00	6785,00	2652,00	170,00	--	18,20	3535,00

Tabla 4.4.4 Valor medio estimado de Vitaminas

	Vit A ug	Vit B1 (mg)	Vit B2 (mg)	VitB6 (mg)	Vit B12 (ug)	Vit C (mg)	Á.Fólic o (ug)	A.Pant oténic o (mg)	Niacin a (mg)	VitE (mg)	Vit D
Media	1031,50	1,11	1,46	1,31	4,05	101,95	176,56	2,29	17,32	1,91	--
Mediana	805,00	1,02	1,25	1,10	2,97	64,70	141,65	2,05	13,17	1,14	--
DS	800,37	0,64	0,98	0,89	5,85	120,50	131,42	1,65	12,91	2,32	--
Mínimo	2,00	0,02	0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	--
Máximo	4192,00	3,31	7,32	4,34	50,6	819,80	582,00	11,95	86,87	14,7	--

Tabla 4.4.5 Consumo de energía y macronutrientes, a partir del R24h, y porcentajes de ingesta de acuerdo a las IDR

	Ingesta media	IDR*	%	ANOVA	T
Energy (Kcal/d)	2238.98	2.828	79,2	-10,599	0,001
Proteins (g/d)	82.62	105	78,7	-11,895	0,001
Lipids (g/d)	101.20	166	60,96	-18,412	0,001
Carbohidratos (g/d)	256.83	229	112,15	3,859	0,001
Ca (mg/d)	874.44	900	97,16	-0,662	0,509
Fe (mg/d)	12.74	17	74,94	-8,039	0,001
Mg (mg/d)	204.09	248	82,29	-4,596	0,001
Iodine (ug/d)	54.98	150	36,66	-4,783	0,001
K (mg/d)	2001.82	3500	57,19	-19,470	0,001
P (mg/d)	792.38	664	119,33	3,451	0,001
Se (ug/d)	43.21	41	105,39	0,922	0,358
Zn (mg/d)	6.18	10	61,8	-12,355	0,001
Thiamin (mg/d)	1.11	0,8	138,75	-0,038	0,970
Riboflavin (mg/d)	1.46	0,84	173,81	8,112	0,001
Niacin (mg/d)	17.32	11	157,45	6,275	0,001
Pyridoxina (mg/d)	1.31	0,93	140,86	5,467	0,001
Folate (mg/d)	176.57	380	46,46	-19,824	0,001
Vitamin C (mg/d)	101.95	60	169,91	4,458	0,001
Vitamin A (ug/d)	1031.5	800	128,93	3,704	0,001
Vitamin D ug/d	0.8	5,6	0,18	---	0,001
Vitamin E (mg/d)	7.21	11	65,54	-50,158	0,001

** Valores de ingestión diaria recomendada e ingestión diaria sugerida para el adulto equivalente

4.5 VALIDACION DE CUESTIONARIOS ALIMENTARIOS

Si ha planteado un estudio para probar la repetibilidad y validez relativa de un FFQ semicuantitativo que estima la ingesta de energía y nutrientes de la población en estudio (estudiantes del norte de México, Estado de Chihuahua) y alcanzar un marco metodológico para obtener resultados reproducibles.

La población de estudio ya ha sido definida en el capítulo de material y método.

En un análisis descriptivo, se calcularon medias con desviación estándar y valores medianos para la ingesta de cada nutriente registrado en las FFQ y las 24 horas de tres días.

La concordancia entre los valores medios de los nutriente estimados en FFQ semicuantitativo y los resultados medios de 24 horas de tres días, se evaluó mediante la prueba de rangos con signos de Wilcoxon. Prueba estadística no paramétrica que compara dos grupos emparejados. Básicamente, las pruebas calculan la diferencia entre conjuntos de pares y analizan estas diferencias para establecer si son estadísticamente significativamente diferentes entre sí.

El coeficiente de correlación intraclase permite medir la concordancia general entre dos o más mediciones que implican variables de carácter cuantitativo. Se basa en un modelo de análisis de varianza con medidas repetidas. En estadística, el coeficiente de correlación intraclase (ICC) , es una estadística descriptiva que se puede utilizar cuando se realizan mediciones cuantitativas en unidades que están organizadas en grupos. Describe cuán fuertemente se parecen entre sí las unidades del mismo grupo, a diferencia de la mayoría de las otras medidas de correlación, opera con datos estructurados como grupos, en lugar de datos estructurados como observaciones pareadas (Liljequist et al, 2019). El método de Bland-Altman, en el que el límite de acuerdo se calculó como

la diferencia de medias $\pm 1,96$, y se consideró que valores cercanos o superiores al 95% mostraban un muy buen cumplimiento. $P < 0,05$ se consideró significativo en todas las pruebas.

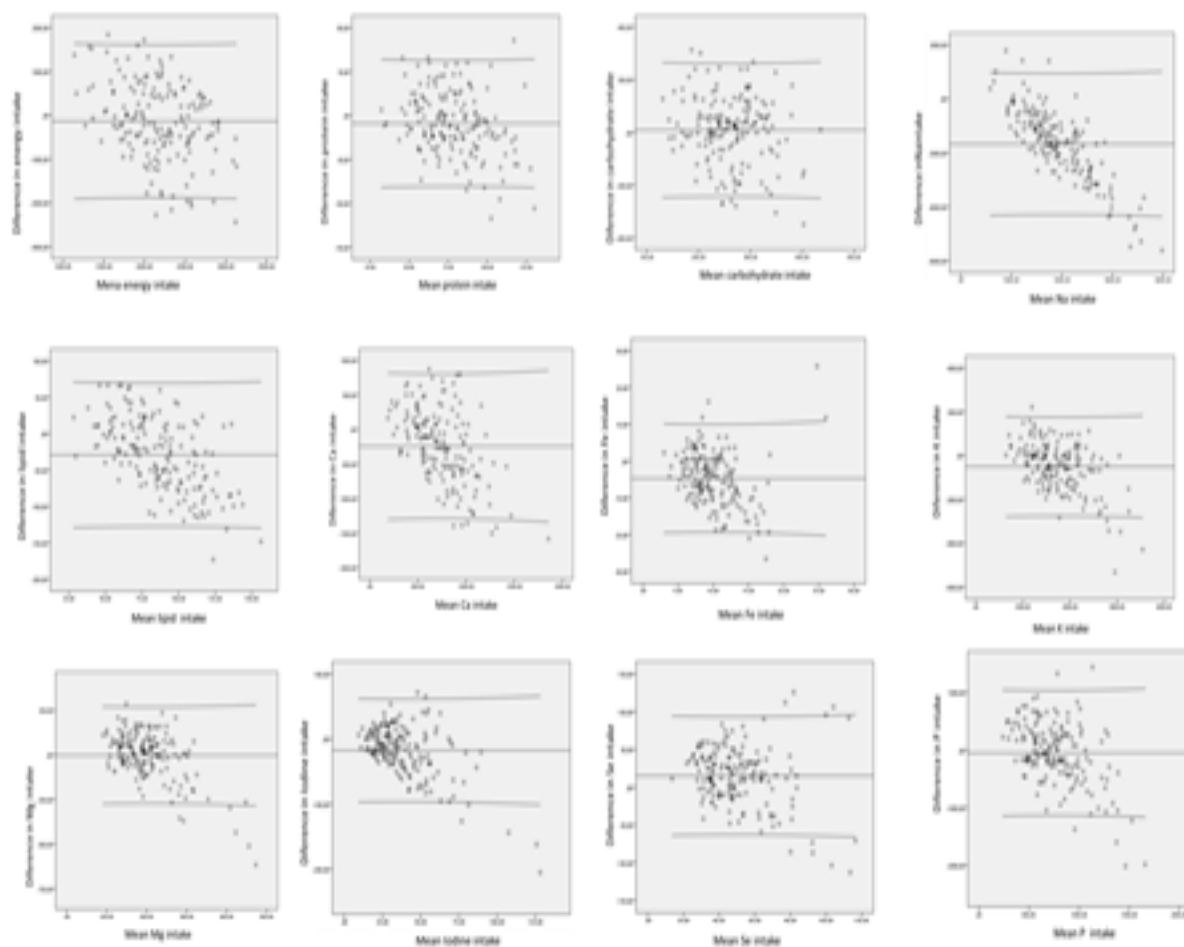
Validación de la tabla FFQ: comparación de la ingesta de energía y nutrientes estimada por el FFQ y el recordatorio de la dieta de 3 días (media de tres R24h).

Tabla 45.1. **Resumen de los métodos estadísticos empleados en el análisis de concordancia**

	FFQ		24HR		Bland and Altman			P valueCCI	P Wilcoxon test
	Median	IQR	Median	IQR	FFQ-24HR	95% CI			
						Inferior	Superior		
Energía(Kcal)	2105.69	824.08	2213.00	917.00	-137.02	-273.40	-0.63	0.700	0.049
Energía(Mj)	8.816	3.450	9.265	3.839	-0.449	-1.144	-0.467	0.700	0.049
Proteínas (g)	72.24	32.71	78.80	41.10	-8.97	-14.58	-3.36	0.148	0.002
Lípidos(g)	72.01	128.59	98.90	68.52	-29.20	-36.91	-21.49	0.919	0.349
Carbohidratos (g)	266.17	118.31	248.40	99.00	9.34	-10.41	29.08	0.886	0.001
Calcio (mg)	617.09	324.03	814.00	695.00	-261.03	-346.28	-175.79	0.825	0.001
Hierro (mg)	7.68	4.83	11.45	7.31	-5.17	-6.46	-3.87	0.997	0.001
Magnesio (mg)	201.41	86.93	181.00	118.00	-3.23	-24.38	17.91	0.412	0.801
Iodo (ug)	47.24	35.28	37.26	39.28	-17.57	-23.75	-11.39	0.854	0.001
Sodio(mg)	1066.17	408.04	2639.00	1543.00	-1678.36	-1882.86	-1473.85	0.995	0.001
Potasio (mg)	1409.07	766.71	1927.00	1209.00	-511.85	-688.36	-335.34	0.910	0.001
Fósforo (mg)	721.25	338.67	703.00	541.00	-50.95	-135.83	33.92	0.447	0.001
Selenio (ug)	55.11	28.94	39.00	32.00	15.15	9.03	21.26	0.865	0.246
Zinc (mg)	6.15	3.96	5.50	4.90	1.95	2.53	4.25	0.780	0.001
Tiamina (mg)	0.44	0.47	1.02	.77	-0.48	-0.63	-0.34	0.958	0.001
Riboflavina (mg)	0.85	4.83	1.25	1.38	-0.42	-0.61	-0.23	0.778	0.001
Niacina (mg)	7.93	7.23	13.08	14.58	-7.27	-9.70	-4.83	0.907	0.309
Piridoxina (mg)	1.05	1.09	1.10	1.19	0.12	-0.15	0.38	0.489	0.001
Folato (ug)	282.98	187.39	141.60	157.70	109.84	81.37	138.32	0.970	0.003
Vitamina C (mg)	109.92	92.28	101.53	126.30	31.98	10.49	53.48	0.068	0.179
Vitamina A (ug)	617.01	156.52	403.00	137.0	229.36	-327.22	-175.5	0.650	0.001
Vitamina D (ug)	1.34	1.05	0.93	0.85	0.53	0.41	0.35	0.050	0.001
Vitamina E (mg)	10.92	8.56	7.85	5.58	2.86	3.55	6.20	0.830	0.001

ICC= intraclass correlation coefficient

GRAFICAS BLAND Y ALTMAN



4.6. INDICE INTERNACIONAL DE CALIDAD DE LA DIETA (DQI-I)

El DQI-I (Kim et al.2003) se centra en cuatro aspectos de una dieta de alta calidad (variedad, adecuación, moderación y equilibrio general).

En cada categoría se evalúan componentes específicos de la dieta. Estas categorías ayudan a los usuarios a identificar los aspectos de su dieta que pueden necesitar mejoras. La puntuación de cada categoría es la suma de las puntuaciones de cada componente de esa categoría.

La puntuación total del DQI-I (rango 0-100 puntos) es la suma de las puntuaciones de las cuatro categorías (Variedad, Adecuación, Moderación, Equilibrio global).

Análisis estadístico

Los análisis se realizaron con el programa SPSS versión 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EE.UU.). Las puntuaciones del DQI-I y sus cuatro categorías principales se expresaron como la puntuación media y desviación estándar obtenidas para cada componente del DQI-I, y se calculó el porcentaje de la población para cada subcategoría de componentes. Para estudiar la asociación entre las puntuaciones del DQI-I y los valores de las variables socio-económicas, de hábitos y de composición corporal se utilizaron la prueba t de Student y el ANOVA unidireccional.

Se realizó un análisis de regresión múltiple por pasos para estudiar la ingesta de cada nutriente en relación con la ingesta total, lo que permitió identificar los alimentos más importantes en la dieta de la población (significación de P 0,05).

Para estudiar la ingesta de cada nutriente en relación con la ingesta total, se realizó un análisis de regresión múltiple por pasos, que permitió identificar los alimentos más importantes en la dieta de la población.

En la Tabla 2 se muestran los datos de los siguientes grupos de alimentos: cereales y productos a base de cereales; raíces y tubérculos con almidón; legumbres de grano seco; frutos secos y semillas; hortalizas; frutas; azúcares, jarabes y dulces; carne y aves; huevos; pescado y marisco; leche y productos lácteos; aceites y grasas; y bebidas. Los

grupos de alimentos identificados incluyen 120 alimentos, y el FFQ permitía estimar la ingesta de 20 nutrientes, incluida la energía.

Tabla 4.6.1 Regresión por pasos. Resultados de *regresión múltiple por pasos* para nutrientes seleccionados. que muestran los alimentos incluidos en el Cuestionario semicuantitativo de frecuencia de alimentos.

	R ² acumulado	Alimento	R ²	Alimento	R ²	Alimento	R ²	Alimento	R ²
Energía Kcal		proteínas		Lípidos		Carbohidrato		Ca	
Dulces	0.640	Carne	0.772	Grasa	0.679	Cereales		Lácteos	0.882
Cereales	0.817	Lacteos	0.899	Carne	0.862	Refresco	0.869	Dulces	0.943
Carne	0.893	Cereales	0.940	Lacteos	0.941	Dulces	0.943	Legumbres	0.972
Refrescos	0.941	Legumbres	0.964	Dulces	0.977	Fruta	0.984		
Productos lácteos	0.967	Pescado	0.983						
Mg		Fe		Se		Na		K	
Verduras	0.632	Legumbres	0.663	Cereales	0.883	Cereal	0.689	Legumbres	0.676
Cereales	0.861	Cereales	0.780	Carne	0.975	Dulces	0.849	Lacteos	0.917
Lácteos	0.948	Carne	0.945	Dulces	0.985	Lacteos	0.952	Cereales	0.989
Carne	0.987								
P		I ₂		Thiamine		Riboflavin		Pyridoxine	
Lácteos	0.705	Lácteos	0.935	Cereales	0.550	Lacteos	0.655	Cereales	0.577
Cereales	0.815	Cereales	0.984	Carne	0.818	Cereales	0.917	Fruita	0.844
Dulces	0.854			Legumbres	0.970	Fruta	0.973	Lacteos	0.956
Huevos	0.870					Carne	0.988		
Folato		Niacin		Vit C		Vit A		Vit E	
Leguminosas	0.886	Cereales	0.954	Fruta	0.766	Lácteos	0.631	Grasa	0.940
Cereales	0.981	Lacteos	0.991	Cereales	0.935	Grasa	0.792	Legumbres	0.060
Lácteos	0.993			Vegetales	0.989	Huevos	0.878	Lacteos	0.970
						Cereales	0.947		

para R² acumulado valor P<0.001

La tabla 2 recoge los resultados de la aplicación del DQI-I a la población en estudio. La muestra del estudio formada por 400 alumnas. La puntuación media total del DQI-I fue de aproximadamente el 53,86% (DE: 11,43) de la puntuación posible (100%). La puntuación más alta correspondió a la adecuación, seguida de la moderación y la variedad. La puntuación más baja correspondió al equilibrio general. En variedad, el 26,3% consumía diariamente menos de 4 grupos de alimentos y sólo el 12,8% tomaba más de 1 ración de cada grupo de alimentos/d y el 50,6% consumía diariamente sólo una fuente de proteínas (Tabla 2).

En cuanto a la adecuación, una gran proporción de la población declaró una ingesta de proteínas, vitamina C, calcio, hierro y fruta superior al 50% de la recomendación. El grupo de verduras, fibra y cereales fue inferior al 50% de las recomendaciones (Tabla 3). Adecuación, cumple el 62,25% del rango de puntuación del DQI-I. No alcanzan el 50% de la recomendación para el consumo del grupo de frutas (44,9%) ni para el grupo de verduras; el grupo de cereales está en el límite del 50% de la recomendación, no lo cumple el 45% de la población. Por el contrario, la recomendación de adecuación de proteínas (85,6%), Fe (89%), Ca (48,8%) y Vitamina C (76,5%) están por encima del 50% de lo recomendado.

En la categoría de moderación, la muestra estaba dentro de los límites establecidos para las grasas y las grasas saturadas, respectivamente. La ingesta de colesterol fue de 300 mg/día en el 61,6% de la población. Alrededor del 76,2% cumplía el objetivo de ingesta de sodio. Y el 31,4% de la población consumía alimentos con calorías vacías. Se observó un equilibrio muy pobre entre nutrientes energéticos y ácidos grasos. Sólo el 4,9% de la población seguía la ingesta adecuada de energía procedente de macronutrientes y el 28,0% de los sujetos tenía una proporción adecuada de ácidos grasos.

Tabla 4.6 2 Puntuaciones y componentes del Diet Quality Index-International (DQI-I) (Kim et al, 2003) y porcentaje de la muestra en las subcategorías de componentes.

Componente	Puntuación completa	Media	SD	Criterio		%
DQI-I. total	0-100	53.86	11.43			
Variedad	0-20	8.82	3.26			
Variedad general de grupos de alimentos	0-15	6.60	4.49	≥1 porción de cada grupo de alimentos/d	15	12.8
				Falta 1 grupo de alimentos/d	12	16.6
				Faltan 2 grupos de alimentos cualesquiera o d	9	22.9
				Any 3 food groups missing/d	6	20.5
				≥ Faltan 4 grupos de alimentos/d	3	26.4
Variedad dentro del grupo a partir de una fuente de proteína	0-5	2.22	1.96	≥3 Diferentes fuentes/d	5	26.3
				2 Diferentes fuentes/d	3	23.1
				A partir de 1 fuente/d	1	50.6
				Ninguno	0	0.0
Adecuación	0-40	24.94	4.88			
Grupo de vegetales	0-5	2.03	1.47	≥100% Recomendaciones	5	0.0
				<50–100% recomendaciones	3	17
				<50% recomendaciones	1	19.9
				0% recomendaciones	0	63.1
Grupo de frutas	0-5	2.83	2.11	≥100% recomendaciones	5	38.4
				<50–100% recomendaciones	3	16.8
				<50% recomendaciones	1	44.9
				0% recomendaciones	0	0.7
Grupo de granos	0-5	1.99	1.72	≥100% recomendaciones	5	15.5
				< 50–100% recomendaciones	3	30.0
				< 50% recomendaciones	1	54.5
				0% recomendaciones	0	0.0
Fibra	0-5	2.14	1.48	>100% recomendaciones	5	14.6

				< 50–100% recomendaciones	3	27.4
				< 50% recomendaciones	1	54.9
				0%	0	0.0
Proteína	0-5	4.79	0.67	>100% recomendaciones	5	89.6
				< 50–100% recomendaciones	3	9.8
				<50% recomendaciones	1	0.6
				0% recomendaciones	0	0.0
Hierro	0-5	3.21	0.61	>100% recomendaciones	5	11.9
				< 50–100% Recomendaciones	3	89.0
				<50% recomendaciones	1	0.0
				0% recomendaciones	0	0.0
Calcio	0-5	3.52	1.33	>100% recomendaciones	5	39.0
				<50–100% Recomendaciones	3	48.8
				<50% recomendaciones	1	12.2
				0% recomendaciones	0	0.0
Vitamina C	0-5	4.44	1.07	>100% recomendaciones	5	76.5
				<50–100% recomendaciones	3	19.1
				<50% recomendaciones	1	4.3
				0% recomendaciones	0	0.0
Moderación	0-30	17.52	6.25			
Grasa total	0-6	1.96	2.36	< 20% of total energy/d	6	19.5
				> 20–30% of total energy/d	3	26.2
				>30% of total energy/d	0	54.3
Grasa saturada	0-6	1.68	2.33	<7% of total energy/d	6	17.7
				>7–10% of total energy/d	3	20.7
				>10% of total energy/d	0	61.6
Colesterol	0-6	4.66	2.13	< 300 mg/d	6	68.3
				> 300–400 mg/d	3	18.9
				> 400 mg/d	0	12.8
Sodio	0-6	5.18	1.57	< 2400 mg/d	6	76.2
				> 2400–3400 mg/d 25.2	3	20.1
				>3400 mg/d	0	3.7

Alimentos con calorías vacías'	0-6	4.04	2.32	< 3% of total energia/d	6	54.1
				> 3-10% of total energia/d	3	27.9
				>10% of total energy/d	0	18.0
Balance general	0-10	2.66	2.26			
Proporción de macronutrientes (carbohidratos:proteínas :grasa)	0-10	2.66	2.26	55 -65: 10-15: 15-25	6	4.9
				52- 68: 9 -16: 13 -27	4	7.3
				50-70 :8-17: 12- 30	2	56.7
				Otherwise	0	31.1
Proporción de ácidos grasos (PUFA MUFA/SFA)	0-4			PUFA / SFA = 1 - 1.5 and MUFA / SFA = 1- 1.5	4	21.3
				PUFA / SFA = 0.8 - 1.7 and MUFA / SFA = 0.8= 1.7	2	1.2
				Otherwise	0	77.5

PUFA / SFA = 1 - 1.5 and MUFA / SFA = 1- 1.5 = 4 Else if PUFA / SFA = 0.8 - 1.7 and MUFA / SFA = 0.8= 1.7 = 2 Otherwise = 0

En la Tabla 4.6.3 Análisis comparativos (prueba t de Student y ANOVA) de factores socioeconómicos, hábitos y composición corporal, con la puntuación DQI No se observan diferencias estadísticamente significativas para ninguna de las variables objeto de estudio (IMC (kg/m²), Según su peso, Nivel de actividad física, Nivel de estudios del padre, Nivel de estudios de la madre, Lugar almuerzo, Desayuno considerado importante, Conocimientos en nutrición), lo que nos permite considerar una población relativamente uniforme en sus hábitos de vida. No existen diferencias estadísticamente significativas tras la prueba ANOVA aplicada a la agrupación en terciles del DQI-I y diversas variables nutricionales y factores sociales. Una mayor ingesta de verduras, frutas, fibra y nutrientes como riboflavina, vitaminas liposolubles (Vit. A, vit D, vit E) y un menor % de ingesta energética procedente de grasas y AGS se asocian con un mayor seguimiento del DOI-I, sin embargo el tercil superior se asocia negativamente con la ingesta de nutrientes de interés en la

dieta diaria como Ca, Se y folatos. La formación académica de los padres (% de universitarios) no parece influir positivamente en el seguimiento del índice de calidad de la dieta, sin embargo, los estudios medios de la madre agrupan el mayor seguimiento por parte de la población universitaria del DQI-I (Tabla 4.6.3).

Tabla.4.6.3 Asociación entre el Índice de Calidad de la Dieta (DQI-I) y las variables sociodemográficas

		N	%	DQI	SD	P*
IMC (kg/m ²)	< 24.99	236.0	59.1	54,61	11,67	0.571
	25.00 - 29.99	103.0	26.6	53,15	11,53	
	> 30.00	61.0	15.3	52,16	10,46	
Según el peso	Peso bajo	52.0	13.0	54	10,04	0.781
	Normal	232.0	58.0	55,41	11,42	
	Sobrepeso/obesidad	116.0.0	29.0	54,58	8,31	
Nivel de actividad física	Sedentario	331.0	82.9	54,15	10,97	0.521
	Activo	69.0	17.1	52,59	13,79	
	Bajo	143.0	35.7	54,39	10,75	0.555
Nivel educativo padre	Medio	108.0	26.9	55,37	11,16	
	Alto	84.0	21.1	52	12,76	
	No sabe	65.0	16.2	53,16	11,1	0.411
Nivel educativo madre	Bajo	68.0	16.9	56,96	11,68	
	Medio	167.0	41.9.0	52,71	11,63	
	Alto	86.0	21.4	54,9	11,6	0.154
	No sabe	79.0	19.8	53,2	10,5	
Almuerzo en el lugar	Casa	136.0	34.0	55,65	10,86	0.711
	Escuela	264.0	66.0	52,94	11,65	
El desayuno se considera importante	Sí	180.0	45.0	54,23	10,63	0.305
	No	220.0	55.0	53,56	12,1	
Conocimientos en nutrición	Excelente	44.0	11.0	52,75	4,65	0.001
	Bien	62.0	15.5	51,69	10,03	
	Medio	250.0	62.5	53,71	10,72	
	Bajo	44.0	11.0	49,33	12,99	

* Test T/ANOVA. T test, P<0.001

Tabla 4.6.4 Puntuaciones DQI-I e ingesta de alimentos y nutrientes seleccionados por categoría de puntuación del Índice de Calidad de la Dieta Internacional (DQI-I) en México

	Diet Quality Index-International (DQI-I)		
	<= 49.00	50.00 - 59.00	60.00+
N	138	130	132
DQI-I puntuación			
DQI-I. total	41.81	53.81	66.89
Variedad (puntuación)	3.42	9.37	14.10
Adecuación (puntuación)	21.65	24.97	28.45
Moderación (puntuación)	14.95	16.79	20.83
Balance(puntuación general)	1.79	2.69	3.51
Ingesta de alimentos y nutrientes			
Fruta. Porciones/d	2.19	5.03	7.59
Vegetales . Porciones/d	1.19	2.50	5.46
Fibra. g/d	14.28	16.62	17.25
Energía de la grasa. %	342,11	329,53	287,90
Energía de SFA. %	132,31	116,15	78,74
Riboflavina. mg/d	2,81	2,96	4,48
Vitamina C. mg/d	111.29	118.04	112.46
Vit A ug/d	798.84	753.65	1659.65
Vit D ug/d	3,85	3,57	4,30
Vit E mg/d	10.94	13.95	18.22
Calcio. mg/d	741.78	770.60	695.99
Hierro. mg/d	9.92	12.62	14.59
Sodio. mg/d	3503,95	3809,11	5283,35
Zinc. mg/d	7.06	9.18	14.55
Se ug/d	52.32	52.11	48,30
Folato ug/d	223.45	244.39	229.60
Padre (nivel educativo)			
Primaria %	28.10	34.60	32.10
Media %	22.80	28.80	32.10
Universitario %	29.80	25.00	22.60
NS/NC %	19.30	11.50	13.20
Estudios madre			
Primaria %	15.80	11.50	17.00
Media %	47.40	50.00	43.40
Universitario%	19.30	17.30	22.60
NS/NC%	17.50	21.20	17.00

El índice de evaluación de la Calidad Antioxidante de la Dieta (*Dietary*

4.7 ÍNDICE DE CALIDAD ANTIOXIDANTE DE LA DIETA

Antioxidant Quality Score, DAQS) se ideó con base en la adecuación de la ingesta de nutrientes antioxidantes (Kielczykowska et al, 2018): vitamina C, vitamina E, β -carotenos, zinc y selenio. Se puntúa dicha ingesta (entre 0-5) de acuerdo con las recomendaciones.

Tabla 4.7.1 Ingesta de nutrientes antioxidantes

	Mínimo	Máximo	Media	DS
Vitamina A ug	2,000	4192,000	1031,500	800,370
Vitamina C (mg)	0,000	819,800	101,951	120,490
Vitamina E(mg)	0,000	14,700	1,910	2,320
Selenio(ug)	0,000	170,000	43,210	30,670
Zinc(mg)	0,000	18,200	6,180	3,960

Tabla 4.7.2 Valores obtenidos para cada componente del DAQS

	Ingesta media	IDS*	% Ingesta DRI
B-caroteno (μ g)	1031.5	800	128,93
Vitamina C (mg/d)	101.95	60	169,91
Vitamina E (mg/d)	7.21	11	65,54
Se (ug/d)	43.21	41	105,39
Zn (mg/d)	6.18	10	61,8

DRI (IDS)* (García Morales et al, 2018)

Tabla 4.7.3 Porcentaje de sujetos que siguen 2/3 o mas de la recomendación

	RDA	Siguen 2/3 RDA	Porcentaje	Chi ²	P
Vit A	800ug	No	37,8	11,805	0,002
		Si	62,2		
Vit C	60 mg	No	33,5	17,780	0,001
		Si	66,5		
Vit E	11 mg	No	97,0	144,610	0,001
		Si	3,0		
Se	41ug	No	32,9	19,122	0,001
		Si	67,1		
Zn	10mg	No	63,4	11,805	0,001
		Si	36,6		

La Tabla 4.7.4 recoge el índice de Calidad de la Dieta Antioxidante estimado a partir del seguimiento de la población para los cinco nutrientes considerados, para seguimiento de la recomendación se le da un valor 1 y no seguimiento valor 0.

Tabla 4.7.4. Valor medio del Índice de Calidad de la Dieta Antioxidante (DAQS).

Mínimo	Máximo	Media	DE
0,00	5,00	2,35	1,23

4.8 INGESTA DE AZÚCARES EN LA DIETA

La obesidad es uno de los desafíos de salud pública más graves de este siglo. Se asocia con un mayor riesgo de aparición temprana de diabetes, enfermedades cardiovasculares y problemas respiratorios y una mayor probabilidad de fracturas e hipertensión, resistencia a la insulina y trastornos psicológicos, entre otras complicaciones graves de salud.

El objetivo de este capítulo fue determinar si la ingesta de azúcares a través de alimentos y bebidas habitualmente consumidos por jóvenes universitarias mejicanas. Se analizan los macronutrientes y las diferentes formas de presentación de los azúcares en los alimentos. Se han considerados solo los alimentos en cuya composición aparece en los carbohidratos en cualquiera de sus formas puede estar relacionada con el sobrepeso y la obesidad en esta población. La tabla 4.8.1 resume las recomendaciones de OMS.

Tabla 4.8.1. OMS AZÚCAR LIBRE. RECOMENDACIONES DE LA OMS

AZÚCAR LIBRE
Los azúcares añadidos (refinados o sin refinar) a los alimentos por los fabricantes, los cocineros o los consumidores.
Los azúcares presentes de forma natural en la miel, los jarabes y zumos de fruta.
Los azúcares presentes de forma natural en los purés de fruta.
CANTIDAD MÁXIMA RECOMENDADA
Se debería reducir a menos del 10% de la ingesta calórica total
Ejemplo, un adulto que consuma 2000 calorías debería reducir a menos de 25g el consumo de azúcares libres, lo que equivale, aproximadamente, a menos de 6 terrones de 4g.

OMS 2015

La tabla 4.8.2 recoge el valor medio estimado para cada grupo de macronutrientes y forma de presentación de los azúcares en los alimentos en estudio

Nutrientes	Media	Mediana	DE
Azúcares (kcal)	1848,82	1680,59	1497,13
Proteínas de alimentos con presencia total azúcares	35,50	32,82	27,91
Lípidos de alimentos con presencia total azúcares	61,97	49,00	56,81
Almidón	93,98	87,48	74,89
Azúcares totales	179,89	139,21	173,76
Azúcares añadido	154,49	113,79	156,57
Azúcares libres	194,79	159,44	186,74

Las proteínas y los lípidos corresponden a los alimentos en cuya composición se han estimado fundamentalmente carbohidratos

Tabla 4.8.2 Análisis de regresión por pasos de la contribución de alimentos a la ingesta total de carbohidratos por estudiantes mejicanas

R ²		R ²		R ²		R ²	
Energía (Kcal)		Proteínas		Lípidos		Carbohidratos	
Dulces	0,732	Lácteos	0,677	Dulces	0,908	Dulces	0,583
Lácteos	0,916	Dulces	0,890	Lácteos	0,965	Lácteos	0,876
Cereales	0,989	Cereales	0,985	Cereales	1,000	Cereales	0,976
Azúcares				Azúcares		Azúcares	
Totales		Almidón		Añadidos		Libres	
Lácteos	0,697	Cereales	0,949	Lácteos	0,722	Lácteos	0,574
Dulces	0,945	Dulces	0,998	Dulces	0,942	Refrescos	0,914
Refrescos	1,000			Refrescos	1,000	Dulces	1,000

Se ha considerado además los grupos de alimentos que pueden aportar azúcares y si existe influencia del IMC en la ingesta de los mismos, en la tablas 4.8.3 a 4.8.8, se recogen los resultados del test de comparación de medias utilizando como variable de agrupación el IMC inferior a 24,99 kg/m² (normopeso y IMC superior a 25 kg/m² (sobrepeso/obesidad).

TABLA 4.8.3 Ingesta de energía y macronutrientes y distintas formas de presentación de los carbohidratos de los alimentos incluidos para la estimación de ingesta de azúcares, se presentan en función del IMC

	IMC	Media	SD	T	P
Azúcares (kcal)	<= 24,99	1908,99	1596,39	1,164	0,245
	25,00+	1692,99	1343,99		
Proteínas de alimentos con presencia total azúcares	<= 24,99	36,72	29,82	1,304	0,193
	25,00+	32,54	24,69		
Lípidos en los alimentos con presencia total azúcares	<= 24,99	64,04	61,07	1,176	0,240
	25,00+	56,10	49,30		
Almidón	<= 24,99	95,43	78,19	0,360	0,719
	25,00+	90,25	71,09		
azúcares totales	<= 24,99	187,68	182,31	1,309	0,191
	25,00+	161,05	159,73		
azúcar añadido	<= 24,99	160,96	164,04	1,192	0,234
	25,00+	138,70	144,53		
azúcares libres	<= 24,99	202,91	194,65	1,233	0,218
	25,00+	175,59	174,28		

IMC <= 24,99: N= 242; IMC: 25,00+ N=159

Tabla 4.8.4 ingesta de lácteos de acuerdo con la clasificación de la población en función del IMC

Lácteos	IMC	Media	DE	T	P
Azúcares (kcal)	<= 24,99	435,98	493,70	1,212	0,226
	25,00+	379,03	462,65		
Proteínas	<= 24,99	11,33	10,96	1,610	0,108
	25,00+	9,66	10,06		
Lípidos	<= 24,99	9,95	9,88	1,063	0,288
	25,00+	8,92	10,10		
Almidón	<= 24,99	77,66	110,13	0,999	0,318
	25,00+	67,19	103,35		
Azúcares totales	<= 24,99	67,72	107,39	0,833	0,406
	25,00+	59,22	100,43		
Azúcar añadido	<= 24,99	67,72	107,39	0,833	0,406
	25,00+	59,22	100,43		

Tabla 4.8.5 ingesta de cereales de acuerdo con la clasificación de la población en función del IMC

Cereales	IMC	Media	DE	T	P
Azúcares kcal	<= 24,99	474,25	401,88	0,510	0,611
	25,00+	454,93	367,50		
Proteínas	<= 24,99	11,49	10,00	0,705	0,481
	25,00+	10,83	8,65		
Lípidos	<= 24,99	10,21	11,32	0,554	0,580
	25,00+	9,62	10,52		
Almidón	<= 24,99	76,83	64,60	0,539	0,590
	25,00+	73,58	57,48		
Total, azúcares	<= 24,99	2,33	2,07	-0,059	0,953
	25,00+	2,35	1,85		
Azúcares añadidos	<= 24,99	0,94	1,07	0,070	0,945
	25,00+	0,94	0,92		
Azúcares libres	<= 24,99	0,94	1,07	0,070	0,945
	25,00+	0,94	0,92		

Tabla 4.8.6 Ingesta de legumbres de acuerdo con la clasificación de la población en función del IMC

Legumbres	IMC	Media	DE	T	P
Azúcares Kcal	<= 24,99	34,46	40,08	0,229	0,819
	25,00+	33,53	43,18		
Proteínas	<= 24,99	2,95	3,23	0,134	0,893
	25,00+	2,91	3,48		
Lípidos	<= 24,99	0,54	1,21	0,768	0,443
	25,00+	0,45	1,14		
Almidón	<= 24,99	2,62	2,76	-0,497	0,619
	25,00+	2,77	3,35		
Total Azúcar	<= 24,99	1,61	1,86	0,561	0,575
	25,00+	1,51	1,80		
Azúcares Añadidos	<= 24,99	0,20	0,74	1,002	0,317
	25,00+	0,13	0,65		
Azúcares Libres	<= 24,99	0,20	0,74	1,002	0,317
	25,00+	0,13	0,65		

Tabla 4.8.7 Ingesta de dulces de acuerdo con la clasificación de la población en función del IMC

Dulces	IMC	media	DE	T	P
Kcal	<= 24,99	813,76	905,05	0,935	0,350
	25,00+	737,12	729,23		
Proteínas	<= 24,99	10,40	12,30	1,008	0,314
	25,00+	9,28	9,79		
Lípidos	<= 24,99	43,57	50,51	1,055	0,292
	25,00+	38,78	39,60		
Almidón	<= 24,99	15,39	19,57	-0,254	0,800
	25,00+	15,86	18,49		
Total Azúcares	<= 24,99	68,98	80,30	1,049	0,295
	25,00+	61,34	64,97		
Azúcares Añadidos	<= 24,99	56,96	65,72	0,970	0,332
	25,00+	51,19	53,06		
Azúcares Libres	<= 24,99	59,03	67,76	0,961	0,337
	25,00+	53,12	54,90		

Tabla 4.8.8 ingesta de refrescos de acuerdo con la clasificación de la población en función del IMC

Refresco		Media	DE	T	P
IMC (agrupado)					
KCAL	<= 24,99	153,19	162,07	1,054	0,293
	25,00+	137,07	148,33		
PROTEÍNAS	<= 24,99	0,61	0,90	0,667	0,505
	25,00+	0,56	0,83		
LÍPIDOS	<= 24,99	0,06	0,10	0,679	0,497
	25,00+	0,05	0,09		
TOTAL AZUCARES	<= 24,99	37,72	39,76	1,065	0,288
	25,00+	33,72	36,43		
ALMIDÓN	<= 24,99	0,28	0,41	0,661	0,509
	25,00+	0,25	0,37		
AZUCARES AÑADIDOS	<= 24,99	35,63	37,33	1,097	0,273
	25,00+	31,76	34,31		
AZUCARES LIBRES	<= 24,99	37,72	39,76	1,065	0,288
	25,00+	33,72	36,43		

4.9 INGESTA DE FITOESTRÓGENOS Y EFECTO ESTROGÉNICO DE LA DIETA DE UNIVERSITARIAS DE CHIHUAHUA (MÉXICO)

La estimación de la ingesta de fitoestrógenos (Daidzein, Genistein, Formononetin, Biochanin A, Coumestrol, Matairesinol, Secoisoresinol, Enterolactone, Enterodiol) en la dieta diaria de los sujetos se basó en informes publicados sobre su contenido en los alimentos (Pillow et al, 1999; Boker et al, 2002; Horn-Ross et al, 2000; Forslund et al, 2017).

La ingesta diaria de fitoestrógenos (microg día⁻¹) se calculó multiplicando la cantidad de alimento (g día⁻¹) recopilada en el FFQ por el valor de fitoestrógeno correspondiente.

Los fitoestrógenos estimados en la dieta de la población corresponden a los siguientes grupos 1) Isoflavonas: Daizdeína, Genisteína, Formononetina, Biochanina A; 2) Cumestanos: Cumestrol y 3) Lignanos: Enterolactona, Enterodiol, Matairesinol, Secoisolariciresinol.

La estimación de la ingesta de fitoestrógenos por día se realizó multiplicando la cantidad de alimento reportada en el FFQ semicuantitativo (tabla 1). Para el valor correspondiente al fitoestrógeno deseado, la cantidad se expresa en µg día⁻¹. En la tabla 2 se detallan las

cantidades medias y desviaciones típicas de la ingesta diaria de fitoestrógenos, siguiendo la clasificación por grupos de alimentos. La tabla 1 no ha incluido alimentos de origen animal (carne, huevos, pescado y lácteos) ni dulces y grasas ya que no han sido publicados hasta el momento, los valores de fitoestrógenos, ya que es probable que en los alimentos crudos no estén presentes este tipo de compuestos;

Tabla 4.9.1 alimentos (g día⁻¹) utilizados para estimar los fitoestrógenos

Alimentos (g día ⁻¹)	media	Mediana	DE	Maximo
Cereales	120.09	93.72	117.04	580
Pan Blanco	20.31	12.60	37.43	270.00
Pan de caja	23.34	12.60	35.56	270.00
Cereales para el desayuno	9.24	5.88	15.17	126.00
Arroz	13.84	10.00	16.11	90.00
Tortillas de harina	6.16	0.00	16.15	75.00
Papas	15.97	5.60	27.39	175.00
Pasta	26.92	14.70	35.63	175.00
Legumbres	46.54	43.00	38.44	223.4
Lentejas	2.45	0.90	6.16	75.00
Garbanzos	0.79	0.00	1.90	14.70
Chícharos/guisantes	1.89	0.00	5.50	50.00
Frijoles	2.92	0.00	10.86	70.00
Otros tipos de frijoles	39.04	40.00	31.08	80.00
Fruta	241.76	164.38	271.92	1744.82
Manzana	45.40	22.26	74.46	477.00
Pera	16.85	4.02	33.70	335.00
Naranja	27.34	15.96	37.19	342.00
Plátano	34.01	22.89	43.24	490.50
Mandarina	13.98	5.12	19.74	64.00
Fresas	20.39	5.40	36.09	180.00
Uvas	19.14	3.42	57.79	513.00
Durazno	13.79	2.31	38.63	346.50
Melón	20.38	4.32	34.88	144.00
Sandía	19.04	4.29	33.82	143.00
Mango	23.44	9.92	32.25	124.00
Dulces	29.43	16.64	39.24	180
Mermelada	2.65	0.90	5.60	30.00
Pasteles/Bollería	10.87	2.70	20.47	90.00
Dulces	7.29	4.83	7.86	23.00
Bebidas				
Cerveza	33.68	9.90	90.94	1485.0
Vino tinto	1.31	0.00	6.22	80.00
Vino blanco	0.74	0.00	3.15	40.00
Jugo natural	72.60	19.20	145.55	1080.00
Vegetales	207.23	138.36	267.75	1037.22

Tomate	8.73	3.61	12.55	77.40
Cebolla / Ajo	11.05	4.79	15.34	102.60
Pimiento verde	1.27	0.00	3.95	40.00
Repollo	23.24	6.39	43.62	213.00
Coliflor	18.89	6.39	42.47	532.50
Lechuga	11.41	7.56	15.17	90.00
Pepino	29.55	13.28	35.44	129.48
Calabaza	22.00	4.68	37.53	390.00
Zanahoria	24.20	10.16	31.66	127.00
Champiñones	3.22	0.00	14.63	202.50
Espinacas	4.98	0.00	14.49	225.00
Brócoli	11.66	3.39	21.92	113.00
Colecitas de Bruselas	10.61	3.39	19.57	113.00
Nuez	7.63	2.84	14.03	94.5
Otros tipos de nuez	1.72	0.81	3.83	27.00
Cacahuates	6.57	2.03	18.14	303.75
Otros	130.97	120.87	134.26	945.00
Pizza	24.69	10.80	45.75	360.00
Burritos	107.72	49.14	114.79	585.00

La ingesta media de alimentos según la clasificación por grupos expresada en g día⁻¹. Se muestra en el Cuadro 1, donde se observa que el mayor consumo con cantidades promedio lo tienen los grupos frutales (241.75g día⁻¹). hortalizas (207,23 g día⁻¹). cereales (120,09 g día⁻¹) y legumbres (46,54 g día⁻¹). no consideran de interés el consumo de soja y sus derivados, no alcanzando al 0,5% de la población la mención esporádica (menos de 1v/mes) mientras que la ingesta de frutos secos (7,63 g día⁻¹), dulces y golosinas supone el 29,43 g día⁻¹ y el grupo correspondiente a varios por ejemplo pizza. Los burritos, incluidos por su composición como fuente potencial de fitoestrógenos, presentan valores medios de ingesta de 130,97 g día⁻¹. El grupo de bebidas no es importante para el consumo de bebidas alcohólicas reseñadas, pero si es de interés los jugos de frutas naturales con un valor promedio de 72,6 g día⁻¹.

La cuantificación de fitoestrógenos (µg día⁻¹) se realizó multiplicando la cantidad de alimento por los valores correspondientes a cada compuesto (Tabla 4.9.2)

Tabla 4.9.2 ingesta total estimada ($\mu\text{g dia}^{-1}$) de cada fitoestrógeno

	Media	Mediana	DE	Mínimo	Maximo
ISOFLAVONAS					
Diadzeina ($\mu\text{g dia}^{-1}$)	126.65	10.55	340.14	0.00	3654.46
Genisteina ($\mu\text{g dia}^{-1}$)	106.93	109.71	83.45	1.34	289.67
Biochanina A ($\mu\text{g dia}^{-1}$)	3.01	2.90	2.85	0.00	22.43
Formononetin ($\mu\text{g dia}^{-1}$)	106.80	110.60	85.04	1.37	247.66
LIGNANOS					
Enterolactone ($\mu\text{g dia}^{-1}$)	182.57	147.24	171.69	0.19	813.13
Enterodiol ($\mu\text{g dia}^{-1}$)	134.57	121.78	118.29	0.16	648.71
Ecoisolariciresinol ($\mu\text{g dia}^{-1}$)	173.16	121.21	199.91	0.22	1389.96
Matairesinol ($\mu\text{g dia}^{-1}$)	22.96	18.26	24.12	0.00	199.17
COUMESTANOS					
Coumestrol ($\mu\text{g dia}^{-1}$)	0.29	0.08	0.77	0.00	8.30

La contribución de cada alimento a la exposición a los fitoestrógenos se ha estimado utilizando los valores de la prueba de regresión por pasos recopilados en la tabla 4.9. 3.

Tabla 4.9 3 Regresión por pasos para estimar las variables predictoras (alimentos) involucradas en la exposición a fitoestrógenos

Daidzein	r2	Genistein	r2	Secoisolari	r2	Formononetin	r2
				ciresinol			
Fruta	0.271	Legumbres	0.903	Cereales	0.719	otros	0.327
Vegetables	0.322	frutos secos	0.990	Fruta	0.937	Fruta	0.415
varios	0.330	Fruta	0.995	frutos ecos	0.967	Cereales	0.450
Legumbres	1.00					Legumbres	1.00
Matairesinol	r2	BiochaninaA	r2	Enterolactona	r2	Enterodiol	r2
Cereales	0.892	Legumbres	0.985	Vegetales	0.876	Fruta	0.675
Frutas	0.929	frutos ecos	0.990	Fruta	0.990	Vegetales	0.949
Dulces	0.945			zumos	0.994	Otros	0.986
Varios	0.956						

Otros Pizza, Burritos

Media	79.26	0.22	0.05	--	--	--	1.42	7.72	6.28	--
Mediana	19.2	0.05	0.01	--	--	--	0.34	1.87	1.52	--
DE	166.83	0.47	0.11	--	--	--	2.98	16.26	13.23	--
Máximo	1080	3.02	0.73	--	--	--	19.32	105.24	85.62	--
Bebidas alcoholicas										
Media	43.61	0.03	0.07	0.16	0.06	0.22	2.84	--	--	--
Mediana	9.9	0.01	0.02	0.04	0.01	0	0	--	--	--
DE	119.66	0.08	0.21	0.47	0.16	1.79	23.31	--	--	--
Máximo	1009.8	0.96	2.7	5.98	2.04	35.33	461.22	--	--	--
Frutos secos										
Media	7.63	1.09	7.87	0.33	0.33	0.11	14.36	3.44	--	--
Mediana	2.84	0.34	2.43	0.1	0.1	0.04	4.66	1.06	--	--
DE	14.03	2.92	21.74	0.91	0.91	0.32	37.24	9.51	--	--
Máximo	94.5	48.87	364.51	15.19	15.19	3.32	613.41	159.47	--	--
Otros										
Media	130.97	142.05	0.12	0.06	--	0.68	5.01	2.87	9.86	--
Mediana	120.87	117.14	0.05	0.05	--	0.26	4.02	1.83	7.62	--
DE	134.26	194.32	0.34	0.08	--	2.12	6.66	5.6	12.93	--
Máximo	945	1056.62	6.26	0.43	--	38.8	37.88	93.86	76.29	--

Con estos resultados y conociendo la exposición media a estas moléculas a través de la dieta diaria, el efecto potencialmente estrogénico atribuible a los fitoestrógenos se estima utilizando el estradiol (17-β E 2) como referencia. Los resultados de este efecto estrogénico se detallan en Tabla

Table 4.9.5 efecto estrogénico estimado a partir de la ingesta de fitoestrógenos

	Media	Mediana	DE	Mínimo	Máximo
ISOFLAVONAS					
Diadzein (microg day ⁻¹)	126.65	10.55	340.14	0.00	3654.46
*Eq. E2 (pmol day ⁻¹)	4.98	0.41	13.87	---	14.37
Genistein(microg day ⁻¹)	106.93	109.71	83.45	1.34	289.67
Eq. E2 (pmol day ⁻¹)	3.85	4.06	3.08	0.50	10.12
Biochanin A (ug day ⁻¹)	3.01	2.90	2.85	0.00	22.43
Eq. E2 (pmol day ⁻¹)	0.11	0.10	0.80	----	0.77
Formononetin(ug day ⁻¹)	106.80	110.60	85.04	1.37	247.66
Eq. E2 (pmol day ⁻¹)	3.97	4.11	3.16	0.05	9.21
LIGNANOS					
Enterolactone(ug day ⁻¹)	182.57	147.24	171.69	0.19	813.13
Eq. E2 (pmol day ⁻¹)	6.12	4.94	5.95	0.006	21.25
Eneterodiol(microg day ⁻¹)	134.57	121.78	118.29	0.16	648.71
Eq. E2 (pmol day ⁻¹)	4.45	4.03	3.91	0.005	21.45
Secoisolariciresinol (ug day ⁻¹)	173.16	121.21	199.91	0.22	1389.96
Eq. E2 (pmol day ⁻¹)	4.18	3.34	5.52	0.006	38.36
Matairesinol(ug day ⁻¹)	22.96	18.26	24.12	0.00	199.17
Eq. E2 (pmol day ⁻¹)	0.64	0.51	0.67	---	5.56
COUMESTANOS					
Coumestrol(ug day ⁻¹)	0.29	0.08	0.77	0.00	8.3
Eq. E2 (pmol day ⁻¹)	0.001	0.003	0.03	---	0.31

Total referido pM E2 media 28.28 (SD=23.97) mediana 21.50

4.10 ÍNDICE DE ESTIMACIÓN DE LA CALIDAD DE LA DIETA, CONSIDERANDO LAS CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACION MEXICANA (ICDM)

Este índice trata de optimizar el uso de un índice nutricional adecuado a las características y hábitos de vida de población mexicana. Observando los hábitos nutricionales que puedan tener los sujetos, se podrán aconsejar intervenciones nutricionales oportunas.

Se realizará a partir de las recomendaciones nutricionales para la población en estudio y el nivel máximo recomendado de ingesta diaria de cada nutriente (UL). Además, se considerarán los alimentos habituales de la población en estudio.

El valor del índice dependerá de considerar para cada nutriente como valor óptimo, el rango entre 2/3 de la recomendación y el UL, dándosele a este valor una puntuación positiva. En todos aquellos casos que el valor

se encuentre por encima o por debajo de este rango se considerara una puntuación cero. La suma de los valores obtenidos para cada sujeto definirá a este con un grado de seguimiento adecuado o no de la calidad nutricional. Los nutrientes a considerar son: energía, carbohidratos, lípidos, proteínas, vitaminas del grupo B (B1, B2, B3, B6), ácido fólico, vitamina A, vitamina D, vitamina C y vitamina E y sales minerales (calcio, hierro, selenio, zinc, cobre, yodo y magnesio). El índice propuesto tendrá un rango entre 0 y 100 puntos.

TABLA 4.10.1. desarrollo del índice propuesto

PUNTUACION TOTAL			100
BALANCE ENERGÉTICO *			10 puntos
Menor 40%		0	
Entre 40-60%		10	
Mayor 60%		0	
PERFIL CALÓRICO			10 puntos
<u>20-30% Lípidos</u>	Mas o menos este rango	0	3
<u>10-15% proteínas</u>	Mas o menos este rango	0	3
50-65% Hidratos de Carbono	Mas o menos	0	4
PERFIL LIPÍDICO			10 puntos
<u>AGS menor 10%</u>	mas o menos	0	2 puntos,
MUFA	10% o mas		4PUNTOS
PUFA	entre 7-10%		4 puntos
VITAMINAS Vit A, Vit D, Vit C, Vit B1, Vit B2, Vit B6, Vit B12, Niacina, Acido Fólico, Vit E			10 puntos
Por cada vitamina	Menos 2/3 de la RDA	0	Mas 2/3 de RDA = 1 punto
MINERALES Ca, Fe, Mg, Na, K, Se, Zn, P, Yodo Cu			10 puntos
Por cada mineral	Menor 2/3 RDA	0	Mas 2/3 de RDA = 1 punto
PUNTUACION nutrientes			50 punto
Consumo AZÚCARES	SI Superior mediana	NO Inferior mediana	10 puntos
REFRESCOS AZUCARADOS	SI=0	NO= 3	
miel	SI= 0	NO= 2	
azúcar	SI= 0	NO=2	
caramelos y similares	SI= 0	NO=1	
chocolates	SI=0	NO= 1	
dulces, mermeladas, frutas almibar	SI= 0	NO= 1	
CONSUMO DE GRASAS			10 puntos
grasas vegetales	SI= 3	NO= 0	
grasas animales terrestres	SI= 0	NO= 2	
grasas animales pescados	SI= 2	NO= 0	
mantequilla	SI=0	NO=1	
margarinas (trans)	SI= 0	NO= 1	
mayonesa comercial	SI=0	NO=1	
CEREALES Y LEGUMBRES			10 puntos
maíz (tortillas)	SI= 3	NO=0	
panes	SI= 1	NO=0	

otros cereales (arroz, pasta, tortillas de harina)	SI= 1	NO= 0	
frijoles	SI= 3	NO = 0	
oltras leguminosas	SI = 2	NO= 0	
FRUTAS Y VEGETALES			10 puntos
frutas	2/V día o mas = 4 puntos	1v/día =1 punto	Menor frecuencia = 0
vegetales	2/V día o mas = 4 puntos	Menor frecuencia = 1	NUNCA = 0
ALIMENTOS PROTEICOS. ORIGEN ANIMAL			10 PUNTOS
huevos	SI =2	NO =0	
carnes aves	Si =2 puntos	NO =0	
pescado	SI= 1	NO =0	
<u>Lácteos</u>			
quesos	SI = 2	NO =0	
leche y leches fermentadas	SI=2	NO =0	
postres lacteos y helados	SI= 1	NO=0	
TOTAL DE ALIMENTOS			50 PUNTOS

*` **Estimacion a partir de BMR** según ecuación OMS/FAO/UNU 2001 determinado por

edad y sexo PAL x BMR

Ecuaciones empleadas en este trabajo x PAL 1,4

Hombres 15,057 kg+ 662,2

Mujeres 14,818 kg + 486,6

Comparación entre teórico Menor 40%= 0

Entre 40-60%= 1

Mayor 60%.....= 0

En la tabla 4.10.2 se recogen los valores estimados para determinar el índice e calidad de la dieta para población mejicana

Tabla 4.10.2 resultados finales del índice

	mínimo	máximo	media	DE
Indicé energético	0	10	1,59	3,66
índice perfil calórico	0	10	3,1	3,02
Perfil lipídico	0	10	3,85	2,65
Indicé vitaminas	0	9	5,87	2,29
Indice minerales	1	9	4,77	2,06
índice 50 puntos	2	33	19,18	5,31
Consume azucares	0	9	4,18	3,07
índice consume grasas	0	9	4,3	1,53
Alimentos hidrocarbonados	0	10	7,65	4,06
Consume frutas y vegetales	0	7	3,29	2,56
Consume alimentos proteicos	0	10	4,12	3,24
Alimentos 50 puntos	11	38	23,55	7,29
índice calidad alimentos	20	65	42,71	9,37

Tabla 4.10.3 puntuación de macronutrientes y energía

	RANGO	Puntuación	Porcentaje
Perfil Calórico de Proteínas	Mas o menos este rango	0	58,5
	10-15% proteínas	3	41,5
Perfil Calórico Lípidos	> ó <este rango	0	82,9
	20-30%	4	17,1
índice AGS	> ó <este rango	0	58,5
	AGS menor 10%	2	41,5
índice AGM	> ó <este rango	0	40,2
	10% o mas	4	59,8
índice AGP	< este rango	0	84,1
	entre 7-10%	4	15,9
Perfil Lipídico	> ó <este rango	0	15,2
		2	23,8
		4	32,3
		6	14
		8	11
		10	3,7
Perfil Calórico H de C	> ó <este rango	0	66,5
	50-65%	4	33,5
Total índice perfil calórico	> ó <este rango	0	37,8
		3	28
		4	9,1
		6	0,6
		7	19,5
		10	4,9

El valor parcial estimado para los nutrientes incluidos en el Índice se recogen en las tabla 4.10.4 hasta 4.10.

Tabla 4.10.4 puntuación estimada para las vitaminas

		Puntuación	Porcentaje
índice VIT A	Menos 2/3 IDS	0	20,1
		1	79,9
índice VIT B1	Menos 2/3 IDS	0	24,4
		1	75,6
índice VIT B2	Menos 2/3 IDS	0	17,7
		1	82,3
índice VIT B6	Menos 2/3 IDS	0	29,9
		1	70,1
índice VIT C	Menos 2/3 IDS	0	33,5
		1	66,5
índice A. Fólico	Menos 2/3 IDS	0	69,5
		1	30,5
Índice Niacina	Menos 2/3 IDS	0	18,3
		1	81,7
Índice VIT E	Menos 2/3 IDS	0	97,0
		1	3,0
Índice VIT D	Menos 2/3 IDS	0	84,1
		1	15,9
Total, Índice vitaminas			
		0	1,8
		1	5,5
		2	4,9
		3	5,5
		4	6,1
		5	9,8
		6	15,9
		7	23,2
		8	22,6
		9	4,9

Tabla 4.10.5 puntuación estimada para minerales

		Puntuación	Porcentaje
índice Ca	Menos 2/3 IDS	0	27,4
		1	72,6
índice Fe	Menos 2/3 IDS	0	62,2
		1	37,8
índice Mg	Menos 2/3 IDS	0	61,6
		1	38,4
índice Na	Menos 2/3 IDS	0	1,2
		1	98,8
índice P	Menos 2/3 IDS	0	59,1
		1	40,9
índice Se	Menos 2/3 IDS	0	50,6
		1	49,4
índice Zn	Menos 2/3 IDS	0	84,1
		1	15,9
índice Yodo	Menos 2/3 IDS	0	50,0
		1	50,0
índice Minerales		1	6,1
		2	10,4
		3	12,8
		4	15,9
		5	12,8
		6	22,0
		7	11,6
		8	4,9
		9	3,7

La tabla 4.10.2 resume los valores obtenidos al aplicar el índice a la población en estudio, el valor final de seguimiento de recomendaciones nutricionales estimados en esta población es de $42,71 \pm 9,37$ sobre 100 puntos.

Los 50 primeros puntos estimados corresponden a los nutrientes y energía recomendados. La energía se ha calculado según las ecuaciones de FAO/OMS/UNU (2001) y para los nutrientes se ha tenido en cuenta la recomendación de cada uno (IDS) para población adulta mejicana (Morales Guerrero et al, 2018). La puntuación presenta valor 0 y 1, el punto de corte se sitúa en 2/3 de la recomendación como ya se ha utilizado en

otros capítulos de la tesis. Aquellos nutrientes en los que se ha definido una UL se ha considerado este valor.

Las tablas 4.10.3 y 4.10.4 recogen el % el seguimiento de población que cumple la recomendación y los puntos adjudicados para la puntuación total. La puntuación media alcanzada es de $19,18 \pm 5,31$.

Los otros 50 puntos correspondientes a los alimentos que forman parte de una dieta saludable se han distribuido en cinco grupos, cada grupo contribuye con diez puntos. El valor final obtenido es de $23,55 \pm 7,29$.

El grupo de alimentos que alcanza mayor puntuación son los hidrocarbonados con una media de $7,65 \pm 4,06$ mientras que el grupo de frutas y vegetales solo llega a un valor de $3,29 \pm 2,58$ sobre 10.

DISCUSIÓN

5 DISCUSION

Actualmente, se conocen claramente las cantidades de nutrientes que cada persona necesita para que se considere que se mantiene alimentada adecuadamente. Aunque conocer los requerimientos exactos de cada individuo daría una ventaja muy importante, estos consejos mediante los conocimientos actuales no son del todo posibles, es por esta razón que las instituciones responsables de establecer los parámetros nutricionales y alimentarios lo hacen mediante valores promedio, ya que las ingestas recomendadas deben de cubrir la variabilidad de toda una población. Esto, provoca que para algunas personas estos valores estén por encima de lo que realmente necesitan, mientras que para otros (se supone que alrededor de un 95%) esas cantidades encajen con mayor exactitud. Como ya se ha comentado, cuando se analizan las recomendaciones de ingestas nutricionales, se deben tener en cuenta variables como el sexo, la edad, el nivel de actividad física y en algunas ocasiones las diferentes situaciones fisiológicas, por ejemplo, gestación, lactancia, entre otras. (FAO/WHO/UNU, 2001).

Las ingestas de alimentos y nutrientes se cuantifican mediante encuestas nutricionales, recuerdos de 24 horas, registros de dieta y Cuestionarios de Frecuencia de Consumo de Alimentos, semicuantitativo, (FFQ). Desde los años 60`s se demostró que hay una gran correlación con los resultados obtenidos por este método con los obtenidos midiendo la dieta durante varios días. El cuestionario elaborado, y aplicado en este trabajo de Tesis doctoral ha permitido obtener buenos resultados. Su administración ha sido sencilla, y la base de datos obtenida permite el análisis de las variables de forma precisa y ordenada. En la sesión de frecuencia de alimentos propiamente dicha, ningún alimento dio problemas, y cabe resaltar que al ser este cuestionario especialmente elaborado para cuantificar la ingesta de energía y nutrientes, así como en concreto ingesta de azúcares, nutrientes antioxidantes y determinados fitoquímicos, caso de fitoestrógenos. Por este motivo se tomaron en consideración alimentos que según publicaciones científicas se han propuestos para enriquecer las tablas de composición de alimentos ya referidas en el capítulo Material y Métodos. Así después de probar su utilización se determina que el FFQ elaborado para este estudio ha funcionado perfectamente y ha permitido cumplir los objetivos propuestos desde el inicio.

Los resultados obtenidos relacionados con las características generales de la población, en la primera parte del estudio (Capítulo 4.1) se encuentran resumidos en las tablas 4.1.1 - 4.1.2, Según esos resultados la muestra participante tiene características antropométricas similares a las muestras de sujetos utilizadas en otros estudios el 59,1% presentan normo peso, mientras que el sobrepeso supone un 25,6% y el resto (15,3%) se encuadran en la clasificación de obesidad. Estos resultados se encuentran próximos a los publicados por ENSANUT (Barquera et al 2020). La consideración de la población según los estudios que realizan arroja la similitud de su comportamiento ya que no aparecen diferencias estadísticas significativas en el IMC cuando se agrupan frente a este

parámetro (tablas 4.1.2) Información obtenida a partir del cuestionario de Hábitos de vida y nutricionales sobre *satisfacción con su peso, si han hecho dieta, tipo de régimen dietético y consumo de productos* Ligh las respuestas son bastante diversificadas y el análisis estadístico para todas las cuestiones hace que se aprecien diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$). Igual ocurre con otras cuestiones relacionadas con la alimentación, como añadir sala la comidas, conocimiento sobre nutrición, realizar picoteo entre comidas, etc. cuestiones recogidas en las tablas 4.1.5 a 4.1.19 de nuevo le análisis estadístico presenta valores de ($p < 0,001$).

El cuestionario sobre Hábitos de Alimentación, que incluye preguntas sobre conductas relacionadas con cantidad de tiempos de comida, quien la prepara las comidas, que en términos generales preparan su madre u otro familiar mismas; casi el 84% de la muestra; no desayuna ni toman nada en la mañana, la mayoría dan importancia a la comida de medio día y a la cena y la comida la realizan *en casa*.

Se observan diferencia de comportamiento cuando comparamos con otros estudios realizados por nuestro grupo de investigación, en ese caso dan importancia al desayuno y hacen entre 3.4 comidas al día, si bien el Ministerio de Sanidad recomienda hasta 5 comidas tres principales (desayuno, comida medio día y cena) y dos menores (media mañana y media tarde) ([https://estilosdevidasaludable.sanidad.gob.es/alimentación Saludable](https://estilosdevidasaludable.sanidad.gob.es/alimentación%20Saludable)) el grupo de población en estudio declara mayoritariamente que realiza dos comidas (entre dos y cuatro) y sin embargo el 92,6% realizan picoteo a lo largo del día. Un estudio realizado en México entre agosto de 2019 y marzo de 2020 revela que cerca de la mitad (47,5%) de los consumidores mexicanos consumen comida saludable de tres a cuatro veces por semana. En tanto, casi un tercio de los encuestados (30,1%) afirmó consumir alimentos buenos para la salud una o dos veces cada siete días. Algunos de los alimentos saludables

preferidos en México son las ensaladas y las verduras al vapor <https://es.statista.com/estadisticas/1130128/consumidores-comida-saludable-segun-alimento/>). En México se acostumbra hacer tres comidas al día: el “desayuno”, el “almuerzo ” y la “comida”, si bien al tratarse del país industrializado esto ha ido cambiando y ahora cada familia aplica un horario acorde a sus necesidades. Es difícil generalizar la frecuencia de las comidas en México, ya que depende de muchos factores, como la edad, el género, la ubicación geográfica y los hábitos alimentarios individuales. Sin embargo, se puede decir que los mexicanos suelen tener tres comidas principales al día: desayuno, comida y cena. Es importante destacar que la frecuencia de las comidas no es lo único que determina la salud alimentaria de una persona. La calidad de los alimentos y la variedad de nutrientes que se consumen son factores igualmente importantes para una dieta equilibrada y saludable.

Respecto a las conductas relacionadas con el peso corporal, aproximadamente un 51,9% de la muestra dice no seguir ningún tipo de dieta en la actualidad, a pesar de que más de un 19,1% de ellas se clasifican en el rango sobrepeso/obesidad, y un 16,7% realizan régimen dietético bajo en calorías, además con menor incidencia refieren dietas altas en calorías, dietas por alergias alimentarias o bien por diabetes.

A fin de conocer los alimentos que con más frecuencia consumen se ha realizado un análisis de frecuencias utilizando un cuestionario de frecuencia de alimentos (FFQ) semicuantitativo (Capítulo 4.3). Las tablas que recogen estos resultados se agrupan tal como recoge (Gaona-Pineda et al. 2023) como alimentos proteicos, alimentos hidrocarbonados, alimentos grasos, dulces y bebidas, la frecuencia de ingesta se ha considerado desde nunca hasta 4-5 veces al día. En las tablas 4.3.1 a 4.3.10 se consigna el resultado. Aunque en este tipo de cuestionarios se aconseja un periodo que puede ser variable, la preferencia es un recuerdo entre seis meses a un año (Pérez -Rodrigo et

al, 2015). En este trabajo se ha preguntado sobre el año anterior a la encuesta, resaltando los alimentos estacionales. Las categorías de frecuencia van desde *Nunca hasta 4-5 veces / día*.

El cuestionario incluye 120 alimentos y se han contrastado los nombres de los mismos con las respuestas que dieron los sujetos en el cuestionario abierto que respondieron para R24H x 3 días, de modo que el cuestionario FFQ utilizado queda adaptado a la población en estudio (INSP, Uincef 2023).

Se van a comentar algunos resultados recogidos en el capítulo 4. 3 los iremos mencionando de acuerdo con los grupos de alimentos y las tablas de resultados. En primer lugar Alimentos Proteicos, la carne la consumen con una frecuencia de 1-2 días semana y una frecuencia entre el 25 y 31% de la población, los derivados cárnicos presentan una frecuencia similar. El pescado blanco o azul solo con una frecuencia máxima de un 15% de la población alcanza a 1 vez/mes o menos. Los lácteos suponen que un 18,2% toman 1 vez /día leche y lácteos como yogur (24,5%) y queso fresco (15,5%); toman 1 vez/semana y los demás lácteos presentan una frecuencia máxima, inferior a 1 vez/mes. el consumo de huevos es máximo con un 27,5% de la población es de 1-2 veces/semana. En los Alimentos Hidrocarbonados se incluyen cereales, legumbres, vegetales y frutas. Respecto cereales cabe destacar que el 21,8% consumen 2-3 veces/día tortilla de maíz, y en distinto porcentaje de población consumen 1.2 veces/semana derivados del trigo y arroz. En cuanto legumbres la frecuencia máxima corresponde a 18,7% de la población, toma frijoles 3-4 veces/semana. Las demás legumbres presentan una frecuencia. En los vegetales el porcentaje mayor de consumo por la población un 18,9% se corresponde al tomate con frecuencia de 3-4v/semana y 1.2 veces/semana encontramos cebolla, repollo, lechuga, pepino calabaza y zanahorias. Una frecuencia menos de 1 vez/mes aproximadamente un 12% de la población consumen col, coliflor, champiñones y vegetales de hoja como las espinacas.

Aproximadamente 27,3% y 29,8% de la población, 1,2 veces/semana consumen aguacate y elote. En la frecuencia de consumo de frutas destacan con una frecuencia de 1-2v/semana y un porcentaje de población entre 15,5 y 24,5% para manzanas, peras, naranjas, plátanos y mandarinas en el caso de estas frutas se ha corregido la frecuencia para los productos estacionales, como también se ha tomado en cuenta para estimar la frecuencia de ingestas de otras frutas como durazno, fresas etc, en conjunto el consumo diario de fruta es bajo, algo que sería interesante considerar para la educación nutricional de personas universitarias jóvenes.

Alimentos lipídicos: grasas y aceites Solo un 11,7% toma aceite de oliva y menos de 1 vez/mes. Aunque se considera en muchas dietas de gran interés nutricional por su composición y mecanismo de obtención, es lógico su bajo consumo por esta población ya que no es un alimento de fácil cultivo en México el aceite de oliva es fundamental en la dieta mediterránea (Trichopoulos et al, 2000; Mariscal Arcas et al, 2007). Los aceites de semillas como girasol y soya lo toma un 9,5% de la población y 1 vez /día mientras grasas como mantequilla y margarina la consumen un 17,5% de la población y con una frecuencia de 1-2v/semana, otros alimentos grasos como mayonesa y manteca y tocino presenta una muy baja presencia en la dieta de esta población. Alimentos frutivos, como azúcar, miel, mermelada, panes dulces, galletas y chocolates, para el azúcar el 20% toman al menos 1v/día, mientras que miel y mermeladas presenta una frecuencia de 1v/mes, bollería y dulces con una frecuencia de 1v/mes y para chocolates y galletas toman hasta un 23% de la población con una frecuencia de 1-2v/semana. El apartado de alimentos frutivos les resulta confuso posiblemente por el gran número de tipos de alimentos que oferta la industria y encontramos que aproximadamente u 40% de la población no lo contestaron Por último el Grupo correspondiente a Bebidas agrupa bebidas azucaradas y no azucaradas junto con bebidas alcohólicas, cabe destacar que los refrescos con azúcar, jugos naturales y envasados son los

mayoritariamente consumidos con una frecuencia de 1-2v/semana respetivamente, Si embargo con frecuencia inferior a 1v/mes se encuentran refrescos sin azúcar, bebidas isotónicas vino tinto y vino blanco, en cuanto a la cerveza presenta una frecuencia de 2-3v/mes- Estos resultados son concordantes con diversos artículos sobre ingesta de bebidas de la población joven mejicana (Gaona-Pineda et al,2023).

Al mismo tiempo se han analizado los resultados medios del consumo de macronutrientes y energía procedentes del R-24h x 3. Este cuestionario de tres días considerando un día después a un día de fiesta, otro día a media semana y un día de fiesta permita una aproximación estadística mas aproximada al comportamiento de la población.

En la muestra utilizada para la realización de esta tesis doctor al, la ingesta energética media fue de 223,98 Kcal/d, lo que supone aproximadamente el 80% de IDS, calculadas para el rango según edad y peso, datos relativos tomando en cuenta que, otros autores han concluido que poblaciones con dietas hipocalóricas están asociadas con estilos de vida saludables (Schroder et al., 2021).

La ingesta media de proteínas fue de $14,48 \pm 2,71$ lo que supone aproximadamente 83 g/día valores inferior al aconsejado para la población mexicana adulta IDS 105 g/día Según algunos autores, la ingesta de algunos nutrientes como calcio, hierro, zinc, vitamina A, riboflavina, etc., está relacionada con la calidad proteica de la dieta El aporte total diario de carbohidratos fue de 112% respecto a la IDS si bien su pone un 46,3% de la energía media recomendada para esta población La fibra dietética forma parte de una dieta sana, ejerce su influencia a lo largo de todo el tracto gastrointestinal, desde la ingestión hasta la excreción La estimación de fibra en las mujeres participantes en este estudio representando un 45,79% de las IDS para la población adulta mejicanas, estos datos aunque son bajos, siguen el mismo comportamiento poblacional de otras muestras evaluadas, La baja ingesta de fibra esta directamente relacionada con estreñimiento cronico en adultos y claramente relacionado con deficiencia de ingesta

de frutas y vegetales (Van Der Schoot et al, 2024). La ingesta de alimentos ricos en fibra como legumbres y frutos secos, algunas veces se sacrifica a favor de la comida rápida, especialmente en la gente joven, lo que va en detrimento de la calidad de la dieta. A pesar de ello, muchos estudios, específicamente realizados en mujeres han comprobado que los individuos motivados, pueden tener grandes cambios en la ingesta y conductas de alimentación, para prevenir futuras enfermedades. En cuanto a la ingesta media total de lípidos, los datos muestran que la población en estudio sobrepasa las recomendaciones del % de energía que debería situarse en 25-30% y alcanza para esta población un 40%.

Los minerales en la dieta de la población son inferiores para la recomendación salvo para Se y Fosforo, pero si se considera que se cubren las cubiertas las necesidades con 2/3 de la recomendación, para el yodo y Mg y K. En el caso de las vitaminas el ácido fólico no alcanza más de 50% de lo recomendado. Esto coincide con otros estudios. Tomando en cuenta la edad media de la población en estudio, (Hamdan et al, 2014; Monteagudo et al 2015;) este hecho podría ser preocupante, pues en su mayoría, la posibilidad de quedar embarazadas es latente y la ingesta adecuada de esta vitamina es esencial para prevenir, malformaciones congénitas en el feto. En este sentido, ya el grupo de investigación que dirige este trabajo ha realizado estudios, proponiendo un índice dietético para mujeres embarazadas, en el que se propone la suplementación con ácido fólico (Mariscal-Arcas et al., 2009). Los folatos se ingieren principalmente a partir de alimentos del grupo de las frutas, legumbres y vegetales de hoja verde, mientras que la vitamina E se ingiere fundamentalmente a partir de alimentos del grupo de los aceites y de las verduras; en cualquier caso no llegan a consumirse en las raciones adecuadas, lo cual tiene como consecuencia que no se cumplan las ingestas recomendadas de estas vitaminas.

Respecto a la validación de cuestionarios. Ya se ha comentado el desarrollo de FFQ así como del cuestionario 3x24H, para estimar la

concordancia de los valores de nutrientes y energía obtenidos con ambos métodos se han utilizados diferentes test estadísticos: a) prueba de Wilcoxon, b) coeficiente de correlación intraclase y c) prueba de Bland-Altman sin encontrar diferencias significativas entre ellos. El análisis para 3xR24H y FFQ muestra para todos los nutrientes y energía analizados muestran una alta concordancia para los nutrientes en estudio. La aplicación de la prueba de Bland-Altman para comparar entre los resultados de 3xR24H y el FFQ mostró que solo las estimaciones de ciertos micronutrientes (Zn, Fe, vitaminas E, D y ácido fólico) no cumplieron con los criterios de concordancia, que pueden atribuirse a la menor representación de estos micronutrientes en la dieta de esta población. Los valores atípicos en este análisis oscilaron entre 0 y 5%. Según estos resultados, el FFQ propuesto para la población universitaria de Chihuahua y podría considerarse validado, tras el empleo de tres test estadísticos diferentes.

Aunque algunos autores han utilizado los coeficientes de correlación (r) para evaluar la concordancia entre instrumentos. Sin embargo, este método puede generar la asociación entre dos variables, pero no el grado de acuerdo ya que los datos con coeficientes de correlación altos pueden mostrar poca concordancia. Por lo tanto, se recomienda aplicar otras pruebas, incluida la prueba de Wilcoxon o la prueba t de Student (Martínez-González et al, 2014), aunque debe tenerse en cuenta que la falta de concordancia puede simplemente resultar de un tamaño de muestra inadecuado con estas pruebas. Bland y Altman (1986) propusieron establecer la concordancia entre los instrumentos cuantitativos calculando los límites de acuerdo con la media (d) y la desviación estándar de la diferencia entre los valores medidos. Para una distribución normal, la mayoría de las diferencias deben caer entre la media y aproximadamente 2 DE de la variable de diferencia ($d \pm 1.96$). En general, este tipo de distribución no es seguido por las mediciones en sí, sino por los valores de las diferencias. Los gráficos construidos con el método de Bland-Altman permiten investigar las relaciones entre los

errores de medición y los valores verdaderos, evaluando la magnitud del desacuerdo entre mediciones e identificando valores atípicos. Con FFQ y los test de R24H pasados varios días pueden considerarse calibración y correlación entre métodos en lugar de procedimientos de validación, dado que estos métodos pueden compartir algunos errores. El uso de biomarcadores como método de referencia no es factible porque no hay marcadores para muchos micronutrientes y generalmente no ofrecen un buen ajuste con otros métodos de estimación de ingesta.

Nuestro objetivo no es ajustar los resultados del cuestionario a un nutriente determinado, sino calibrar un cuestionario para un grupo de nutrientes, es decir, la dieta de una población específica. Serra-Majem et al. (2009) propusieron varios criterios para la calibración correcta de un método de evaluación nutricional, Muy brevemente comentado consiste en consideración del tamaño muestral (100–200 participantes) con diferentes características (por ejemplo, edad, IMC) de una sola región y el uso de pruebas estadísticas para la validación. Estos criterios se cumplieron en el presente estudio de 400 sujetos jóvenes procedentes de una muestra en estudio que variaron en edad e IMC, entre otras variables. Además, aplicamos la prueba de Wilcoxon para la comparación de medias y el análisis de correlación intra-clase atenuada, que es fundamental para reducir la dependencia de las variaciones interindividuales, y también utilizamos la prueba de Bland-Altman para estimar la concordancia entre los valores cuantitativos. Así se cumplió con las recomendaciones anteriores al recopilar datos en una entrevista cara a cara realizada por un especialista capacitado. Además, R24H, pasados 3 días cubrieron un día no laborable y dos días laborables y se realizaron durante el mismo periodo de tiempo durante un curso académico. En la ejecución recomendada se asignaron puntajes de calidad que van de 0.5 a 6. En este capítulo de la tesis con base en la misma escala, hemos estimado una puntuación próxima a 5 para el presente estudio, por tanto un buen resultado.

Una limitación del estudio es que no aporta test novedosos para estimar la concordancia pero al mismo tiempo es de importancia disponer de test validados específicos para cada población antes de proceder a cualquier estudio nutricional en poblaciones definidas.

La aplicación del FFQ semicuantitativo propuesto mostro al comparar con los valores standard DRI (Morales-Guerrero et al,2018) el % inferior a dos tercios de la recomendación se presenta para yodo, potasio, tiamina y piridoxina. Esta población presenta características interesantes como el muy bajo consumo de pescado, las legumbres de consumo frecuente son frijoles y chicharos, mientras que legumbres frecuentes en área mediterránea como garbanzos y lentejas prácticamente no se consumen. En el FFQ se han tenido en cuenta alimentos característicos del país como tacos, tortillas en las que interviene fundamentalmente como cereal el maíz frente al trigo en el área mediterránea (Trichopoulou et al,2002; Mariscal-Arcas et al, 2011; Benhammou et al, 2016). Además es importante puesto de manifiesto en el FFQ el elevado consumo de carne y productos lácteos (quesos y batidos lácteos con frutas). La disponibilidad de instrumentos de evaluación de la dieta diseñados para poblaciones y culturas específicas es de gran valor para los investigadores y los encargados de formular políticas socio económicas. El presente estudio describe un método simple y efectivo para desarrollar y validar un FFQ para una determinada población de previo al estudio de otros parámetros de interés nutricional

Índice calidad DQI-I La estimación los nutrientes para la población en estudio, en comparación con la CDR mexicana (Bonvecchio Arenas et al, 2020), muestran un desequilibrio en la obtención de energía a partir de macronutrientes, con una participación muy alta de los lípidos en la energía total en detrimento de los carbohidratos que se encuentran por debajo de la recomendación. Igualmente, menos de 2/3 de la dosis diaria recomendada son Mg, I2, K y folato.

Los alimentos que más aportan a la energía total/día son los dulces y los cereales, seguidos de la carne, los refrescos y los lácteos. Esta situación coincide con otros estudios realizados en población joven mexicana (López Olmedo et al, 2016; Sanchez-Pimienta et al. al, 2016). El 50,6% de la población utiliza una sola fuente proteica, esto hace que la dieta sea pobre desde este punto de vista; Obtenemos proteínas en la dieta a partir de carne, productos lácteos, nueces, cereales y frijoles. Las proteínas de la carne y otros productos animales son proteínas completas. Esto significa que suministran todos los aminoácidos que el organismo humano no puede producir por sí solo. Sin embargo, el DQI-I considera que una dieta que incluya varias fuentes de proteínas también es una característica de una dieta buena y variada, lo que puede ser cuestionable en culturas donde se consumen habitualmente alimentos de origen animal. El 26,4% de la población estudiada incluye menos de cuatro grupos de alimentos en su dieta, lo que hace que la variedad de la dieta sea muy escasa. Estos hábitos coinciden con poblaciones jóvenes que siguen el modelo de dieta occidental (Cordain et al, 2005) incluso la mala alimentación se manifiesta en los profesionales de la salud (Betancourt-Nuñez et al, 2018). La adecuación cumple de las recomendaciones vigentes para garantizar una dieta saludable. A la dieta de la población en estudio se le asignó una puntuación alta en esta categoría para la ingesta de proteínas, hierro, vitamina C y calcio, pero una puntuación baja para la ingesta de frutas, verduras, cereales y fibra. La ingesta de verduras (63,1%) y frutas (44,9%) no cumple con las recomendaciones saludables (Rakhra et al, 2020; Aburtto et al, 2022).

Según puntuaciones obtenidas en este análisis el DQI-I, carece de moderación y está muy desequilibrado. Se obtuvieron puntuaciones bajas para la moderación en el consumo total de grasas y grasas saturadas. El DQI-I establece estándares estrictos, especialmente para la ingesta de grasas, de acuerdo con las recomendaciones de Estados Unidos. La ingesta total de grasas de la población del estudio es similar a

la del norte de Europa y América del Norte, alrededor del 38% al 40% (Eilander et al, 2015). Sin embargo, las proporciones de macronutrientes utilizadas para evaluar las fuentes de energía requieren que el porcentaje de energía proveniente de la grasa sea <30%; muy pocos individuos cumplieron con este objetivo. La dieta de la población estudiada también obtuvo una puntuación muy baja en su equilibrio general, es decir, en la proporcionalidad de las fuentes de energía y la composición de ácidos grasos. Y un seguimiento deficiente del equilibrio general sólo alcanza el 25% del rango recomendado debido al desequilibrio en la proporción recomendada de macronutrientes y de las correlaciones saludables entre MUFA, PUFA y SFA. Esta población se acerca a la dieta occidentalizada, que se caracteriza por un alto contenido de proteínas (derivadas de carnes grasas domesticadas y procesadas), grasas saturadas, cereales refinados, azúcar, alcohol, sal y jarabe de fructosa derivado del maíz, con un consumo reducido asociado de frutas y vegetales. La dieta occidental (estadounidense) típica es baja en frutas y verduras y rica en grasas y sodio. Además, esta dieta se compone de porciones grandes, altas calorías y exceso de azúcar. Este exceso de azúcar representa más del 13% de la ingesta calórica diaria y las bebidas constituyen el 47% de estos azúcares añadidos (Rakra et al, 2020).

En resumen, la puntuación media de la población de estudio fue 53,86 % de la puntuación total, inferior a las puntuaciones medias del DQI-I informadas en diferentes estudios citados por Dalwood et al, (2020). Según los criterios de Kim et al. (2003), las puntuaciones inferiores al 60% indican una dieta de mala calidad. Las puntuaciones más altas en el grupo actual fueron de adecuación y moderación.

En esta población, los factores sociodemográficos no influyen suficientemente en el seguimiento de la calidad de la dieta recomendada por el DQI-I. No se observan diferencias estadísticamente significativas con el IMC; El 58% de la población está satisfecha con su peso y no lo ve influenciado por seguir una alimentación de calidad. El

desayuno es importante para el 45% de la población y el 62,5% afirma tener conocimientos medios sobre nutrición, pero como ocurre con otros grupos poblacionales (Betancourt-Nuñez et al, 2018), esto no parece influir en un seguimiento saludable de la calidad de la dieta. La aplicación del conocimiento de las relaciones sociales en la población juvenil podría ampliar el alcance de las intervenciones nutricionales para promover la salud en las dimensiones física y psicosocial. (Neely et al, 2014).

El estudio de la población universitaria femenina puede presentar un sesgo respecto a la población general, en primer lugar, se restringe el rango de edad 21.43 (DE: 3.72) Además, al ser estudiantes universitarias (Trabajo social escolar) se puede asumir mayores conocimientos. sobre nutrición y nivel cultural superior a otros grupos de similar edad y diferente nivel cultural, así lo afirman diversos estudios (Lozano Marroquin et al 2021; Rippin et al 2022). Los resultados de este estudio sugieren que al evaluar cuatro cualidades principales de la dieta, el índice también puede proporcionar información útil para intervenciones nutricionales y programas educativos para determinar qué áreas de la dieta requieren mejoras. Debido a que el DQI-I evaluó varios aspectos de la dieta con un conjunto estricto de estándares, especialmente para los componentes grasos, la media de la puntuación del DQI-I alcanzó sólo el 60% de la puntuación máxima.

El puntaje de variedad más alto y el puntaje de moderación más bajo en los países desarrollados corresponden a lo que se observa a lo largo de las etapas de la transición nutricional. El desarrollo económico permite una mayor disponibilidad de alimentos, así como una mayor seguridad alimentaria, por tanto, mayor variedad y adecuación de la dieta (Walls et al, 2018).

En resumen: Tras el estudio de los hábitos nutricionales, la dieta es deficiente en el consumo de alimentos vegetales (hortalizas, frutas y

cereales). La energía se obtiene principalmente de hidratos de carbono y azúcares simples (dulces y refrescos) calorías vacías. Pero el aporte de Na, colesterol, proteínas y vitamina C es adecuado. No existen diferencias estadísticamente significativas entre los parámetros socioeconómicos considerados en el estudio y los valores del DQI-I.

Sería aconsejable una intervención en educación nutricional, para mejorar la ingesta de alimentos vegetales, mayor variedad en fuentes proteicas y reducir significativamente el consumo de alimentos azucarados y refrescos. Según este estudio, es necesario extenderlo a estudiantes universitarios varones y a otros rangos poblacionales para lograr una mejor perspectiva respecto de la calidad de la dieta de la población mexicana, en la que según este grupo poblacional un valor de seguimiento DQI-I de 53,71.

El índice de evaluación de la Calidad Antioxidante de la Dieta (DAQS) propone la adecuación de la ingesta de nutrientes antioxidantes de acuerdo con la dieta seguida por la población en estudio. Para los elementos antioxidantes vitamina C, β -carotenos y selenio, la ingesta media de los individuos estudiados supera el 100 % de la recomendación, mientras que en el caso de la vitamina E y zinc solo alcanzan 65,64% y . 61,8% La muestra de las universitarias en estudio presenta un valor medio DAQS de $2,35 \pm 1,23$. Las ingestas de vitaminas llamadas antioxidantes se presentan en la tabla 4.xx, las cuales al ser comparadas con otros estudios (Tur et al., 2005), en general no presentan problemas en cumplir con los requerimientos de Selenio, β -caroteno y vitamina C, sin embargo las ingestas zinc y vitamina E, se encuentran por debajo de las IDS mejicanas en todas las muestras comparadas por lo que tomando en consideración las fluctuaciones propias de la dieta diaria, estos datos pueden considerarse como válidos y adecuados de acuerdo con las IDS cuerpo también lo usa para producir ADN y las proteínas. Además, colabora en la formación de huesos y órganos reproductores y mantiene la salud de piel, pelo y uñas. en el embarazo, la infancia, la niñez y la adolescencia

se necesita el zinc para crecer y desarrollarse bien. Además, favorece la cicatrización de las heridas y es importante para el buen funcionamiento de los sentidos del gusto y del olfato. Alimentos como las carnes rojas, carnes de ave, mariscos, y cereales integrales son buenas fuentes de zinc. Es importante considerar la frecuencia de consumos de alimentos ya mencionados, además de carnes rojas, frutos secos, semillas de amapolas, semillas de calabaza etc Sin olvidar que, el consumo excesivo de zinc puede producir náuseas, vómitos, dolores de cabeza y diarreas. El consumo excesivo y prolongado de zinc puede afectar el sistema inmunitario y bajar los niveles de colesterol "bueno"(HDL) y de cobre. (Ramu et al ,2019; Mason et al, 2020; Markell et al 2022; NIH fact sheet, 2022).

Respecto a la vitamina E es liposoluble e indispensable en la reproducción y previene el aborto espontáneo, actúa como antioxidante en las células frente a los radicales libres presentes en nuestro organismo. Al impedir la oxidación de las membranas celulares, permite una buena nutrición y regeneración de los tejidos. Interviene en la formación de glóbulos rojos. Protege los tejidos de pulmones y otros órganos. El déficit puede ocasionar anemia, degeneración muscular y desordenes en la reproducción. Pero el exceso ocasionar a trastornos metabólicos, se aconseja limitarnos la ingesta a través de los alimentos de la dieta aceites vegetales (soja y maíz), mantequilla, margarina, frutos secos (nueces) y vegetales de hoja verde. La recomendación diaria se sitúa entre 8-10 mg. Si bien IDS de México la sitúa en 11 mg/día Es importante, de todos modos educar a la sociedad, respecto a adecuar la ingesta de Zn y vitamina E, nuestra población en estudio, de acuerdo con los resultados estimados en su dieta deberían aumentar el consumo de vegetales de hoja verde e incluir de forma casi habitual frutos secos como nueces. Avellanas, almendras etc de consumo frecuente por ejemplo en la dieta mediterránea (Trichopoulos et al,2000; Mariscal-Arcas et al, 2007; Mariscal et al,2011).

Si bien, no todos los alimentos antioxidantes se incluyen en este índice, como isoflavonas y lignanos ya estudiados en otro capítulo de la tesis. Es importante tener en cuenta la conveniencia de una dieta variada y rica en vegetales y frutas.

Como ya se ha venido diciendo, otra propiedad biológica de los fitoquímicos en estudio, es su capacidad estrogénica, hasta el punto que estos flavonoides se les denomina genéricamente, como fitoestrógenos. Se ha considerado interesante conocer qué capacidad estrogénica tendría la dieta diaria, teniendo en cuenta la estrogenicidad de estas sustancias..

La ingesta de todas las formas de carbohidratos (carbohidratos totales, almidón, azúcares totales, azúcares libres y azúcares agregados) se estimó a partir de los resultados del FFQ y se utilizó un análisis de regresión por pasos para conocer la contribución de diferentes alimentos a la ingesta de cada carbohidrato en estudio. Se han clasificado en este trabajo siguiendo las normas de la OMS (Cumming et al. ,2007) ya que los mono y disacáridos pueden encontrarse libres en los alimentos o bien procedentes de polisacáridos que al hidrolizarse contribuyen a la energía total de los alimentos incluidos en este capítulo. La frecuencia media de ingesta de consumo de refrescos azucarados, galletas de chocolate, otros tipos galletas, azúcar etc supone entre un 16 a un 21 % de frecuencia media de 1-2 veces semana para cada uno de los ítems mencionados. La tabla de regresión por pasos de 4.7xxx muestra la influencia de los dulces con un 73,2 en la energía de estos alimentos ricos en azúcares tomados por la población en estudio, además los azúcares de los refrescos contribuye significativamente los azúcares totales, azúcares añadidos y azúcares libres estos últimos en un 34% del total de la ingesta de azúcar de esta población. Además el consumo de bebidas azucaradas contribuye al desarrollo de sobrepeso en la población adolescente (van de Gaar et al 2017). Según estos resultados, parece especialmente

aconsejable sustituir los batidos industriales y refrescos azucarados por frutas o zumos naturales, un 17% de la población en estudios declara tomar estas bebidas entre 1 y veces en semana con igual asiduidad que refrescos azucarados, sería deseable una intervención nutricional en esta población para lograr mayor consumo de zumos naturales. En este estudio se ha estimado una ingesta de azúcares libres de $194,6\text{g} \pm 186,54$), la dispersión en los resultados es grande pero algunos sujetos se alejan excesivamente de la recomendación de 25g/día. Esta diversidad en el comportamiento no ha permitido establecer una significación estadística en los test de comparación de medias entre el consumo de alimentos ricos en azúcares la población agrupada según si IMC como normopeso y sobrepeso/ obesidad.

La obesidad y el sobrepeso tienen múltiples causas, este estudio realizado en universidades mexicanas consideró factores relacionados con la actividad/sedentarismo, la ingesta energética diaria y el consumo de azúcar. La probabilidad de sobrepeso/obesidad se asoció con un mayor consumo diario de energía, azúcares totales, almidón, azúcares añadidos y azúcares libres, cuya reducción es ampliamente recomendada para lograr el control del peso. Por otro lado, la OMS ha señalado que los programas nutricionales tienen una “doble función”, no sólo para reducir las tasas de obesidad sino también para abordar los riesgos de desnutrición que plantea un cambio cada vez mayor de las dietas locales tradicionales hacia una dieta occidental, generalmente más alta en grasa, sal y azúcar y menor densidad nutricional. (Batal et al, 2018).

El Consejo Ejecutivo de la OMS recomendó la educación de niños, padres y docentes sobre la importancia de consumir alimentos saludables y reducir la ingesta de azúcares y grasas; también propuso la promoción del ejercicio físico y la reducción del sedentarismo (WHO, 2016; Backholer et al, 2016).

Los investigadores han destacado los efectos negativos para niños y adolescentes de una dieta mal equilibrada y de actividades sedentarias,

incluido el tiempo que pasan inactivos frente a una pantalla. Los hallazgos actuales sobre la relación entre la obesidad y la actividad del gasto energético son consistentes con evidencia sólida de una asociación entre el sedentarismo y la obesidad/adiposidad. De hecho, se debe prestar especial atención al aumento de la actividad física en la población del presente estudio, cuyo consumo de azúcar parece tener un menor impacto, probablemente atribuible a la influencia de la ingesta desequilibrada que se evidencia en la dieta diaria seguida; sería interesante un plan de educación nutricional en esta población joven partiendo desde la niñez y corregir el elevado uso de “picoteo” lo que se ha clasificados como alimentos de calorías vacías.

Los efectos de los fitoestrógenos descritos en humanos son muy variados, pero solo se ha demostrado con resultados persistentes el efecto antioxidante (Jang et al. al, 2022) efectos estrogénicos/ antiestrogénicos (Kladna et al, 2016). Este último efecto ya demostrado por nuestro grupo en diversos estudios hemos publicado numerosos estudios sobre el efecto estrogénico de las moléculas sintéticas y naturales que forman parte de los alimentos, ya sea como componente natural, especialmente de los vegetales, o por su contaminación. Muchas de estas moléculas han sido clasificadas como disruptores endocrinos tras análisis de su comportamiento en medios biológicos *in vitro* o *in vivo* (Olea y Olea-Serrano 1996; Perez et al. 1998; Hernandez-Elizondo et al, 2013 Heras-Gonzales et al,2020) y de nuevo y con mayor número de fitoestrógenos, estimados en la dieta de la población incluida en esta tesis. Se ha informado que la ingesta dietética de fitoestrógenos es <1 mg día⁻¹ en Europa y Estados Unidos (Hernández-Elizondo 2009; Rizzolo-Brime et al, 2022) y considerablemente mayor (> 20 mg día⁻¹) en Japón y Corea, atribuible al elevado consumo de derivados de la soja como natto, miso y tofu (Surh et al. 2006; Xu et al 2021; Shirabe et al, 2021; Kim et al, 2022). La estimación del efecto estrogénico se ha realizado mediante el test E-Screen recogido en el capítulo de métodos.

Con el cuestionario de frecuencia alimentaria (FFQ) se ha estimado el aporte de fitoestrógenos a los que se expone la población enos ala cantidad de estas sustancias se ha estimado mediante el empleo de publicaciones internacionales que recopilan los fitoestrógenos para cada alimento (tablas 4.9.1 y 4.9.2) en la tabla 4.9.3 se recoge a través del análisis de regresión múltiple por pasos que grupos de alimentos vegetales contribuyen a la ingesta de cada fitoestrógeno en la dieta de la población en estudio. Tras el análisis y cuantificación de los fitoestrógenos a los que se expone cada sujeto se procedió a estimar el efecto estrogénico de la dieta de la población de mujeres mexicanas en estudio tenía, se encontró una capacidad estrogénica total media de $0,129 \times 10^{-10}$ eq.E2 (12,9 pmol día⁻¹). La media es elevada y equivalente a la capacidad hormonal de los propios individuos, quienes producen entre 0,3 y 14 pmol día⁻¹ según su edad y otros factores (Stricker et al. 2006).

En cuanto al mensaje estrogénico, los efectos de esta carga adicional son muy controvertidos y no se ha llegado a ninguna conclusión definitiva. La exposición a la actividad estrogénica de estas sustancias químicas podría ser positiva o negativa y considerarla un riesgo a cualquier edad (Velentzis et al. 2008; Batool et al, 2022; Birsá et al, 2023). Muchos fitoestrógenos se consideran disruptores endocrinos, lo que indica que también tienen el potencial de tener un impacto adverso en la salud. La respuesta probablemente sea compleja y puede depender de la edad, el estado de salud e incluso de la presencia o ausencia de una microflora intestinal específica (Sklenickova et al. 2010; Ağagundüz et al, 2023; Feng et al, 2023).

Los fitoestrógenos están presentes en numerosos suplementos dietéticos y se comercializan ampliamente como una alternativa natural a la terapia de reemplazo de estrógenos. Sin embargo, aún no se ha establecido el verdadero efecto de estas sustancias. No se ha demostrado definitivamente que el consumo de isoflavonas y fibra por parte de mujeres menopáusicas tenga una acción protectora contra los síntomas

vasomotores, y casi todas las investigaciones recientes sugirieron que sus efectos favorables o desfavorables sólo pueden verificarse en estudios de poblaciones muy superiores a los ensayos descritos en la bibliografía científica actual (Gorzkiwicz et al. 2021).

El único efecto adverso reportado por la ingesta de soja ha sido la aparición de hiperplasia endometrial, aunque el análisis de los datos clínicos y farmacológicos indica que esta enfermedad no se produce cuando se administran isoflavonas de soja a las dosis terapéuticas habituales (Hüser et al, 2018).

En resumen, el aporte novedoso de este estudio es estimar la ingesta dietética media de fitoestrógenos de esta población en base a las FFQ y datos de la literatura sobre el contenido de isoflavonas de los alimentos, aplicando el método E-Screen para determinar la estrogenicidad de los alimentos evaluados. Los datos sobre la ingesta de poblaciones específicas pueden permitir avanzar para dilucidar las implicaciones del consumo de fitoestrógenos, mientras que en otros alimentos los fitoestrógenos están presentes en cantidades cuantificables, destacando cantidades importantes de genisteína y seicoresinol en cereales y formononetin en legumbres. Aunque la soja es una fuente importante de fitoestrógenos no se considera de interés el consumo de soja y sus derivados por la población en estudio ya que no llega al 0,5% de la población la mención esporádica (menos de 1v/ mes). Se debe tener precaución al extrapolar los resultados actuales, de 400 mujeres jóvenes con estatus universitario, a la población general, dada la naturaleza específica de la muestra en estudio, que se extrajo de mujeres sanas y que no recibían suplementos de estrógenos.

Como ya se ha comentado en el capítulo de introducción y en el capítulo de material y métodos se han creado unas herramientas, "índices de calidad de la dieta", que analizan la calidad de la dieta con el fin de poder evaluarla. planificar y resolver los problemas que se puedan encontrar. Para ello, en este trabajo, siguiendo diferentes índices de calidad de la dieta, se aplicarán diferentes índices de calidad de la

dieta creados por diferentes autores: DAS (Dietary Adequacy Score), DAQS (Dietary Antioxidant Quality Score). Se propone un índice de estimación de calidad de la dieta que a modo de los diferentes índices mencionados y siga la recomendación de una dieta saludable y considere los hábitos e idiosincrasia de la población mejicana.

Se propone un índice de calidad de la dieta para aplicarlo a la población mejicana (ICDM) Se ha tomado como referencia los hábitos nutricionales y necesidades nutricionales de la población mejicana. En esta tesis se ha aplicado a la población en estudio, definida como mujer joven del norte del país y con estudios superiores. Este índice oscilara dentro de unos márgenes finales diferentes según al grupo de población al que se aplique. En cualquier caso, se obtiene información sobre la adecuación de la dieta respecto a los nutrientes y los alimentos que forman parte de los hábitos nutricionales de la población.

Generalmente los índices de calidad atienden bien a los requerimientos de nutrientes o a los grupos de alimentos de acuerdo con la cultura del país. El índice propuesto se ha subdividido en dos partes equivalentes, con una puntuación total de 100 puntos, la primera parte 50 puntos (0 a 50), estima los requerimientos de energía de la población, previamente definida, y los macronutrientes. La segunda parte con un valor de nuevo 50 puntos en la que se consideran los grupos de alimentos (azúcares, alimentos grasos, cereales y legumbres, alimentos proteicos de origen animal, vegetales y frutas) En la tabla 4. 10,1 se resume el índice y el valor que se le da a cada ítem. Esta población presenta un valor medio de $42,71 \pm 9,37$ (sobre 100 puntos). Todos los índices aplicados en esta tesis para esta población se encuentran próximos al 50% de seguimiento. Así DQI valor medio (sobre 100): $53,86 \pm 11,43$; DAQS valor medio (sobre 5): $2,35 \pm 1,23$. En consecuencia sería deseable alguna intervención de educación nutricional la para implementar la calidad de la dieta de la población en estudio.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

El análisis y discusión de los resultados presentados en la presente Tesis Doctoral acompañados simultáneamente con la revisión de las publicaciones científicas llevadas a cabo a lo largo de su realización , nos permite expresar las siguientes conclusiones:

1. Estudio realizado con 400 estudiantes de la escuela de estudios sociales dependiente del Gobierno de Chihuahua (Mejico).
2. La edad media es de 23 años. En las características antropométricas, el 59,1% presentan normopeso, mientras que el sobrepeso supone un 25,6% y el resto (15,3%) se clasifican como obesidad. Solo el 16,7% realizan dietas bajas en calorías.
3. El cuestionario sobre hábitos de vida y nutricionales muestras que las comidas generalmente las prepara la madre. Casi el 84% no desayunan ni toman nada en la mañana, dándole importancia al picoteo entre comidas.
4. El 59,8% realizan actividad física ligera y solo el 16,5% se consideran moderadamente activos.
5. Los cuestionarios R-24 h, el FFQ, especialmente estructurados y aplicados para este trabajo de Tesis Doctora, han permitido cumplir con los objetivos marcados.

6. El consumo de carne es de 1.2 veces/semana para el 30% de la población. El pescado lo consumen el 15% de la población 1 vez al mes o menos y la leche y otros lácteos los toman 1 vez/día.
7. Un 22% toman 2-3 veces/día tortillas de maíz. Un 18% toman frijoles 2-3 veces/semana. Las demás legumbres tienen muy baja frecuencia de consumo. Respecto a los vegetales el mayor consumo corresponde al tomate con una frecuencia de 3-4 veces/semana. El consumo de frutas es bastante bajo; entre un 25-30% de la población toma alguna pieza de fruta 2 veces/semana. Los aceites de soya y girasol son los de consumo habitual.
8. Los alimentos frutivos (azúcar, miel, mermelada, panes dulces, galletas, chocolate, etc) al menos un 20% los toman 1 vez/día. Los refrescos con azúcar, jugos naturales y envasados los toman alternativamente 1-2 veces/semana.
9. Con respecto al aporte de energía, proteínas y lípidos son inferiores a los valores de la IDR y algunos micronutrientes como yodo, K, Zn, ácido fólico, Vitamina D y Vitamina E no alcanzan los 2/3 de las recomendaciones para la población adulta.
10. Con respecto al aporte de energía, proteínas y lípidos son inferiores a los valores de IDS y algunos micronutrientes como yodo, K, Zn, ácido fólico, Vitamina D y Vitamina E no alcanzan los 2/3 de las recomendaciones para la población adulta.
11. El ácido Fólico, no alcanza más de 50 %, hecho preocupante en la población femenina participante ya que esta etapa en la que la posibilidad de embarazo es alta y la ingesta del ac. fólico puede prevenir malformaciones congénita en el feto, se debe recomendar el consumo de frutas, vegetales de hoja verde, legumbres y/o en su caso, suplementación.
12. Se ha validado mediante test de concordancia los cuestionarios FFQ y R24H. Se han aplicado el Coeficiente de Correlación Intraclass, el test de Wilcoxon y el análisis gráfico de Bland y Altman. Se alcanza concordancia para la mayoría de los nutrientes estimados, salvo para aquellos que presentan en el resultado final estimaciones más bajas.
13. El índice DQI arroja un valor medio de $53,86 \pm 11,43$. Las puntuaciones inferiores al 60% indican una dieta de mala calidad. Las puntuaciones más altas en el grupo actual fueron para la adecuación y la moderación.

14. Los índices de calidad antioxidante presentan un valor medio DAQS de $2,35 \pm 1,23$ sobre 5 puntos. La ingesta de azúcares libres es de $194,6 \text{ g} \pm 186,54 \text{ g}$, considerando todos los alimentos que contribuyen al valor final. La dispersión en los resultados es grande y algunos sujetos se alejan excesivamente de la recomendación de la OMS.
15. Según la ingesta media de fitoestrógenos aplicando el método E-Screen para determinar la estrogenicidad de los alimentos evaluados permitió estimar una capacidad estrogénica total media de $0,129 \times 10^{-10} \text{ eq.E2}$ ($12,9 \text{ pmol día}^{-1}$). La media equivalente a la capacidad hormonal de los propios individuos, quienes producen entre $0,3$ y 14 pmol día^{-1} según edad y otros factores.
16. Se propone un índice de calidad de la dieta para población mejicana con una puntuación final de 100 puntos. Se consideran tanto la ingesta de los alimentos habituales como de nutrientes. Esta población presenta un valor medio de $42,71 \pm 9,37$.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

Aburto TC, Batis C, Pedroza-Tobías A, Pedraza LS, Ramírez-Silva I, Rivera JA. Dietary intake of the Mexican population: comparing food group contribution to recommendations, 2012-2016. *Salud Publica Mex.* 2022;64:267-279. <https://doi.org/10.21149/13091>

Aburto TC, Pedraza LS, Sánchez-Pimienta TG et al. (2016) Discretionary foods have a high contribution and fruit, vegetables, and legumes have a low contribution to the total energy intake of the Mexican population. *J Nutr* 146, issue 9, 1881s–1887s

Adlercreutz H, Mazur W. 1997. Phytoestrogens and Western diseases. *Ann Med.* 29:95–120.

Adlercreutz H. 1995. Phytoestrogens: Epidemiology and a possible role in cancer protection. *Environ Health Perspect.* 103 Suppl 7:103–112.

Ağagündüz D, Cocozza E, Cemali Ö, Bayazıt AD, Nanì MF, Cerqua I, Morgillo F, Saygılı SK, Berni Canani R, Amero P, Capasso R. *Front Pharmacol.* 2023 Jan 24;14:1130562. doi: 10.3389/fphar.2023.1130562. eCollection 2023.

Agradi E, Vegeto E, Sozzi A, Fico G, Regondi S, Tomè F. 2006. Traditional healthy Mediterranean diet: Estrogenic activity of plants used as food and flavoring agents. *Phytother Res.* Aug;20(8):670–675.

Akbarzade Z, Djafarian K, Saeidifard NN, Aliakbari Majd S, Garousi N, Samadi F, Jebraeili H, Chamari M, Clark CCT, Shab-Bidar S. The association between lunch composition and obesity in Iranian adults. *Br J Nutr.* 2022 May 28;127(10):1517-1527. doi: 10.1017/S0007114521002543

Alalwani J, Eljazzar S, Basil M, Tayyem R. The impact of health status, diet and lifestyle on non-alcoholic fatty liver disease: Narrative review. *Clin Obes.* 2022 Apr 12:e12525. doi: 10.1111/cob.12525. Epub ahead of print. PMID: 35412016.citas)

Albertazzi P, Purdie DW. 2008. Reprint of The nature and utility of the phytoestrogens: A

Backholer K, Sarink D, Beauchamp A, Keating C, Loh V, Bal K, Martin J, Peeters A et al (2016) The impact of a tax on sugar-sweetened beverages according to socio-economic position: a systematic review of the evidence. *Public Health Nutr.*, 19 (17):3070–3084 <https://doi.org/10.1017/S136898001600104X>

Barquera S, Hernández-Barrera L, Trejo-Valdivia B, Shamah T, Campos-Nonato I, Rivera-Dommarco J. Obesidad en México, prevalencia y tendencias en adultos. *Ensanut 2018-19. Salud Publica Mex.* 2020;62:682-692. <https://doi.org/10.21149/11630>

Batal M, Steinhouse L, Delisle H (2018) The nutrition transition and the double burden of malnutrition. *Med Sante Trop.*, 28(4):345–350. <https://doi.org/10.1684/mst.2018>

Batool M, Ranjha MMAN, Roobab U, Manzoor MF, Farooq U, Nadeem HR, Nadeem M, Kanwal R, Abdelgawad H, Al Jaouni SK, Selim S, Ibrahim SA. Nutritional Value, Phytochemical Potential, and Therapeutic Benefits of Pumpkin (*Cucurbita* sp.). *Plants (Basel).* 2022 May 24;11(11):1394. doi: 10.3390/plants11111394.

Benhammou S, Heras-González L, Ibáñez-Peinado D, Barceló C, Hamdan M, Rivas A, Mariscal-Arcas M, Olea-Serrano F, Monteagudo C. Comparison of Mediterranean diet compliance between European and non-European populations in the Mediterranean basin *Appetite.* 107, 1 December 2016,<https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.08.117>

Betancourt-Nuñez A, Márquez-Sandoval F, González-Zapata LI, Babio N, Vizmanos B. Unhealthy dietary patterns among healthcare professionals and students in Mexico. *BMC Public Health.* 2018 Nov 9;18(1):1246. doi:10.1186/s12889-018-6153-7.

Bhakta D, Higgins CD, Sevak L, Mangtani P, Adlercreutz H, cMichael AJ, dos Santos Silva I. 2006. Phyto-oestrogen intake and plasma concentrations in South Asian and native British women resident in England. *Br J Nutr.* Jun;95(6): 1150–1158.

Birsa ML, Sarbu LG. Hydroxy Chalcones and Analogs with Chemopreventive Properties *Int J Mol Sci.* 2023 Jun 26;24(13):10667. doi: 10.3390/ijms241310667.

Bland JM & Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986; 1, 307–310). doi.org/10.1016/S0140-6736(86)90837-8.

Boker LK. Van der Schouw YT. De Kleijn MJ. Jacques PF. Grobbee DE. Peeters PH. Intake of dietary phytoestrogens by Dutch women. *J Nutr.* 2002 Jun;132(6):1319-28. doi: 10.1093/jn/132.6.1319. PMID: 12042453.

Bonvecchio Arenas A; Fernández-Gaxiola, AC; Plazas Belausteguigoitia,M; Kaufer-Horwitz, M; Pérez Lizaur,AB; Rivera Dommarco, AJ. Guías alimentarias y de actividad física en contexto de sobrepeso y obesidad en la población Mexicana CONACYT ISBN 978-607-443-515-3

Cade J, Thompson R, Burley V et al. (2002) Development, validation and utilization of food-frequency questionnaires – a review. *Public Health Nutr.* 2002 Aug;5(4):567-87. doi: 10.1079/PHN2001318.2

Campos-Nonato I, Galván-Valencia Óscar, Hernández-Barrera L, Oviedo-Solís C, Barquera S.(2023). Prevalencia de obesidad y factores de riesgo asociados en adultos mexicanos: resultados de la Ensanut 2022. Salud Publica Mex. 14 de junio de 2023;65:s238-s247. en: <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/14809>

Canadian 24-Hour Movement Guidelines [Internet]. [cited 2023 Sep 4]. Available from:<https://csepguidelines.ca/>

Canivenc-Lavier MC, Bennetau-Pelissero C Phytoestrogens and Health Effects Nutrients 2023, 15, 317 <https://doi.org/10.3390/nu15020317> 2 SIN INTERES????

Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. Public Health Rep. 1985 Mar-Apr;100(2):126-31. PMID: 3920711; PMCID: PMC1424733.

Charles E. Matthews, Kong Y. Chen, Patty S. Freedson, Maciej S. Buchowski, Bettina M. Beech, Russell R. Pate, Richard P. Troiano, Amount of Time Spent in Sedentary Behaviors in the United States, 2003–2004, American Journal of Epidemiology, Volume 167, Issue 7, 1 April 2008, Pages 875–881, <https://doi.org/10.1093/aje/kwm390>

Chiavaroli L, de Souza RJ , Vanessa Ha V. Cozma AI, Mirrahimi A, Wang D, Yu M5, Carleton AJ Di Buono M, Jenkins AL, Leiter LA, Wolever TMS, Beyene J, Kendal CWC, Jenkin sDJA Sievenpiper JL Effect of fructose on established lipid targets: a systematic review and meta-analysis of controlled feeding trials. Journal of the American Heart Association 4:e001700. DOI: [10.1161/JAHA.114.001700](https://doi.org/10.1161/JAHA.114.001700)

Chiu S, Sievenpiper JL, de Souza RJ, Cozma AI, Mirrahimi A, Carleton A J , Ha V , Di Buono M , Jenkins AL, Leiter LA, Wolever T M S , Don-Wauchope A C , Beyene J, Kendall C W C , Jenkins D J A Effect of fructose on markers of non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD): a systematic review and meta-analysis of controlled feeding trials. European Journal of Nutrition 68:416-423. Eur J Clin Nutr . 2014 Apr;68(4):416-23. doi: 10.1038/ejcn.2014.8

Chung M, Ma J, Patel K, Berger S, Lau J, Lichtenstein AH **4-6** Fructose, high-fructose corn syrup, sucrose, and nonalcoholic fatty liver disease or indexes of liver health: a systematic review and meta-analysis 2014 Meta-Analysis Am J Clin Nutr Sep;100(3):833-49. doi: 10.3945/ajcn.114.086314.

CONACYT. Guías alimentarias y de actividad física en contexto de sobrepeso y obesidad en la población mexicana.(2015) Academia Nacional de Medicina (ANM) Editado, impreso y publicado, con autorización de la Academia Nacional de Medicina. Mexico ISBN 978-607-443-515-3.

Cordain, L; S Boyd Eaton, SB; Sebastian, A; Mann, N; Lindeberg, S; Watkins,BA; H O'Keefe,J; Brand-Miller J Origins and evolution of the Western diet: health implications for the 21st century. AmJ Clin Nutr 2005;81:341–54. DOI: 10.1093/ajcn.81.2.341).

Costa EMF, Spritzer PM, Hohl A, Tânia A. S. S. Bachega Effects of endocrine disruptors in the development of the female reproductive tract Arq Bras Endocrinol Metab. 2014;58/2<http://dx.doi.org/10.1590/0004-2730000003031>

Cristi-Montero C, Rodríguez F. Paradoja "activo físicamente pero sedentario, sedentario pero activo físicamente". Nuevos antecedentes, implicaciones en la salud y recomendaciones. Rev Med Chile. 2014;142(1):72-8.<https://doi.org/10.4067/S0034-98872014000100011>

Cummings JH & Stephen AM (2007). Carbohydrate terminology and classification. *European Journal of Clinical Nutrition* 61:S5-S18

the development of the female reproductive tract *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2014;58/2 <http://dx.doi.org/10.1590/0004-2730000003031>

Dalwood P, Marshall S, Burrows TL, McIntosh A, Collins CE Diet quality indices and their associations with health-related outcomes in children and adolescents: an updated systematic review *Nutr J.* 2020 Oct 24;19(1):118. doi: 10.1186/s12937-020-00632-x.

Dehghan M, del Cerro S, Zhang X, Cuneo JM, Linetzky B, Diaz R, Merchant AT. Validation of a semi-quantitative Food Frequency Questionnaire for Argentinean adults. *PLoS One.* 2012;7(5):e37958. doi: 10.1371/journal.pone.0037958.

Deschamps V, de Lauzon-Guillain B, Lafay L et al. Reproducibility and relative validity of a food-frequency questionnaire among French adults and adolescents. *Eur J Clin Nutr.* 2009; Feb;63(2):282-91. doi: 10.1038/sj.ejcn.1602914.

Desmawati D, Sulastri D 2019 Phytoestrogens and Their Health Effect. *Open Access Maced J Med Sci.* 2019 Feb 15; 7(3):495-499.

Díaz ME. Hypertension and obesity. *J Hum Hypertens.* 2002;16(Suppl 1):S18-22. <https://doi.org/10.1038/sj.jhh.1001335>

<https://doi.org/10.1038/sj.jhh.1001335> World Health Organization. Fact sheet – Obesity and overweight. Ginebra: WHO, 2021 Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Dietary Guidelines for Americans 2020 - 2025. USDA Publication #: USDA-FNS-2020-2025-DGA HHS Publication #: HHS-ODPHP-2020-2025-01-DGA-A

DiNicolantonio JJ, O'Keefe JH & Wilson WL (2018).²¹ Sugar addiction: is it real? A narrative review. *British Journal of Sports Medicine* 52: 910-913.

DiPietro L, Buchner DM, Marquez DX, Pate RR, Pescatello LS, Whitt-Glover MC. New scientific basis for the 2018 U.S. Physical Activity Guidelines. *J Sport Health Sci.* 2019 May;8(3):197-200. doi: 10.1016/j.jshs.2019.03.007..

Divi RL, Chang HC, Doerge DR. Anti-thyroid isoflavones from soybean: isolation, characterization, and mechanisms of action. *Biochem Pharmacol.* 1997; 54:1087.

Doerge DR, Sheehan DM. Goitrogenic and estrogenic activity of soy isoflavones *Environ Health Perspect.* 2002; 3:349-353.

Domínguez-López I, Yago-Aragón M, Salas-Huetos A, Tresserra-Rimbau A, Hurtado-Barroso S Dietary Phytoestrogens on Hormones throughout a Human Lifespan: A Review *Nutrients* 2020, 12, 2456; doi:10.3390/nu12082456

Drewnowski A, Henderson SA, Shore AB, Fischler C, Preziosi P & Hercberg S (1996) Diet quality and dietary diversity in France: implications for the French paradox. *J Am Diet Assoc* 96, 663–669.

Dunstan DW, Howard B, Healy GN, Owen N. Too much sitting-A health hazard. *Diabetes Res Clin Pract* 2012; 97 (3): 368-76.

EFSA 2010 ; ~~22~~ Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (2010). Scientific opinion on dietary reference values for carbohydrates and dietary fibre. EFSA Journal 8(3). DOI <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1462>

EFSA; Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (2010). Scientific opinion on dietary reference values for carbohydrates and dietary fibre. EFSA Journal 8(3).

EFSA 7,11,12 Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens (NDA), Turck, D., Bohn, T., Castenmiller, J., de Henauw, S., Hirsch-Ernst, K. I., ... & Vinceti, M. (2022). Tolerable upper intake level for dietary sugars. EFSA Journal, 20(2), e07074.

EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (2010). Scientific opinion on dietary reference values for carbohydrates and dietary fibre. EFSA Journal 8(3).

Eilander A, Harika RK . Zock PL Intake and sources of dietary fatty acids in Europe: Are current population intakes of fats aligned with dietary recommendations? Eur. J. Lipid Sci. Technol. 2015, 117, 1370–1377 DOI: 10.1002/ejlt.201400513

Ekelund U, Steene-Johannessen J, Brown WJ, Fagerland MW, Owen N, Powell KE, Bauman A, Lee IM; Lancet Physical Activity Series 2 Executive Committee; Lancet Sedentary Behaviour Working Group. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. Lancet. 2016 Sep 24;388(10051):1302-10. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30370-1.

Escamilla-Nuñez MC, Castro-Porras L, Romero-Martinez M, Zárate-Rojas E, Rojas-Martínez R. Detección, diagnóstico previo y tratamiento de enfermedades crónicas no transmisibles en adultos mexicanos. Ensanut 2022. Salud Publica Mex. 2023 Jun 13;65:s153-s162. Spanish. doi: 10.21149/14726.

Espino-Rosales D, Lopez-Moro A, Heras-González L, Jimenez-Casquet MJ, Olea-Serrano F, Mariscal-Arcas M. Estimation of the Quality of the Diet of Mexican University Students Using DQI-I. Healthcare (Basel). 2023 Jan 1;11(1):138. doi: 10.3390/healthcare11010138.

Eurodiet 2001 Nutrients & Foods A Framework for Food-Based Dietary Guidelines (FBDG) in the European Union https://ec.europa.eu/health/archive/ph_determinants/life_style/nutrition/report01_en.pdf fNutrition & Diet for Healthy Lifestyles in Europe Science & Policy Implications

European Commission JRC ⁵ Knowledge Gateway: Health Promotion and Disease Prevention. Accessed: 17 October 2019.

European Commission JRC Knowledge Gateway: ⁵ Health Promotion and Disease Prevention. LAST UPDATED: 12 JUL 2021.

Feng ZJ, Lai WF. Chemical and Biological Properties of Biochanin A and Its Pharmaceutical Applications. Pharmaceutics. 2023 Mar 30;15(4):1105. doi: 10.3390/pharmaceutics15041105.

EFSA 2010 ; ~~22~~ Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (2010). Scientific opinion on dietary reference values for carbohydrates and dietary fibre. EFSA Journal 8(3). DOI <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1462>

FAO 2010, Fats and fatty acids in human nutrition: report of an expert consultation. FAO Food and Nutrition Paper 91. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2010. ISSN 0254-4725

FAO Human energy requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation Rome, 17–24 October 2001

Fernández Elena.(2016).Cómo llegó la gastronomía mexicana a ser patrimonio de la humanidad. Forbes. 10 de diciembre 2016. <https://www.forbes.com.mx/forbes-life/gastronomia-mexicana-patrimonio-de-la-humanidad/>

Forslund. L C. Andersson. H C . Phytoestrogens in foods on the Nordic market: A literature review on occurrence and levels 2017 ISBN 978-92-893-5047-1 <http://dx.doi.org/10.6027/TN2017-541>

Gaona-Pineda EB, Rodríguez-Ramírez S Medina-Zacarías MC, Valenzuela-Bravo DG, Martínez-Tapia B, Arango-Angarita A. Medina-Zacarías MC, Valenzuela-Bravo DG, Consumidores de grupos de alimentos en población mexicana. Ensanut Continua 2020-2022 Salud Publica Mex. 2023;65(supl 1):S248-S258. <https://doi.org/10.21149/14785>

Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, LeelM, et al. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. Med Sci Sports Exerc. 2011;43(7):1334-59. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb>

Garrow, J.S. & Webster, J., 1985. Quetelet's index (W/H²) as a measure of fatness. Int. J. Obes., 9(2): 147–153

Gnardellis C, Trichopoulou A, Katsouyanni K et al. Reproducibility and validity of an extensive semiquantitative food frequency questionnaire among Greek school teachers. Epidemiology 1995; Jan;6(1):74-7. doi: 10.1097/00001648-199501000-00015.

Gobierno de México. Secretaría de Economía. Tratado de Libre Comercio de América del Norte TLCAN. (1994) https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/224500/2.4.1_TLCAN.pdf

Gobierno de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2016) <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/mexico-paismegadiverso31976>

Gobierno de México. Secretaría de Relaciones Exteriores (2013).Notisem. <https://embamex.sre.gob.mx/elsalvador/images/nota%20informativamegadiversidad.pdf>

Gobierno de México. SECTUR. (2015). Vamos a Comer. <https://static1.squarespace.com/static/58eeae76ff7c50fa313c951e/t/5cd92238ee6eb006715d5e17/1557734379017/VEN-A-COMER-E-BOOK+co>. ISBN: 978-607-96687-2-3

Gorzkiwicz J, Bartosz G, Sadowska-Bartosz I. The Potential Effects of Phytoestrogens: The Role in Neuroprotection Molecules. 2021 May 16;26(10):2954. doi: 10.3390/molecules26102954

Hall, JM .Powell, HA, Rajic L, Korach K 3The Role of Dietary Phytoestrogens and the Nuclear Receptor PPARc in Adipogenesis: An in Vitro Study Environmental Health Perspectives 127(3) March 2019 <https://doi.org/10.1289/EHP3444>

Hamdan M, Monteagudo C, Lorenzo-Tovar ML, Tur JA, Olea-Serrano F, Mariscal-Arcas M. Development and validation of a nutritional questionnaire for the Palestine population. *Public Health Nutr*. 2014 Nov;17(11):2512-8. doi: 10.1017/S1368980013002711.

Hauner H, et al. (2012)^{13,14}. Evidence-based guideline of the German Nutrition Society: Carbohydrate intake and prevention of nutrition-related diseases. *Annals of Nutrition and Metabolism* 60(S1):1-58.

Heras-González L, Espino D, Jimenez-Casquet MJ, Lopez-Moro A, Olea-Serrano F, Mariscal-Arcas M Influence of BPA exposure, measured in saliva, on childhood weight. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022 Dec 8; 13:1040583. doi: 10.3389/fendo.2022.1040583. eCollection 2022

Heras-González L, Latorre JA, Martínez-Bebia M, Espino D, Olea-Serrano F, Mariscal-Arcas M. The relationship of obesity with lifestyle and dietary exposure to endocrine-disrupting chemicals. *Food Chem Toxicol*. 2020 Feb 136:110983. doi: 10.1016/j.fct.2019.110983.

Hernandez Elizondo J Exposición a fitoestrógenos y su relación con la actividad física y dieta mediterránea Tesis doctoral UGR 2009. ID UGR Investiga: 6007018

Hernández-Elizondo J Monteagudo C., Murcia M.A. Olea N., Olea-Serrano F., Mariscal-Arcas M. Assessment of the estrogenicity of the diet of a healthy female Spanish population based on its isoflavone content *Food Additives & Contaminants: Part A*. (2013) 30 (4): 627-633 .<http://dx.doi.org/10.1080/19440049.2013.775604>

Hernández-Elizondo J, Mariscal-Arcas M, Rivas A, Feriche B, Velasco J, Olea-Serrano F. 2009. Exposure of phytoestrogens intake through diet in a sample of females. *Nutr Hosp*. Jul-Aug;24(4):445–451.

Holloszy JO, Schultz J, Kusnierkiewicz J, Hagberg JM, Ehsani AA. Effects of exercise on glucose tolerance and insulin resistance. Brief review and some preliminary results. *Acta Med Scand Suppl*. 1986;711:55-65. doi:10.1111/j.0954-6820.1986.tb08932.x.

Holmes B, Dick K & Nelson M A comparison of four dietary assessment methods in materially deprived households in England. *Public Health Nutr* 2008; May;11(5):444-56. doi: 10.1017/S1368980007000559.

<https://www.eufic.org/es/vida-sana/categoria/azucares>

<http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>, last access 2020)

<https://cdn.who.int/media/docs/default-source/obesity/who-discussion-paper-on-obesity---final190821.pdf>

<https://health.gov/our-work/food-and-nutrition/2015-2020-dietary-guidelines/>. 2015 – 2020 Dietary Guidelines for Americans. 8th Edition. December 2015.

<https://ich.unesco.org/es/RL/la-cocina-tradicional-mexicana-una-cultura-comunitaria-ancestral-y-viva-y-el-paradigma-de-michoacan-00400>

<https://revistapesquisa.fapesp.br/es/la-cumbre-de-la-tierra-rio-92-consolido-conceptos-sobre-el-medio-ambiente/>

<https://www.cdc.gov/nchs/data/pdf>

<https://www.fao.org/nutrition/education/food-based-dietary-guidelines/regions/countries/mexico/es/>

<https://www.gob.mx/epn/articulos/la-cocina-tradicional-de-mexico-es-patrimonio-cultural-inmaterial-de-la-humanidad>

<https://www.gob.mx/semarnat/articulos/mexico-pais-megadiverso-31976#:>

Hüser S, Guth S, Joost HG, Soukup ST, Köhrle J, Kreienbrock L, Diel P, Lachenmeier DW, Eisenbrand G, Vollmer G, Nöthlings U, Marko D, Mally A, Grune T, Lehmann L, Steinberg P, Kulling SE. Effects of isoflavones on breast tissue and the thyroid hormone system in humans: a comprehensive safety evaluation. *Arch Toxicol*. 2018 Sep;92(9):2703-2748. doi: 10.1007/s00204-018-2279-8. Epub 2018 Aug 21.

INSP (2023) Guías Alimentarias Saludables y Sostenibles <https://www.insp.mx/avisos/presentan-guias-alimentarias-saludables-y-sostenibles-en-mexico>

INSP.Rivera-Dommarco Juan (2023) https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/734393/Juan_Angel_Rivera_INSP_Dietas_Saludables_a_partir_de_sistemas_alimentarios_sostenibles.pdf

Jang WY, Kim MY, Cho JY Antioxidant, Anti-Inflammatory, Anti-Menopausal, and Anti-Cancer Effects of Lignans and Their Metabolites *Int J Mol Sci*. 2022 Dec 7;23(24):15482. doi: 10.3390/ijms232415482

Instituto Nacional de Estadística y Geografía.(2022) Comunicado de prensa Num 419/23 Estadísticas de defunciones registradas 2022 (PRELIMINAR1 México: INEGI[citado julio 2023]: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/EDR/EDR2022.pdf>

Kaldas RS, Hughes CL Jr. 1989. Reproductive and general metabolic effects of phytoestrogens in mammals. *Reprod Toxicol*. 3:81–89.

Kant AK, Schatzkin A, Ziegler RG. Dietary diversity and subsequent cause of specific mortality in the NHANES I epidemiologic follow up study. *J Am Coll Nutr*. 1995;14:233–238.

Katzmarzyk PT, Powell KE, Jakicic JM, Troiano RP, Piercy K, Tennant B; 2018 PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE*. Sedentary Behavior and Health: Update from the 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee. *Med Sci Sports Exerc*. 2019 Jun;51(6):1227–1241. doi: 10.1249/MSS.0000000000001935.

Kelso A, Reimers AK, Abu-Omar K, et al. Locations of Physical Activity: Where Are Children, Adolescents, and Adults Physically Active? A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(3):1240. doi:10.3390/ijerph18031240
Adv Clin Exp Med

Kiełczykowska M; Kocoł J, Paździor M; Musik Selenium a fascinating antioxidant of protective properties 2018 Feb;27(2):245-255. doi: 10.17219/acem/67222.

Kim S, Haines PS, Siega-Riz AM & Popkin BM (2003) The Diet Quality Index-International (DQI-I) provides an effective tool for cross-national comparison of diet quality as illustrated by China and the United States. *J Nutr* 133, 3476–3484.

Kim Y, Kim DW, Kim K, Choe JS, Lee HJ Usual intake of dietary isoflavone and its major food sources in Koreans: Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2016-2018 data Nutr Res Pract. 2022 May;16(Suppl 1):S134-S146. doi: 10.4162/nrp.2022.16.S1.S134

Kładna A(Berczyński P, Kruk I(2), Piechowska T(2), Aboul-Enein HY(3). Studies on the antioxidant properties of some phytoestrogens. DOI: 10.1002/bio.3091 Luminescence. 2016 Sep;31(6):1201-6. doi: 10.1002/bio.3091.

Knight DC, Eden JA. 1996. A review of the clinical effects of phytoestrogens. Obst Gynecol. 87:897-904.

Krebs-Smith, SM; Pannucci,TRE; Subar, AF; Tooze, JA; Wilson, MM; Reedy, J Update of the Healthy Eating Index: HEI-2015 *J Acad Nutr Diet. Research Monograph* | 118(9): 1591-1602, (2018) DOI:https://doi.org/10.1016/j.jand.2018.05.021

Křížová L, Dadáková K, Kašparovská J, Kašparovský T Isoflavones. *Molecules* 2019, 24, 1076 doi:10.3390/molecules24061076

Kroke A, Klipstein-Grobusch K, Voss S et al. Validation of a self-administered food-frequency questionnaire administered in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) Study: comparison of energy, protein, and macronutrient intakes estimated with the doubly labelled water, urinary nitrogen, and repeated 24-h dietary recall methods. *Am J Clin Nutr* 1999; Oct;70(4):439-47. doi: 10.1093/ajcn/70.4.439.

Kroker-Lobos MF, Pedroza-Tobias A, Pedraza LS Rivera JA. (2014) The double burden of undernutrition and excess body weight in Mexico. *Am J Clin Nutr* 100, issue 6, 1652S-1658S.

Kwack SJ, Kim KB, Kim HS, Yoon KS, Lee BM. 2009. Risk assessment of soybean-based phytoestrogens. *J Toxicol Environ Health.* 72(21-22):1254-1261

<https://programadestinosmexico.com/ruta-del-vino-en-baja-california/>

Lee IM, Shiroma EJ, Evenson KR, Kamada M, LaCroix AZ, Buring JE. Accelerometer-Measured Physical Activity and Sedentary Behavior in Relation to All-Cause Mortality: The Women's Health Study. *Circulation.* 2018 Jan 9;137(2):203-205. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.031300..

Lephart ED Phytoestrogens (Resveratrol and Equol) for Estrogen-Deficient Skin-Controversies/Misinformation versus Anti-Aging In Vitro and Clinical Evidence via Nutraceutical-Cosmetics. *Int J Mol Sci.* 2021 Oct 18;22(20):11218. doi: 10.3390/ijms222011218.

Lephart ED. Skin aging and oxidative stress: Equol's anti-aging effects via biochemical and molecular mechanisms. *Ageing Res Rev.* 2016 Nov;31:36-54. doi: 10.1016/j.arr.2016.08.001Epub 2016

Liljequist D, Elfving B, Skavberg Roaldsen K. "Intraclass correlation - A discussion and demonstration of basic features". *PLOS ONE*, 2019. 14 (7): e0219854. doi:10.1371/journal.pone.0219854.).

Lim SS, Vos T, Flaxman AD et al. (2012) A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 380, 2224-2260

Llorente, Jorge & Ocegueda, Susana. (2008). Estado del conocimiento de la biota. Capital Natural de México, Vol. I: Conocimiento Actual de la Biodiversidad. 1. 283-322.
 Llorente-Bousquets, J. and Ocegueda, S. (2008) Estado del conocimiento de la biota, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, 283-322.

Lopez-Chiharro J, 2008, Fisiología Clínica del Ejercicio, España, Ed. Panamericana
 Kenney WL, Wilmore J, Costill D.(2015) Physiology of Sport and Exercise, 6th ed.USA.Human Kinetics

López-Olmedo N, Carriquiry AL, Rodríguez-Ramírez S, Ramírez-Silva I, Espinosa-Montero J, Hernández-Barrera L, Campirano F, Martínez-Tapia B, Rivera JA. Usual Intake of Added Sugars and Saturated Fats Is High while Dietary Fiber Is Low in the Mexican Population J Nutr. 2016 Sep;146(9):1856S-65S. doi: 10.3945/jn.115.218214.

Lopez-Olmedo N, Popkin BM, Taillie LS (2019) Association between socioeconomic status and diet quality in Mexican men and women: A cross-sectional study. PLoS ONE 14(10):e0224385.

Lozano Marroquín C; Calvo Díaz G; Armenta Hurtarte C; Pardo R The influence of the social groups on the diet of Mexican university students Psicumex Vol. 11/Enero – Diciembre 2021/e346 DOI <https://doi.org/10.36793/psicumex.v11i1.346>

Mäkelä S, Santti R, Salo L, McLachlan JA. 1995. Phytoestrogens are partial estrogen agonist in the adult male mouse. Environ Health Perspect. 103(7):123–127.

Malinowska AM. Easy Diet Screener: A quick and easy tool for determining dietary patterns associated with lipid profile and body adiposity. J Hum Nutr Diet. 2022 Jun;35(3):590-604. doi: 10.1111/jhn.12973. Epub 2021 Nov 28. PMID:34841622.

Mariscal-Arcas M, Caballero-Plasencia ML, Monteagudo C, Hamdan M, Pardo- Vasquez MI, Olea-Serrano F. Validation of questionnaires to estimate adherence to the Mediterranean diet and life habits in older individuals in Southern Spain. J Nutr Health Aging. 2011; Nov15(9):739-43. doi: 10.1007/s12603-011-0136-z.

Mariscal-Arcas M, Rivas A, Monteagudo C, Granada A, Cerrillo I, Olea-Serrano F. Proposal of a Mediterranean diet index for pregnant women. Br J Nutr. 2009 Sep;102(5):744-9. doi: 10.1017/S0007114509274769.

Mariscal-Arcas M, Romaguera D, Rivas A, Feriche B, Pons A, Tur JA, Olea-Serrano F. Diet quality of young people in southern Spain evaluated by a Mediterranean adaptation of the Diet Quality Index-International (DQI-I). Br J Nutr. 2007; Dec;98(6):1267-73. doi: 10.1017/S0007114507781424.

Mariscal-Arcas M, Velasco J, Monteagudo C et al. Comparison of methods to evaluate the quality of the Mediterranean diet in a large representative sample of young people in Southern Spain. Nutr Hosp, 2010; 25(6):1006–13. PMID: 21519773.

Markell M, Siddiqi HA. Vitamins and trace elements. In: McPherson RA, Pincus MR, eds. Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods. 24th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2022: chap 27.

Martinez-Gonzalez MA, Sanchez-Villegas A & Faulin-Fajardo J (2014) Bioestadística amigable, 28 ed. Madrid: Diaz de Santos.

Martin-Moreno JM, Gorgojo. Valoración de la ingesta dietética a nivel poblacional mediante cuestionarios individuales: sombras y luces metodológicas. *Rev Esp Salud Pública* 2007, Vol. 81, N.º 5. P. 507-518

Marván L, Pérez AB. NutriKcal VO, 2005; Disponible en: www.nutrikcal.com.mx. Los sistemas NutriKcal VO para el Consultorio y NutriKcal SA para el Servicio de Alimentos fueron diseñados por la Lic. Leticia Marván Laborde, N.C. y desarrollados por Consinfo, S.C. bajo la dirección del Ing. Pedro Miguel Espinosa E. ©Copyright 2018

Mason JB, Booth SL. Vitamins, trace minerals, and other micronutrients. In: Goldman L, Schafer AI, eds. *Goldman-Cecil Medicine*. 26th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2020:chap 205

Matthews CE, Chen KY, Freedson PS, Buchowski MS, Beech BM, Pate RR, et al. Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003–2004. *Am J Epidemiol* 2008;167:875–81.[PubMed: 18303006]Terminology Consensus Project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017 Jun 10;14(1):75. doi: 10.1186/s12966-017-0525-8.

Mokdad AH, Ford ES, Bowman BA, Dietz WH, Vinicor F, Bales VS, Marks J. Prevalence of obesity, diabetes, and obesity-related health risk factors, (2001). *JAMA*. 2003;289(1):76-9. <https://doi.org/10.1001/jama.289.1.76>

Monteagudo C, Mariscal-Arcas M, Rivas A, Lorenzo-Tovar ML, Tur JA, Olea- Serrano F. Proposal of a Mediterranean Diet Serving Score. *PLoS One*. 2015; Jun 2;10(6):e0128594. doi: 10.1371/journal.pone.0128594. PMID: 26035442.

Monteagudo C, Mariscal-Arcas M, Palacin A, Lopez M, Lorenzo ML, Olea-Serrano F. Estimation of dietary folic acid intake in three generations of females in Southern Spain. *Appetite*. 2013, 67:114-8. doi: 10.1016/j.appet.2013.04.004.

Morales Guerrero JC, Camacho Parra ME, García Morales C, Juárez Ramos P, Flores Sanchez JJ, (2018) ¿hay riesgo de efectos adversos por el consumo de nutrimentos a partir de productos alimenticios adicionados en México? *Nutricion Hospitalaria* 35,.

Morris JN. Exercise in the prevention of coronary heart disease: today's bestbuy in public health. *Med Sci Sports Exerc*. 1994 Jul;26(7):807-14. PMID:7934752.

Mulligan AA, Welch AA, McTaggart AA, Bhaniani A, Bingham SA. 2007. Intakes and sources of soya foods and isoflavones in a UK population cohort study (EPIC-Norfolk). *Eur J Clin Nutr*. 61(2):248–254

National Institutes of Health website. Zinc: fact sheet for health professionals. [ods.od.nih.gov/factsheets/ Zinc-Health Professional/](https://ods.od.nih.gov/factsheets/Zinc-HealthProfessional/). Updated September 28, 2022. Accessed abril , 2024

Neely, E., Walton, M. y Stephens, C. (2014). Young people's food practices and social relationships. A thematic synthesis. *Appetite*, 82, 50-60. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.07.005>

Neilson LJ, Macaskill LA, Luk JMH, Sharma N, Salvadori MI, Seabrook JA, Dworatzek PDN. Children's School-Day Nutrient Intake in Ontario: A Cross- Sectional Observational Study Comparing Students' Packed Lunches from Two School Schedules. *Nutrients*. 2022 May 8;14(9):1966. doi: 10.3390/nu14091966. PMID: 35565933; PMCID: PMC9104756.

NHI. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. (2018). https://health.gov/sites/default/files/2019-09/PAG_Advisory_Committee_Report.pdf

O'Donovan G, Blazeovich AJ, Boreham C, Cooper AR, Crank H, Ekelund U, et al. The ABC of Physical Activity for Health: a consensus statement from the British Association of Sport and Exercise Sciences. *J Sports Sci.*2010;28(6):573-91. <https://doi.org/10.1080/02640411003671212>

Olea N, Olea-Serrano F. 1996. Estrogens and the environment. *Cancer Prev J.* 5:1–6.

Olea N, Pazos P, Fernández MF, Rivas A, Olea-Serrano F, Pedraza V. 1999. Phyto and mycoestrogens (Xenoestrogens) as a preventable cause of breast cancer. *Med Biol Environ Int J.* 27(1):55–60.

OMS. Actividad física y salud de los adultos: Directrices de la OMS sobre actividad física y sedentarismo. Ginebra: OMS; 2020. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>

OMS. INFORME SOBRE LA SITUACIÓN MUNDIAL DE LA ACTIVIDAD FÍSICA 2022: Resumen Ejecutivo <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240060449> OMS. Plan de Acción Mundial sobre Actividad Física 2018-2030 (GAPPA)

Organización Mundial de la Salud. WHO package of essential noncommunicable (PEN) disease interventions for primary health care. Ginebra:OMS, 2020 [<https://www.who.int/publications/i/item/9789240009226>]

Organización Panamericana de la Salud. The burden of noncommunicable diseases in the Region of the Americas, 2000-2019. ENLACE data portal. Washington: PAHO, 2021 <https://www.paho.org/en/enlace/disease-burden-noncommunicable-diseases>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. OECD Health Statistics 2021. París: OECD, 2023 [citado abril 2024]. Disponible en: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/ddcd9abf-en/index.html?itemId=/content/component/ddcd9abf-en>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. OECD Health Statistics 2021. París: OECD, 2021]. <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/ddcd9abf-en/index.html?itemId=/content/component/ddcd9abf-en>

Ortiz-Andrellucchi A, Sanchez-Villegas A, Doreste-Alonso J, de Vries J, Groot L, Serra-Majeme L. Dietary assessment methods for micronutrient intake in elderly people: a systematic review. *Br J Nutr* 2009; Dec;102 Suppl 1:S118-49. doi: 10.1017/S0007114509993175.

Ortiz-Andrellucchi A, Sanchez-Villegas A, Doreste-Alonso J, de Vries J, Groot L, Serra-Majeme L. Dietary assessment methods for micronutrient intake in elderly people: a systematic review. *Br J Nutr* 2009; Dec;102 Suppl 1:S118-49. doi: 10.1017/S0007114509993175.

Owen N, Healy GN, Matthews CE, Dunstan, DW. Too Much Sitting: The Population Health Science of Sedentary Behavior. *Exerc Sport Sci Rev* 2010; 38 (3): 105-13.

Owen N, Sparling PB, Healy GN, Dunstan DW, Matthews CE. Sedentary behavior:emerging evidence for a new health risk. (2010) *Mayo Clin Proc.*, Dec;85(12):1138-41. doi: 10.4065/mcp.2010.0444.

PAHO.PLAN MUNDIAL DE ACCIÓN MUNDIAL SOBRE ACTIVIDAD FÍSICA 2018-2030.,https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/50904/9789275320600_spa.pdf

Palacin-Arce A, Monteagudo C, Beas-Jimenez JD et al. Proposal of a Nutritional Quality Index (NQI) to Evaluate the Nutritional Supplementation of Sportspeople. *PLoS One.*, 2015; 4;10(5):e0125630. doi: 10.1371/journal.pone.0125630. eCollection 2015.

Pedroza-Tobías A & Rivera-Dommarco JA (2013) Prevalencia de obesidad en adultos Mexicanos, ENSANUT 2012 (Prevalence of obesity in Mexican adults, ENSANUT 2012). *Salud Publica Mex* 55, Suppl. 2, S151–S160

Perez P, Pulgar R, Olea-Serrano F, Villalobos M, Rivas A, Metzler M, Pedraza V, Olea N. 1998. The estrogenicity of bisphenol A-related diphenylalkanes with various substituents at the central carbon and the hydroxy groups. *Environ Health Perspect.* Mar;106(3):167–174.

Pérez Rodrigo C Aranceta J, Salvador G, Varela-Moreiras G Métodos de Frecuencia de consumo alimentario *Rev Esp Nutr Comunitaria* 2015;21(Supl. 1):45-52 DOI: 10.14642/RENC.2015.21.sup1.5050

Pérez-Torrero Esther, Hernández Urbiola MI , Hernández- Urbiola I.La alimentación en el México prehispánico y actual: su influencia en la condición nutricional . en :La Ciencia, el desarrollo tecnológico y la innovación en Querétaro.Historia, Realidad y Proyecciones . (2010).Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro, ISBN 978-607-7710-29-5

Pillow PC, Duphorne CM, Chang S, Contois JH, Strom SS, Spitz MR, Hursting SD. 1999. Development of a database for assessing dietary phytoestrogen intake. *Nutr Cancer.* 33(1):3–19.

Pedroza-Tobías A & Rivera-Dommarco JA (2013) Prevalencia de obesidad en adultos Mexicanos, ENSANUT 2012 (Prevalence of obesity in Mexican adults, ENSANUT 2012). *Salud Publica Mex* 55, Suppl. 2, S151–S160

Rakhra V, Galappaththy SL, Bulchandani S, Cabandugama PK Obesity and the Western Diet: How We Got Here *Mo Med* . 2020 Nov-Dec;117(6):536-538

Ramírez-Silva I, Rodríguez-Ramírez S, Barragán-Vázquez S, Castellanos-Gutiérrez A, Reyes-García A, Martínez-Piña A, Pedroza A. Prevalence of inadequate intake of vitamins and minerals in the Mexican population correcting by nutrient retention factors, *Ensanut* 2016. *Salud Publica Mex.* 2020;62:521-531. <https://doi.org/10.21149/11096>

Ramu A, Neild P. Diet and nutrition. In: Naish J, Syndercombe Court D, eds. *Medical Sciences*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2019:chap 16.

Reis RS, Salvo D, Ogilvie D, Lambert EV, Goenka S, Brownson RC; Lancet Physical Activity Series 2 Executive Committee. Scaling up physical activity interventions worldwide: stepping up to larger and smarter approaches to get people moving. *Lancet.* 2016 Sep 24;388(10051):1337-48. doi:10.1016/S0140-6736(16)30728-0.

Rietjens IMCM, Louisse J, Beekmann K. The potential health effects of dietary phytoestrogens *Br J Pharmacol.* 2017 Jun;174(11):1263-1280. doi: 10.1111/bph.13622. Epub 2016 Oct 20.

Rippin H. L;Hutchinson,J D. C. Greenwood,J. Jewell,J. J. Breda,A. Martin,D. M. Rippin,K. Schindler,P. Rust,S. Fagt,J. Matthiessen,E. Nurk,K. Nelis, [...],J. E. Cade[view all]Inequalities in education and national income are associated with poorer diet: Pooled

analysis of individual participant data across 12 European countries PLOs One May 7, 2020nbhttps://doi.org/10.1371/journal.pone.0232447

Rivera Dommarco JA, Sánchez JA , Sánchez-PimientaT, García-GuerraA , ,Ávila MA,Cuevas NasuL, BarqueraS , Shamah-LevyT .(2023). Situación nutricional de la población en México durante los últimos 120 años.1ª. ed. INSP. ISBN:978-607-511-226-8

Rizzolo-Brime L, Caro-Garcia EM, Alegre-Miranda CA, Felez-Nobrega M, Zamora-Ros R Lignan exposure: a worldwide perspective. . Eur J Nutr. 2022 Apr;61(3):1143-1165. doi: 10.1007/s00394-021-02736-4. Epub 2021 Nov 20. PMID: 34799775 Review.

Rodríguez-García C, Sánchez-Quesada C, Toledo E , Delgado-Rodríguez M, Gaforio JJ. Naturally Lignan-Rich Foods: A Dietary Tool for Health Promotion? *Molecules* 2019, 24, 917; doi:10.3390/molecules24050917

Romero-Martínez M, Barrientos-Gutiérrez T, Cuevas-Nasu L, Bautista-Arredondo S, Colchero MA, Gaona-Pineda EB, Lazcano-Ponce E, Martínez-Barnetche J, Alpuche-Aranda C, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T. (2021) .Metodología de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2020 sobre Covid-19. *Salud Publica Mex.* 2021;63:444-451. https://doi.org/10.21149/12580

Ryan, D., Barquera, S., Barata Cavalcanti, O., Ralston, J. (2021). La pandemia mundial de sobrepeso y obesidad. En: Kickbusch, I., Ganten, D., Moeti, M. (eds) *Manual de salud global*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-45009-0_39

Saarinen NM, Huovinen R, Warri A, Makela SI, Valentin-Blasini L, Sjoholm R, Ammala J, Lehtila R, Eckerman C, Collan YU, et al. 2002. Enterolactone inhibits the growth of 7,12-dimethylbenz(a)anthracene-induced mammary carcinomas in the rat. *Mol Cancer Ther.* 1(10):869–876.

SACN 9Carbohydrates and Health report (2015)Scientific Advisory Committee on Nutrition. Carbohydrates and health. London, United Kingdom: Public Health England. Ref: ISBN 9780117082847

Sallis JF, Bull F, Guthold R, Heath GW, Inoue S, Kelly P, Oyeyemi AL, Perez LG, Richards J, Hallal PC; Lancet Physical Activity Series 2 Executive Committee. Progress in physical activity over the Olympic quadrennium. *Lancet.* 2016 Sep 24;388(10051):1325-36. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30581-5.

Sánchez-Pimienta TG(1), Batis C(2), Lutter CK(3), Rivera JA(4).Sugar-Sweetened Beverages Are the Main Sources of Added Sugar Intake in the Mexican Population *J Nutr.* 2016 Sep;146(9):1888S-96S. doi: 10.3945/jn.115.220301.

Scientific Advisory Committee on Nutrition (2015). Carbohydrates and health. London, United Kingdom: Public Health England

Schröder H, Zomeño MD, Martínez-González MA, Salas-Salvadó etc. PREDIMED-Plus investigators Validity of the energy-restricted Mediterranean Diet Adherence Screener *Clin Nutr* 2021 Aug;40(8):4971-4979. doi: 10.1016/j.clnu.2021.06.030

Secretaría de Salud. Emite la Secretaría de Salud emergencia epidemiológica por diabetes mellitus y obesidad. México: SS. Disponible en: https://www.gob.mx/salud/prensa/emite-la-secretaria-de-salud-emergencia-epidemiologica-por-diabetes-mellitus-y-o

Secretaría de Salud. Emite la Secretaría de Salud emergencia epidemiológica por diabetes mellitus y obesidad. México: SS <https://www.gob.mx/salud/prensa/emite-la-secretaria-de-salud-emergencia-epidemiologica-por-diabetes-mellitus->

Sedentary Behaviour Research Network. Letter to the editor: standardized use of the terms "sedentary" and "sedentary behaviours". *Appl Physiol Nutr Metab*. 2012 Jun;37(3):540-2. doi: 10.1139/h2012-024.

Senizza A, Rocchetti G, Mosele JI, Patrone V, Callegari ML, Morelli L, Lucini L. Lignans and Gut Microbiota: An Interplay Revealing Potential Health Implications. *Molecules* 2020, 25, 5709; doi:10.3390/molecules25235709

Serra Majem LL, Ribas Barba L. Recordatorio de 24 horas. En: Serra Majem LL, Aranceta Bartrina J, editores. *Nutrición y salud pública: Métodos, bases científicas y aplicaciones*. 2 ed. Barcelona: Masson; 2006, pp.168-77.

Serra-Majem L, Bes-Rastrollo M, Roman-Vinas B et al. Dietary patterns and nutritional adequacy in Mediterranean country. *Br J Nutr*. 2009; Jul;101 Suppl 2:S21-8. doi: 10.1017/S0007114509990559.

Shamah-Levy, T., et al, Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2020 sobre covid-19. (2021) Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca Morelos, 2021. <https://bit.ly/3ZaqDON>

Shim JS, Oh K, Kim HC. Dietary assessment methods in epidemiologic studies *Epidemiology and Health* 2014, Volume: 36, Article ID: e2014009, <http://dx.doi.org/10.4178/epih/e2014009>

Shirabe R, Saito E, Sawada N, Ishihara J, Takachi R, Abe SK, Shimazu T, Yamaji T, Goto A, Iwasaki M, Inoue M, Tsugane S; Fermented and nonfermented soy foods and the risk of breast cancer in a Japanese population-based cohort study. JPHC Study Group. *Cancer Med*. 2021 Jan;10(2):757-771. doi: 10.1002/cam4.3677. Epub 2020 Dec 19.

Sklenickova O, Flesar J, Kokoska L, Vlkova E, Halamova K, Malik J. 2010. Selective growth inhibitory effect of biochanin A against intestinal tract colonizing bacteria. *Molecules*. Mar 3;15(3):1270–1279.

Stricker R, Eberhart R, Chevailler MC, Quinn FA, Bischof P, Stricker R. 2006. Establishment of detailed reference values for luteinizing hormone, follicle stimulating hormone, estradiol, and progesterone during different phases of the menstrual cycle on the Abbott ARCHITECT analyzer. *Clin Chem Lab Med*. 44(7):883–887.

Surh J, Kim MJ, Koh E, Kim YKL, Kwon H. 2006. Estimated intakes of isoflavones and coumestrol in Korean population. *Int J Food Sci Nutr*. 57(5–6):325–344.

Tang S, Du Y, Oh C, No J. Effects of Soy Foods in Postmenopausal Women: A Focus on Osteosarcopenia and Obesity. *J Obes Metab Syndr*. 2020 Sep 30;29(3):180-187. doi: 10.7570/jomes20006.

Tayyem R, Allehdan S, Mustafa L, Thekraallah F, Al-Asali F. Validity and Reproducibility of a Food Frequency Questionnaire for Estimating Macro- and Micronutrient Intakes Among Pregnant Women in Jordan. *J Am Coll Nutr*. 2020; Jan;39(1):29-38. doi: 10.1080/07315724.2019.1570878.

Te Morenga LA, Howatson A, Jones RM, Mann J. Dietary sugars and cardiometabolic risk: systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials of the effects on blood pressure and lipids. *AJCN*. 2014; 100(1): 65–79.).

Terminology Consensus Project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017 Jun 10;14(1):75. doi: 10.1186/s12966-017-0525-8.

Teufel NI Development of culturally competent food frequency questionnaires. *Am J Clin Nutr*. 1997; Apr;65(4 Suppl):1173S-1178S. doi: 10.1093/ajcn/65.4.1173S.

Thapar A, et al. (2012). What causes attention deficit hyperThapar A, et al. (2013). Practitioner review: What have we learnt about the causes of ADHD? *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines* 54(1):3-16.

Thompson L U., Boucher BA, Zhen Z Cotterchio M , Kreiger K Phytoestrogen Content of Foods Consumed in Canada, Including Isoflavones, Lignans, and Nutrition and Cancer,54:2, 184-201, DOI: 10.1207/s15327914nc5402_5

Tremblay MS, Aubert S, Barnes JD, Saunders TJ, Carson V, Latimer-Cheung AE, et al. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act*.2017;14(1):75. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-1>

Tremblay MS, Colley RC, Saunders TJ, Healy GN, Owen N. Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *Appl Physiol Nutr Metab*.2010;35(6):725-40. <https://doi.org/10.1139/H10-079>

Trichopoulou A & Vasilopoulou E (2000) Mediterranean diet and longevity. *Br J Nutr* 84, Suppl. 2, S205–S209.

Trichopoulou A, Naska A, Costacou T; DAFNE III Group. Disparities in food habits across Europe. *Proc Nutr Soc*. 2002; Nov;61(4):553-8. doi: 10.1079/pns2002188.

Tur JA, Romaguera D & Pons A (2004) Food consumption patterns in a Mediterranean region: is the Mediterranean diet still present? *Ann Nutr Metab* 48, 193–201.

Tur JA, Romaguera D & Pons A (2005) The Diet Quality Index- International (DQI-I): is it a useful tool to evaluate the quality of the Mediterranean diet? *Br J Nutr* 93, 369–376.

Turck, D. ⁷, Bohn, T., Castenmiller, J., de Henauw, S., Hirsch-Ernst, K. I.& Vinceti, M. (2022). EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens (NDA), Tolerable upper intake level for dietary sugars. *EFSA Journal*, 20(2), e07074. First published: 28 February 2022 <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7074>

WHO, 1995 Preparation and use of food-based dietary guidelines / report of a joint FAO/WHO consultation Based on WHO document no. WHO/NUT/96.6 108 p. ISBN 9241208805

USDA Publication 2020-2025 Dietary Guidelines for Americans <https://www.dietaryguidelines.gov> Dietary Guidelines for Americans, 2020-2025. USDA Publication #: USDA-FNS-2020-2025-DGA HHS Publication #: HHS-ODPHP-2020-2025-01-DGA-A 34236018.

van de Gaar VM, van Grieken A, Jansen Wet al (2017) Children's sugar-sweetened beverages consumption: associations with family and home-related factors. differences

within ethnic groups explored. *BMC Public Health.*, 14; 17(1):195. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4095-0> PMID: 28196498

Van Der Schoot A, Katsirma Z, Whelan K, Dimidi E. Systematic review and meta-analysis: Foods, drinks and diets and their effect on chronic constipation in adults. *Aliment Pharmacol Ther.* 2024 Jan;59(2):157-174. doi: 10.1111/apt.17782. Epub 2023 Oct 31. PMID: 37905980.

Velentzis LS, Woodside JV, Cantwell MM, Leathem AJ, Keshtgar MR. 2008. Do phytoestrogens reduce the risk of breast cancer and breast cancer recurrence? What clinicians need to know. *European J Cancer.* Sep;44(13): 1799–1806

Villalobos M, Olea N, Brotons JA, Olea-Serrano MF, Ruíz de Almodovar JM, Pedraza V. 1995. The E-Screen assay: A comparison of different MCF7 cell stocks. *Environ Health Perspect.* 103:844–850.

Wagner J, Jiang L, Lehmann L. 2008. Phytoestrogens modulate the expression of 17alpha-estradiol metabolizing enzymes in cultured MCF-7 cells. *Adv Exp Med Biol.* 617:625–632.

Walls HL, Johnston D, Mazalale J, Chirwa EW. Why we are still failing to measure the nutrition transition. *BMJ Glob Health* 2018;3:e000657. doi:10.1136/bmjgh-2017-000657

WHO Technical Information Note (2017). Sugars and dental caries. Geneva, Switzerland: WHO. WHO REFERENCE NUMBER: WHO/NMH/NHD/17.12

WHO. Noncommunicable disease global monitoring framework: indicator definitions and specifications. 2011. Disponible en [http:// www.who.int/nmh/ncd-tools/indicators/GMF_Indicator_Definitions_Version_NOV2014.pdf](http://www.who.int/nmh/ncd-tools/indicators/GMF_Indicator_Definitions_Version_NOV2014.pdf)

Willett WC (1998) *Nutritional Epidemiology*, 2nd ed. New York: Oxford University Press.

World Health Organization (WHO, 2000). Technical report series 894: Obesity: Preventing and managing the global epidemic (PDF). Geneva: World Health Organization. ISBN 978-92-4-120894-9. Archived from the original (PDF) on 2015-05-01. Retrieved 2009-10-21.

World Health Organization. *Obesity and Overweight*. Apr, 2020. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.

WHO/FAO 2003 Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO Technical Report Series, No. 916. Geneva: World Health Organization; 2003.

WHO Guideline: Sugars intake for adults and children. Geneva: World Health Organization; 2015) ISBN: 978-92-4-154902-8

WHO Guideline: Sodium intake for adults and children. Geneva: World Health Organization; 2012) Ed, WHO. ISBN: 978-92-4-150483-6

WHO Comprehensive implementation plan on maternal, infant and young child nutrition. Geneva: World Health Organization; 2014. WHO REFERENCE NUMBER: WHO/NMH/NHD/14.1

WHO 2013 Global action plan for the prevention and control of NCDs 2013–2020. Geneva: World Health Organization; 2013. ISBN: 978-92-4-150623-6
COPYRIGHT World Health Organization, 2013. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

WHO Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO Technical Report Series, No. 916. Geneva: World Health Organization; 2003

WHO 2004 Global strategy on diet, physical activity and health. Geneva: World Health Organization; 2004.ed. WHO ISBN: 9241592222)

WHO Set of recommendations on the marketing of foods and non-alcoholic beverages to children. Geneva: World Health Organization; 2010)_ISBN: 978-92-4-150021-0 .

WHO 2016 Report of the Commission on Ending Childhood Obesity. Geneva: World Health Organization; 2016.Ed.WHO ISBN: 9789241510066.

WHO Executive Board EB138 th session Geneva 25.30 January 2016. 6.3 Noncommunicable diseases http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB138/B138_1.

WHO 2014 Rome Declaration on Nutrition. Second International Conference on Nutrition. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization; 2014

WHO 2018 Thirteenth general programme of work, 2019–2023. Geneva: World Health Organization; 2018)

REPLACE: An action package to eliminate industrially-produced trans-fatty acids. WHO/NMH/NHD/18.4. Geneva: World Health Organization; 2018.).

WHO (2015). Sugars intake for adults and children – Guidelines. Geneva, Switzerland: WHO

Vos MB, Kaar JL, Welsh JA, Van Horn LV, Feig DI, Anderson CAM, Patel MJ, Munos JC, Krebs NF, Xanthakos A, Johnson RK; Added sugars and cardiovascular disease risk in children: A scientific statement from the American Heart Association. Circulation 2017 May 9;135(19):e1017-e1034. doi: 10.1161/CIR.000439

US Dietary Guidelines Committee (2015). Scientific report of the 2015 Dietary Guidelines Advisory Committee. Washington D.C., USA: US Department of Agriculture.

WHO Technical Information Note (2017) 16. Sugars and dental caries. Geneva, Switzerland: WHO

Westwater ML, Fletcher PC & Ziauddeen H (2016). ¹⁹ Sugar addiction: the state of the science. European Journal of Nutrition 55:55-69.

WHO.Noncommunicable disease global monitoring framework: indicator definitions and specifications? 2011. [http:// www.who.int/nmh/ncd-tools/ indicators/GMF_Indicator_Definitions_Version_NOV2014.pdf](http://www.who.int/nmh/ncd-tools/indicators/GMF_Indicator_Definitions_Version_NOV2014.pdf)

Waijers y col., 2007).

US. 2015-2020 Dietary Guidelines for Americans. 8th Edition. December 2015)..

WHO Technical Information Note (2017). Sugars and dental caries. Geneva, Switzerland: WHO.

WHO (2015) Sugars intake for adults and children Guidelines. Geneva, Switzerland: WHO

Vos MB, et al. (2017). .8,10 Added sugars and cardiovascular disease risk in children: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 135(19):e1017-e1034.

US Dietary Guidelines Committee (2015). Scientific report of the 2015 Dietary Guidelines Advisory Committee. Washington D.C., USA: US Department of Agriculture

WHO Technical Information Note (2017). ¹⁶Sugars and dental caries. Geneva, Switzerland: WHO.

Westwater ML, Fletcher PC & Ziauddeen H (2016) 19. Sugar addiction: the state of the science. *European Journal of Nutrition* 55:55-69.

WHO CVD Risk Chart Working Group. World Health Organization cardiovascular disease risk charts: revised models to estimate risk in 21 global regions. *Lancet Glob Health*. 2019;7(10):e1332-45. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(19\)30318-3](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30318-3)

WHO. Noncommunicable disease global monitoring framework: indicator definitions and specifications. (2011). Disponible en http://www.who.int/nmh/ncd-tools/indicators/GMF_Indicator_Definitions_Version_NOV2014.pdf

World Health Organization. (2010). Global recommendations on physical activity for health. Geneva ISBN 978 92 4 359997 7

World Health Organization. (2019). Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age . World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/311664>. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

WHO. PLAN DE ACCIÓN MUNDIAL SOBRE ACTIVIDAD FÍSICA 2018-2030 SINOPSIS PERSONAS MÁS ACTIVAS PARA UN MUNDO MÁS SANO . <https://apps.who.int/iris/handle/10665/327897>

WHO. WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour. (World Health Organization; ed.); 2020.

WHO Physical Activity Guidelines Advisory Committee. (2018). 2018 physical activity guidelines advisory committee scientific report. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. Geneva; 2010

World Health Organization. Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age. World Health Organization. 2019.

World Health Organization. Fact sheet – Obesity and overweight. Ginebra: WHO, 2021 [citado abril, 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

WHO package of essential noncommunicable (PEN) disease interventions for primary health care. Ginebra: OMS, 2020].: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240009226>

US. Physical Activity Guidelines Advisory Committee. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services, 2018

World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. Geneve; 2010

World Health Organization. Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age. World Health Organization. 2019.

WHO. WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour. (World Health Organization;; ed.); 2020.

WHO. WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour. (World Health Organization;; ed.); 2020.

WHO, 1995 Preparation and use of food-based dietary guidelines / report of a joint FAO/WHO consultation Based on WHO document no. WHO/NUT/96.6 108 p. ISBN 9241208805

USDA Publication 2020-2025 - Dietary Guidelines for Americans <https://www.dietaryguidelines.gov> Dietary Guidelines for Americans, 2020-2025. USDA Publication #: USDA-FNS-2020-2025-DGA HHS Publication #: HHS-ODPHP-2020-2025-01-DGA-A 34236018.

Velentzis LS, Woodside JV, Cantwell MM, Leathem AJ, Keshtgar MR. 2008. Do phytoestrogens reduce the risk of breast cancer and breast cancer recurrence? What clinicians need to know. *European J Cancer*. Sep;44(13): 1799–1806

Villalobos M, Olea N, Brotons JA, Olea-Serrano MF, Ruíz de Almodovar JM, Pedraza V. 1995. The E-Screen assay: A comparison of different MCF7 cell stocks. *Environ Health Perspect*. 103:844–850.

Wagner J, Jiang L, Lehmann L. 2008. Phytoestrogens modulate the expression of 17alpha-estradiol metabolizing enzymes in cultured MCF-7 cells. *Adv Exp Med Biol*. 617:625–632.

Walls HL, Johnston D, Mazalale J, Chirwa EW. Why we are still failing to measure the nutrition transition. *BMJ Glob Health* 2018;3:e000657. doi:10.1136/ bmjgh-2017-000657

WHO Technical Information Note (2017). Sugars and dental caries. Geneva, Switzerland: WHO. WHO REFERENCE NUMBER: WHO/NMH/NHD/17.12

WHO. Noncommunicable disease global monitoring framework: indicator definitions and specifications. 2011. Disponible en [http:// www.who.int/nmh/ncd-tools/indicators/GMF_Indicator_Definitions_Version_NOV2014.pdf](http://www.who.int/nmh/ncd-tools/indicators/GMF_Indicator_Definitions_Version_NOV2014.pdf)

Willett WC (1998) *Nutritional Epidemiology*, 2nd ed. New York: Oxford University Press.

World Health Organization (WHO, 2000). Technical report series 894: Obesity: Preventing and managing the global epidemic (PDF). Geneva: World Health Organization. ISBN 978-92-4-120894-9. Archived from the original (PDF) on 2015-05-01. Retrieved 2009-10-21.

World Health Organization. Obesity and Overweight Apr, 2020. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.

Xin M, Wang, Y, Ren Q, Guo Y Formononetin and metformin act synergistically to inhibit growth of MCF-7 breast cancer cells in vitro *Biomedicine & Pharmacotherapy* 109 (2019) 2084–2089 <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.09.033>

Xu Y, Le Sayec M, Roberts C, Hein S, Rodriguez-Mateos A, Gibson R Dietary Assessment Methods to Estimate (Poly)phenol Intake in Epidemiological Studies: A Systematic Review. *Adv Nutr*. 2021 Oct 1;12(5):1781-1801. doi: 10.1093/advances/nmab017.

Yildiz F (2005), *Phytoestrogens in Functional Foods*, Taylor & Francis Ltd, pp, 3–5, 210–211, ISBN 978-1-57444-508-

