



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA

**SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS Y NUTRICIÓN EN LA MUJER
ADULTA**

TESINA

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
QUÍMICA DE ALIMENTOS**

PRESENTA:

CLAUDIA NITZE LOPEZ ALQUICIRA



CDMX

2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE: Profesora: Gómez Ríos María de Lourdes

VOCAL: Profesora: González Hernández Iliana Elvira

SECRETARIO: Profesora: Gómez Sierra Tania

1er. SUPLENTE: Profesora: Moran Ramos Sofia

2° SUPLENTE: Profesora: Pérez Jiménez Adriana Berenice

SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA: FACULTAD DE QUIMICA, UNAM.

ASESOR DEL TEMA: DRA. TANIA GÓMEZ SIERRA

SUSTENTANTE: CLAUDIA NITZE LOPEZ ALQUICIRA

INDICE

.....	1
1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVOS.....	5
3. NUTRICIÓN DE LA MUJER ADULTA.....	6
3.1 COMPOSICIÓN CORPORAL.....	13
3.2 GASTO ENERGÉTICO.....	15
3.3 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES.....	17
3.3.1 MACRONUTRIMENTOS.....	20
3.3.2 MICRONUTRIMENTOS.....	22
3.4 RECOMENDACIONES DE ACTIVIDAD FÍSICA.....	26
3.5 EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL EN LA MUJER.....	30
4. SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS	38
4.1 FACTORES ASOCIADOS AL CONSUMO DE SUPLEMENTOS.....	42
5. SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS BASADOS EN NUTRIMENTOS.....	47
6. SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS BASADOS EN HIERBAS	65
7.DISCUSIÓN.....	81
8. CONCLUSIONES	88
9.BIBLIOGRAFÍA.....	89

1. INTRODUCCIÓN

Las necesidades energéticas de la mujer son específicas debido a su fisiología y, además, deben adaptarse a cada una de las diferentes etapas de su vida.

Este trabajo se enfoca en la etapa adulta, la cual comprende de los 18 a los 59 años de vida. En este período la mujer transita por varias etapas fisiológicas: no embarazo, embarazo, lactancia y climaterio y en cada una de ellas la alimentación tiene un papel fundamental.

La nutrición en la etapa adulta se debe enfocar en mantener la salud y prevenir el desarrollo de enfermedades mediante el seguimiento y consumo de una dieta variada, equilibrada y moderada de acuerdo con la composición corporal, el gasto energético y los requerimientos nutrimentales.

Para conseguir un estado de salud óptimo es necesario realizar una evaluación a la persona para saber el estado de nutrición en el que se encuentra y así poder abordar los problemas de salud, si es que se tuvieran. Una vez establecido el estado de salud de la persona se podrá establecer una dieta adecuada de forma individual la cual podría acompañarse también de suplementos alimenticios.

Los suplementos alimenticios son productos para complementar la alimentación y entre sus ingredientes se encuentran: nutrimentos inorgánicos, vitaminas, enzimas, ácidos grasos y aminoácidos. Sin embargo, estos suplementos no son sustitutos de la dieta equilibrada y completa, aunque pueden servir para prevenir las deficiencias nutricionales provocadas por alguna enfermedad o circunstancia en particular y con ello promover la salud en general.

Los suplementos alimenticios incluyen en su formulación ingredientes como vitaminas, nutrimentos inorgánicos, hierbas y antioxidantes, por mencionar algunos ejemplos y su función es complementar o suplir alguno de los componentes de la dieta. Además, los suplementos se pueden clasificar dependiendo su composición

en base de nutrimentos y base de hierbas; cada uno éstos tienen una función en el organismo y a su vez ayuda a reducir o eliminar padecimientos de enfermedades o malestares en la persona que lo consume.

Este trabajo tiene como objetivo describir y analizar las necesidades nutricionales de la mujer adulta, incluyendo las etapas del embarazo y la lactancia y el uso de suplementos alimenticios frecuentemente utilizados.

2. OBJETIVOS

- Describir y analizar las necesidades nutricionales de la mujer adulta, incluyendo las etapas del embarazo y la lactancia, así como las recomendaciones de actividad física y la evaluación nutricional para establecer la importancia del uso de suplementos alimentarios en ésta.
- Describir el uso y los efectos de los suplementos alimenticios a base de nutrimentos o hierbas más utilizados por las mujeres adultas para establecer la tendencia del consumo de éstos.
- Analizar la evidencia científica sobre los efectos benéficos y adversos de los suplementos alimenticios cuando se consumen de forma regular por las mujeres adultas.

3. NUTRICIÓN DE LA MUJER ADULTA

La edad adulta, etapa comprendida entre el fin de la pubertad y el inicio de la senectud, es el periodo más largo de la vida. Para abordar su estudio, la FAO/OMS/ONU delimita dos intervalos: de los 18 a los 29 años (jóvenes) y de los 30 a los 59 años (adultas), de acuerdo con las posibilidades de prevenir las enfermedades crónico-degenerativas, aumentar la esperanza de vida y disminuir la morbilidad.

La edad adulta ofrece nuevas oportunidades para la prevención de enfermedades: el control de peso, la vida activa, la ausencia de tabaco, la moderación en el consumo de alcohol y la alimentación correcta son componentes del estilo de vida que ofrece beneficios para lograr una mejor calidad de vida, más saludable y con menos enfermedades (Perez & Kaufer, 2015). Es importante tener en cuenta que las decisiones con respecto al estilo de vida, como seguir hábitos alimenticios saludables y realizar ejercicio, habitualmente ayudan a tener un mejor rendimiento para aprovechar al máximo lo que la vida cotidiana ofrece (Nutrición en adultos, 2006).

El inicio y gravedad de algunas de las causas principales de muerte en los adultos (cáncer, cardiopatías, accidentes cerebrovasculares, diabetes y enfermedades hepáticas) tienen factores de riesgo que se pueden modificar a través de cambios en la nutrición y en la actividad física (Splett, 2011).

En términos generales, los individuos han dejado de crecer para cuando llegan a los 20 años. La densidad ósea tanto en hombres como mujeres sigue creciendo hasta alrededor de los 30 años. La fuerza muscular alcanza su máximo cerca de los 24 a 30 años, aunque el uso habitual de los músculos y el entrenamiento con pesas afectan la fuerza, así como el tamaño de los músculos y su retención (Splett, 2011).

Dentro de los cambios fisiológicos que se registran en la edad comprendida entre los 20 y los 55 años destaca la malnutrición por exceso de calorías, que conlleva un aumento de peso y obesidad lo que implica el desplazamiento de la composición

corporal, con una reducción de la masa corporal magra y una acumulación de reservas de grasa de mayor magnitud (Falque Madrid *et al.*, 2005).

Una parte de la población durante la etapa de la adultez se asocia con un equilibrio de energía positivo, con un aumento de peso y adiposidad y con una disminución en la masa muscular. Para la mitad de la adultez, los cambios físicos se vuelven aparentes con una disminución en el tamaño y masa de los músculos y un aumento en la grasa corporal. Se presenta una redistribución de la grasa con aumentos en los espacios central e intraabdominal y disminución de la grasa subcutánea. Esta redistribución de la grasa se asocia con un aumento en el riesgo de hipertensión, resistencia a la insulina, diabetes, accidentes cerebrovasculares, enfermedades de la vesícula biliar y arteriopatía coronaria. Estos riesgos aumentan con la acumulación de grasa corporal adicional (Splett, 2011).

La mujer adulta transita por diferentes procesos fisiológicos: no embarazo, embarazo, lactancia y climaterio. En cada una, la alimentación y la nutrición tienen un papel fundamental.

La mujer adulta no embarazada puede estar en riesgo de presentar carencias nutricionales, por ejemplo en México una de cada cinco mujeres no embarazadas presentan anemia por deficiencia de hierro, y el 30% de mujeres presenta deficiencia de zinc debido a que la mayoría de la población consume dietas bajas en nutrientes (Rivera, 2007); por ello es muy importante contar con medidas preventivas y terapéuticas oportunas para mantener el adecuado estado de nutrición y conservar la salud (Villagómez, 2022). Al considerar la evaluación del estado nutricional de la mujer no embarazada se debe tomar en cuenta la producción endógena de estrógenos o su consumo a través de anticonceptivos hormonales puesto que los cambios que estos producen en el metabolismo ejercen efectos sobre la nutrición y la fisiología en general (Casanueva & Flores, 2008).

Es un hecho reconocido que a lo largo del ciclo menstrual la mujer presenta variaciones tanto en su consumo de alimentos como en su composición corporal, y, por lo tanto, en su nutrición.

Embarazo

Durante el ciclo menstrual, el útero se prepara para el embarazo debido al control normal de los estrógenos y la progesterona. A partir de la fecundación y la implantación del embrión, surgen cambios en la fisiología que afectan los sistemas del cuerpo materno, los cuales se adaptan de acuerdo con las necesidades del embrión en crecimiento. Es importante reconocer estas adaptaciones fisiológicas ya que de ellas depende la evolución favorable del embarazo, en particular, resultan de interés adaptaciones las relacionadas con la nutrición (Villagómez, 2022).

En el embarazo, los tejidos materno y fetal se crean a partir de los nutrientes provenientes de la dieta materna; el crecimiento y desarrollo en esta etapa, así como la posterior secreción de leche durante la lactancia requieren de un aporte extra de nutrientes que deben ser adecuados en cantidad, calidad y proporción para satisfacer los requerimientos del momento. Lo anterior reduce el riesgo de presentar complicaciones durante el embarazo y el parto, y aumenta la posibilidad de tener un hijo saludable y que la mujer tenga mejores condiciones fisiológicas para lograr una lactancia exitosa (Villagómez, 2022). La dieta materna debe cubrir las necesidades nutricionales materno-fetales y, después del parto, debe satisfacer las exigencias nutritivas del neonato y garantizar la salud de la madre y del descendiente (Martínez García *et al.*, 2020).

Es posible dividir los cambios fisiológicos durante el embarazo en dos grupos básicos: anabólicos y catabólicos. A los primeros se les considera cambios “anabólicos maternos” porque establecen la capacidad del cuerpo de la madre para liberar al feto cantidades relativamente grandes de sangre, oxígeno y nutrientes durante el embarazo; en los dos primeros trimestres la madre se encuentra en una situación anabólica gracias a su hiperfagia, y a la hiperinsulinemia, que le permite aprovechar al máximo los nutrientes que ingiere, en este tiempo incrementa sus reservas mediante el aumento de síntesis de ácidos grasos, glicerol y glicéridos en el tejido adiposo (Gómez, 2004) Por otro lado, los cambios maternos catabólicos, se caracterizan por una resistencia a la insulina lo que provoca una elevación de los niveles plasmáticos de glucosa y aminoácidos, al reducirse la captación de hidratos

de carbono, proteínas y grasas en la dieta por los tejidos maternos. Por consiguiente, se acelera la difusión de la glucosa y el transporte facilitado de aminoácidos a través de la placenta hacia el feto (Huarte, 2007).

Durante el primer trimestre del embarazo, el incremento en la concentración de hormonas y la mayor sensibilidad de los tejidos maternos a la insulina produce un estado anabólico en el que la madre almacena glucógeno y grasa. Esto corresponde a la mayor parte de la energía extraordinaria que la mujer necesitara durante el primer y segundo trimestre del embarazo. Además, el descenso en la producción y excreción de urea contribuye a la retención del nitrógeno necesario para la síntesis de proteínas en los tejidos maternos y fetales (Villagómez, 2022).

Los requerimientos energéticos durante el embarazo aumentan a causa de la síntesis de proteínas y tejidos grasos, y por el costo de sustentar una cantidad creciente de tejidos metabólicamente activos. La síntesis de proteínas sucede sobre todo en los tejidos fetal, placentario, uterino y mamario. La mayor parte de las grasas que se sintetizan durante la gravidez se utilizan para aumentar las reservas de tejido adiposo de la madre (Brown, 2011).

Las mujeres sanas que llevan una dieta adecuada suelen tener un aumento de peso entre 10 a 12 kg. En el primer trimestre del embarazo se suele dar una pérdida de peso debido a las náuseas, el vómito o alguna otra razón, lo que implica una limitación de ingesta energética y una consecuente transformación de proteína a energía, así como el aporte insuficiente de nutrientes (Villagómez, 2022). En una mujer con una evaluación ponderal dentro de los límites adecuados, la gravidez normal se acompaña de un aumento de peso apenas evidente en el primer trimestre (Gil Almira, 2010).

La mayor parte del aumento de peso durante el embarazo es atribuible al producto de la concepción, y a que este incrementa su peso en forma significativa a partir de la segunda mitad de la gestación. En comparación, las reservas maternas de grasa se forman con rapidez antes de la mitad del embarazo y después aumentan poco, para alcanzar entre 3 y 4 kg de grasa hacia el final de la gestación. Esta cantidad

de grasa proporciona alrededor de 35 mil kilocalorías que son suficientes para ayudar el gasto energético que demanda la lactancia (Casanueva & Flores, 2008).

Durante el segundo y tercer trimestre, el incremento de peso se da a un ritmo constante y básicamente lineal, con un aumento en promedio de 5 kg en cada uno. Durante el segundo trimestre del embarazo hay una acumulación de los depósitos maternos (tejido adiposo, volumen sanguíneo, tejidos uterinos y mamarios) y representa alrededor de 6 o 7 kg de un total de los 11 kg que se acumulan en el embarazo. Los otros 5 kg que se acumulan durante el tercer trimestre corresponden al feto, la placenta y el líquido amniótico. Los 11 kg de peso que aumenta la mujer durante todo el embarazo (Figura 1) corresponden a 7 kg de agua, 3 kg de grasa y 1 kg de proteína (Villagómez, 2022).

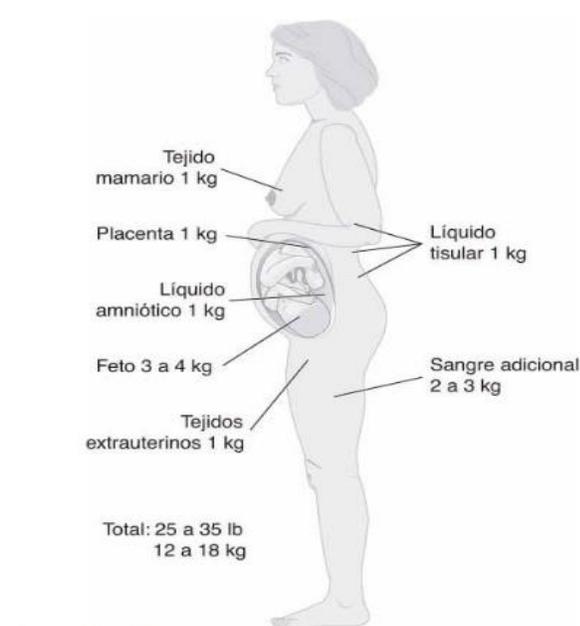


Figura 1. Composición corporal durante el embarazo (Villagómez, 2022)

Lactancia

El mayor estrés nutricional del organismo femenino, derivado de un proceso fisiológicos, es la lactancia. La energía y los nutrimentos contenidos en la leche se obtienen del organismo materno, debido a ello, las necesidades nutricionales en esta etapa van cambiando conforme avanza la lactancia (Villagómez, 2022).

La energía, las proteínas y todos los nutrientes de la leche provienen tanto de la dieta como de las propias reservas maternas. Las mujeres que no obtienen suficientes nutrientes a través de la alimentación pueden estar en riesgo de desarrollar deficiencia de algunos minerales y vitaminas que cumplen funciones importantes (Ares *et al.*, 2016).

Climaterio

El climaterio es la etapa fisiológica de la mujer en la que desaparece la función reproductiva y se producen modificaciones en la secreción hormonal ya que disminuyen los niveles de estrógeno y progesterona y aumentan las gonadotropinas, con la disminución en la función ovárica, seguida de una serie de ajustes endocrinos manifestados sucesivamente por alteraciones menstruales, esterilidad y suspensión de la menstruación (Villagómez, 2022).

Los cambios hormonales se asocian a diversas manifestaciones clínicas que implican cambios psíquicos, sociales-culturales y biológicos. Entre la sintomatología asociada al síndrome climatérico se encuentran síntomas vasomotores (bochornos, sudoraciones), cambios en el patrón de sueño, cambios de humor, estabilidad emocional, disfunciones sexuales, problemas de concentración y de memoria (Cruz Martínez *et al.*, 2012).

El climaterio inicia varios años antes de que se produzca la menopausia o cese del periodo menstrual y como mínimo se prolonga hasta el primer año siguiente a la menopausia (Cruz Martínez *et al.*, 2012)

La menopausia es el último periodo que marca el cese de la función normal y cíclica del ovario. Se le determina cuando se observa el cese de las menstruaciones por un espacio mayor de un año. El momento de su presentación está determinado genéticamente y ocurre en promedio, entre los 45 y 55 años; no se relaciona con la raza ni el estado de nutrición (Salvador, 2008).

Aunque la menopausia es un periodo de transición normal del ciclo biológico, la disminución de estrógenos se ha asociado con un aumento en el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, osteoporosis, entre otras, por lo que es

importante promover un estilo de vida saludable donde se estimule la práctica de actividad física, así como el consumo de una dieta saludable. A nivel nacional durante el 2020 fueron las enfermedades del corazón (20.8%), COVID 19 (15.9%) y diabetes mellitus (14.6%), la Figura 2 muestra la diez principales causas de muerte por sexo. Para las mujeres adultas las principales causas de mortalidad fueron las enfermedades del corazón, diabetes mellitus y tumores malignos.

Rango	Total	Hombre	Mujer
1	Enfermedades del corazón 141 873	Enfermedades del corazón 78 929	Enfermedades del corazón 62 713
2	COVID-19 108 658	COVID-19 71 419	Diabetes mellitus 47 429
3	Diabetes mellitus 99 733	Diabetes mellitus 52 136	COVID-19 37 111
4	Tumores malignos 60 421	Tumores malignos 29 749	Tumores malignos 30 623
5	Influenza y neumonía 29 573	Enfermedades del hígado 20 263	Enfermedades cerebrovasculares 12 112
6	Enfermedades del hígado 27 842	Agresiones (homicidios) 20 165	Influenza y neumonía 11 473
7	Enfermedades cerebrovasculares 24 928	Influenza y neumonía 18 063	Enfermedades del hígado 7 544
8	Agresiones (homicidios) 22 798	Accidentes 16 460	Enfermedades pulmonares obstructivas crónicas 7 375
9	Accidentes 21 049	Enfermedades cerebrovasculares 12 784	Accidentes 4 552
10	Enfermedades pulmonares obstructivas crónicas 15 847	Enfermedades pulmonares obstructivas crónicas 8 455	Insuficiencia renal 4 469

■ Enfermedades del corazón	■ Diabetes mellitus	■ Tumor maligno	■ Otras enfermedades no transmisibles	■ Accidentes	■ Agresiones (homicidios)	■ Enfermedades transmisibles
■ COVID-19						

Figura 2. Causas de mortalidad en población adulta en México en el año 2020.
Fuente: (INEGI,2022)

3.1 COMPOSICIÓN CORPORAL

La composición corporal de un individuo refleja la acumulación neta de los nutrimentos y de otros sustratos adquiridos del medio ambiente y que son retenidos por el cuerpo. Los componentes que van desde elementos hasta tejidos y órganos son las estructuras que conforman la masa y la función de todos los seres vivos (Vargas *et al.*, 2011). La composición del cuerpo humano se muestra en la figura 3.

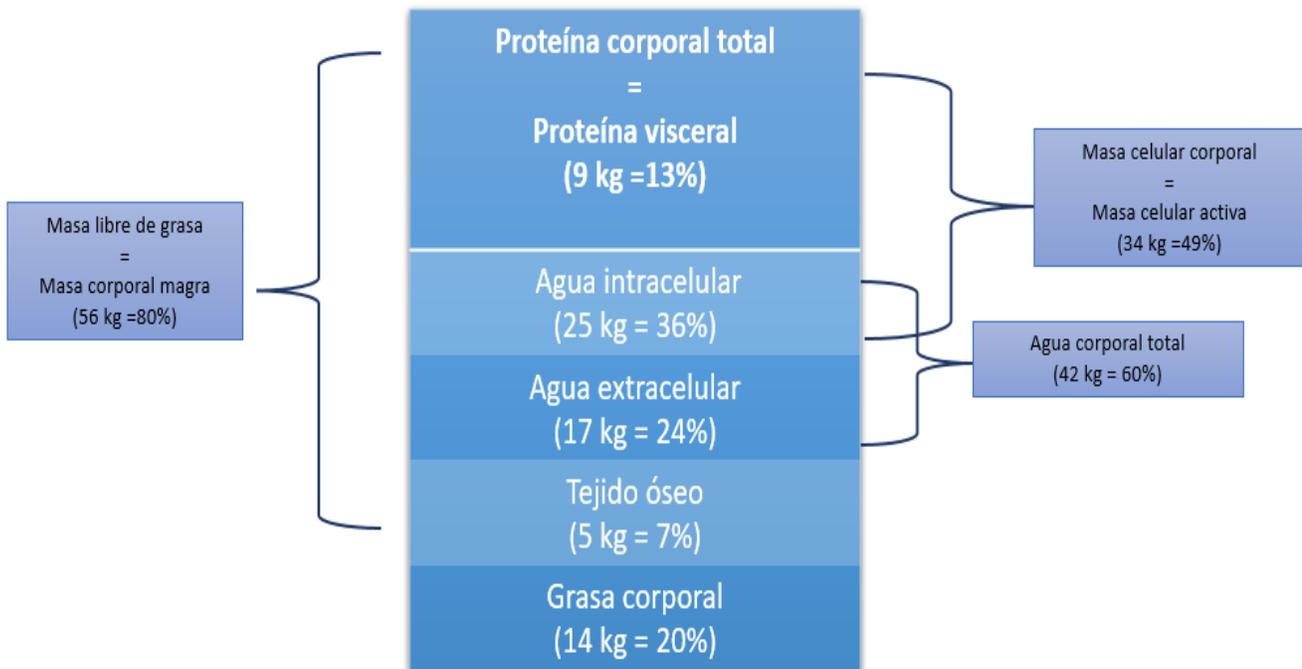


Figura 3. Valores medios de los comportamientos de la composición corporal en un humano sano de 70 kg

Fuente: Elaboración propia

La composición corporal refleja la ingesta, las pérdidas y las necesidades nutricionales a lo largo del tiempo. La medición o análisis de la composición corporal permite documentar la eficacia del apoyo nutricional, adaptar la elección de terapias nutricionales y específicas de la enfermedad (en caso de presentarse) y evaluar su eficacia y toxicidad (Thibault *et al.*, 2012).

Factores condicionantes de la composición corporal

Existe una serie de factores que condicionan y definen las características de cada individuo como se explica a continuación.

- Factores genéticos. La evidencia sugiere que la grasa corporal total y su distribución topográfica, la densidad de la masa ósea y la MLG (masa libre de grasa), están afectadas significativamente por la herencia (Druet & Ong, 2008).
- Edad: el proceso de crecimiento de la masa muscular no es uniforme y se desarrolla lentamente durante la niñez (6-11 años), alcanza su pico máximo en la adolescencia (12-18 años) y disminuye en la edad avanzada (> 60 años) (Vargas *et al.*, 2011).
- Actividad física: favorece a largo plazo el desarrollo muscular durante el crecimiento, contribuye al incremento de la densidad ósea en términos de nutrimentos inorgánicos. Los efectos de la actividad física sobre la composición corporal dependen de la cantidad de energía gastada y de la frecuencia, la intensidad y la duración del ejercicio (Genton *et al.*, 2004).
- Alimentación, estado nutricional y de salud. Para que exista un buen desarrollo de los componentes del peso corporal, es necesario que el organismo esté en buenas condiciones de nutrición y salud (Vargas *et al.*, 2011).
- Factores hormonales. Las hormonas ejercen los mayores efectos determinantes en la composición corporal. Las de mayor influencia son los esteroides sexuales femeninos y la testosterona (Vargas *et al.*, 2011).

3.2 GASTO ENERGÉTICO

Los seres humanos son sistemas termodinámicos que necesitan de energía para el mantenimiento de diversas funciones orgánicas incluyendo la respiración, la circulación, la actividad física y la temperatura corporal. La energía para soportar los procesos vitales es obtenida por la oxidación de los nutrimentos contenidos en los alimentos ingeridos (Esteves *et.al*, 2008).

El metabolismo energético puede ser considerado como un proceso de producción de energía por combustión de sustratos (hidratos de carbono, lípidos, proteínas y alcohol), en el que se consume oxígeno (O_2) y se produce dióxido de carbono (CO_2). Una parte de la energía química liberada por la oxidación de los nutrimentos se desprende en forma de calor, otra parte se elimina en la orina y el resto es almacenado en moléculas altamente energéticas (Esteves *et.al*, 2008).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), define el gasto energético total como “el nivel de energía necesario para mantener el equilibrio entre el consumo y el gasto energético, cuando el individuo presenta peso, composición corporal y actividad física compatibles con un buen estado de salud, debiéndose hacer ajuste para individuos con diferentes estados fisiológicos como crecimiento, gestación, lactancia y envejecimiento” (Vargas *et al.*, 2011).

Existen diferencias bien conocidas en la composición corporal entre los sexos, incluida una mayor masa magra en los hombres y una mayor adiposidad en las mujeres; los hombres tienden a tener una distribución de grasa central, mientras que las mujeres tienden a tener una distribución de grasa periférica, es decir grasa depositada en las extremidades y las caderas, particularmente en la parte inferior del cuerpo (Geer & Shen, 2009). Los estrógenos que producen las mujeres adultas aumentan la lipogénesis en el tejido adiposo, lo que marca la diferencia en la composición corporal y la distribución de grasa al estimular la acumulación de grasas en determinadas zonas (caderas y mamas) dando forma a la silueta femenina (Villagómez, 2022).

En términos generales, los requerimientos de energía son mayores para los hombres que para las mujeres. Esto se debe a que las mujeres tienen un mayor depósito de grasa corporal y menor masa magra, por lo que su gasto energético en reposo por kilogramo de peso es alrededor de 10% menor que de los hombres. En ambos sexos, las recomendaciones de energía disminuyen con la edad debido a la reducción en la masa magra y el descenso en la actividad física que suelen suscitarse a medida que avanzan los años. Además, los tres componentes principales del gasto energético total (gasto energético en reposo, efecto termogénico de los alimentos y gasto energético por actividad física) disminuyen con la edad (Perez & Kaufer, 2015).

El cuerpo humano consume energía básicamente para satisfacer las necesidades de tres procesos metabólicos:

- El gasto energético basal o reposo (GEB)
- El efecto térmico de los alimentos (ETA)
- El gasto energético por actividad física (AF)

Estos tres componentes constituyen el gasto energético diario de una persona. Existen muchos factores que incrementan (peso, masa magra, embarazo, crecimiento, temperatura corporal, enfermedades, cafeína, nicotina y alcohol) o que disminuyen (masa magra, herencia, sueño, desnutrición, hipotiroidismo) el GER, pero la masa magra es la principal determinante del GEB (Prado, 2007). A continuación, se describirán brevemente cada uno de estos componentes.

Gasto energético basal (GEB)

El metabolismo basal se define como la suma de todas las actividades involuntarias que son necesarias para soportar la vida, incluyendo la circulación sanguínea, la respiración, el mantenimiento de la temperatura corporal, la secreción de hormonas, la actividad nerviosa y la síntesis de nuevos tejidos, pero excluye la digestión y las actividades voluntarias. Por lo general, el metabolismo basal es el componente más grande del gasto energético diario de una persona (Prado, 2007).

El GEB se define como el gasto energético de un sujeto despierto, en reposo, sin ninguna actividad física significativa, después haber estado en ayuno de 12-14 horas, con una temperatura corporal normal y una temperatura ambiental de 26 a 30°C.

En estas condiciones, el GEB puede medirse por calorimetría directa la cual evalúa directamente la producción de calor, o por medio de la calorimetría indirecta, la cual determina el consumo de O₂, producción de CO₂ y excreción de nitrógeno urinario, mediciones que son convertidas en equivalentes energéticos (Shetty, 2005).

Efecto térmico de los alimentos (ETA)

Es la aceleración del metabolismo corporal como respuesta a la alimentación. El ETA tiene dos componentes: obligatorio y facultativo. La termogénesis obligatoria es la energía necesaria para digerir, absorber y transportar los nutrimentos, así como para la síntesis y almacenamiento de proteínas, grasas e hidratos de carbono. La termogénesis facultativa es la energía extra que se emplea después de que se ha llevado a cabo la termogénesis obligatoria.

El ETA alcanza su máximo una hora después de que una persona ha comido y desaparece después de 4 horas (Prado, 2007).

Actividad física

La actividad física es el componente que más varía en el gasto energético diario y puede ser tan bajo como 100 kilocalorías al día en personas sedentarias o tan alto como 3000 kilocalorías al día en personas muy activas (Prado, 2007).

3.3 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

El requerimiento de un nutrimento se define como la cantidad necesaria para el sostenimiento de las funciones corporales del organismo humano dirigidas hacia una buena salud y rendimiento óptimo. Los requerimientos nutricionales del ser humano tienen 3 componentes: el requerimiento basal; el requerimiento adicional por crecimiento, gestación, lactancia o actividad física; y la adición de seguridad para considerar pérdidas de nutrimentos por manipulación y procesamiento de los

alimentos. El requerimiento de nutrimentos del ser humano está influido por la indispensabilidad en la dieta y por la función del nutrimento, por diferencias individuales, factores ambientales y por la adaptación al suministro variable de alimentos (Hernández, 2004).

Establecer los requerimientos nutricionales tiene como objetivo mantener el peso adecuado y prevenir la aparición de la enfermedad en el organismo adulto, permitir el crecimiento de los lactantes, niños y adolescentes y cubrir las necesidades de las mujeres gestante (Ayúcar,2005).

El establecimiento del requerimiento diario de cada uno de los nutrimentos necesita de un conocimiento exacto de la fisiología nutricional sobre su digestión, absorción, transporte celular, metabolismo, retención y excreción. La retención de nutrimentos depende fundamentalmente de su capacidad de almacenamiento en el organismo. Las vitaminas liposolubles y los nutrimentos inorgánicos se almacenan, por ejemplo, de manera central en órganos importantes de almacenamiento como el hígado, y los tejidos óseo y adiposo; mientras que, contrariamente, las vitaminas hidrosolubles carecen de depósito específico de almacenamiento y solo su participación como cofactores enzimáticos o metabolitos activos puede ser considerada como un espacio relativo frágil de almacenamiento.

Cuando se conoce con exactitud el lugar y la dimensión de la reserva, puede calcularse con fidelidad su contribución parcial al requerimiento del nutrimento. Por otro lado, el recambio de los diferentes nutrimentos en el organismo y su excreción por la orina , a través de la bilis o de la piel, permite establecer un mecanismo de regulación de la concentración del nutrimento en los líquidos corporales, que también está en relación directa con el requerimiento del organismo (Hernández , 2004).

La determinación de los requerimientos se basa en evidencias científicas por métodos de depleción-repleción del nutrimento, en las pérdidas obligadas de los nutrimentos o en estudios de balance nutricional. Una vez definidas las necesidades nutricionales en la población, se deben establecer las ingestas

recomendadas en función de la edad, el sexo y la situación fisiológica (Ayúcar , 2005).

Cada etapa de la vida tiene requerimientos nutricionales propios para mantener un organismo saludable, sin embargo, las etapas en donde se debe tener mayor cuidado para las mujeres son en el embarazo y la lactancia. Con respecto al embarazo, al comienzo de la gestación, las necesidades energéticas no difieren de las no embarazadas. Sin embargo, a partir del segundo trimestre, cuando el crecimiento placentario y fetal es mayor, se recomienda un aumento de la ingesta energética y nutrimental (Martínez García *et al.*, 2020).

En la figura 4, si bien durante el embarazo y la lactancia hay un incremento en el gasto energético, el aumento no es proporcional al incremento que se presenta en el requerimiento de varios nutrimentos. Por lo anterior, es primordial tener una dieta con alimentos poco energéticos, pero con una alta densidad de nutrimentos. Si la ingesta energética es elevada, puede condicionar a un incremento de peso excesivo, aumentando la posibilidad de desarrollar problemas de salud durante la gestación (Martínez García *et al.*, 2020).

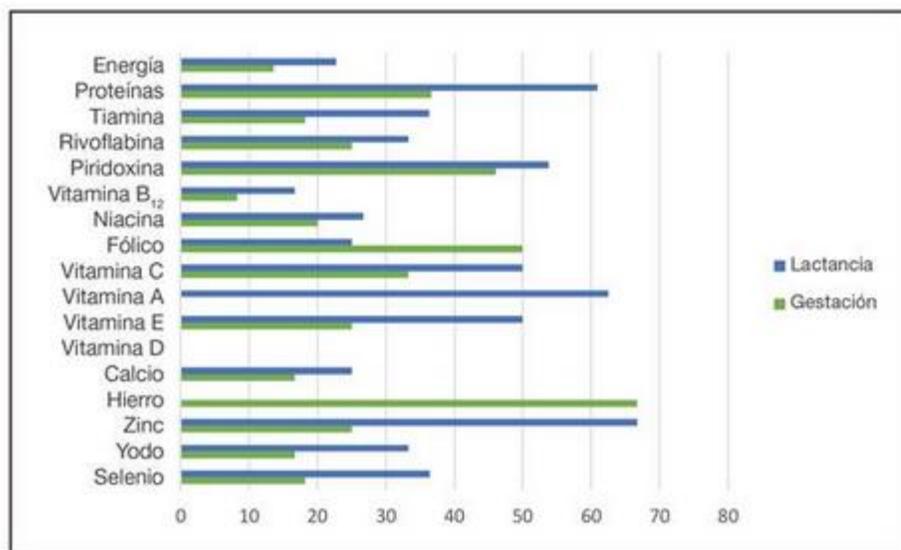


Figura 4. Incremento de energía y nutrimentos respecto a lo marcado en una mujer no embarazada (%). (Martínez García *et al.*, 2020)

3.3.1 MACRONUTRIMENTOS

Proteínas

De los 20 aminoácidos existentes, nueve de ellos no se pueden sintetizar en los humanos y por ello se deben incluir en la dieta, este tipo de aminoácidos se denominan indispensables en la dieta (histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina). El requerimiento medio de proteínas para adultos jóvenes es de 0.8 g/kg/día. No hay diferencias sustanciales respecto a los requerimientos en mujeres y ancianos, si bien la cantidad total será menor por la diferencia de peso debido a que la ingestión necesaria para mantener el balance de nitrógeno en el organismo es de 75 mg de nitrógeno por kg de peso corporal (*Candela, 2001, Hernández, 2004*).

Hidratos de carbono

Los hidratos de carbono deben representar el 55-60% de la energía total diaria. Se recomienda aumentar el consumo de hidratos de carbono complejos (cereales, pan, arroz, pasta, papas, legumbres) y no sobrepasar del 10% los alimentos o productos ricos en hidratos de carbono simples (azúcar, jugos de frutas, pastelería, chocolates) (*Slobodianik, 2014*).

La fibra dietética se reconoce como un elemento importante para la nutrición ya que tiene un papel en todas las funciones de sistema digestivo desde la masticación hasta la evacuación de las heces. La fibra dietética se compone de polisacáridos no digeribles, oligosacáridos resistentes, ligninas, almidones resistentes, hidratos de carbono sintéticos. Se sugiere que la ingesta de fibra para los adultos sea de aproximadamente 10-14 g de fibra dietética por cada 1000 kcal. (*Escudero & González, 2006*)

Grasas

Para los adultos se recomienda que las grasas no superen el 30% de la ingesta calórica diaria. Además de las recomendaciones en cuanto a cantidad total de grasa, sería deseable que esta se distribuya porcentualmente de la siguiente forma: grasas saturadas 10%, grasas monoinsaturadas 10-12%, y grasas polinsaturadas 8-10%, y grasas trans a menos de 1% (Candela, 2001, Madera, 2004)

Macronutrientes en mujeres embarazadas

Varios factores como: el aumento de peso, la composición corporal, la etapa del embarazo y el tipo de actividad física influyen en las necesidades energéticas; por tanto no se puede unificar un solo valor para todas las mujeres gestantes (Villagómez, 2022).

En diversos estudios se calculó que para cubrir la energía necesaria para la síntesis de grasas y proteínas en el embarazo se requieren 85 000 kcal, aproximadamente, divididas entre los 280 días de gestación, lo que representa una ingesta adicional de 300 kcal/día. En México, se recomienda una adición de 200 kcal diarias a lo largo de la gestación, distribuidas a lo largo del día para mantener las concentraciones de glucosa en sangre, principal fuente de energía utilizada por el feto (Minjarez-Corral *et al.*, 2014).

Grasas. Debido al rápido crecimiento y desarrollo de los órganos fetales, el requerimiento de ácidos grasos indispensables de cadena larga n-3 (ácido α -linolénico) y n-6 (linoleico) aumenta en el embarazo y también en la lactancia (Villagómez, 2022).

Proteínas. Las necesidades maternas, placentarias y fetales originan que la demanda de proteínas durante el embarazo sea mayor. Se recomienda una adición extra diaria de 20 a 30 g a partir del tercer trimestre hasta el término del embarazo (Villagómez, 2022).

3.3.2 MICRONUTRIMENTOS

Las vitaminas y los nutrientes inorgánicos son requeridos en pequeñas cantidades para la mayor parte de las funciones celulares y se obtienen de la ingesta de los alimentos en la dieta. Las deficiencias más comunes de micronutrientos incluyen vitamina A, vitamina D, vitamina B₁₂, hierro, yodo y zinc. Las deficiencias de micronutrientos pueden ocasionar una salud ocular deficiente, un impacto negativo en el desarrollo físico y cognitivo, además de que aumenta el riesgo de enfermedades crónicas en los adultos. (Micronutrientos - OPS/OMS / Organización Panamericana de la Salud, s. f.).

Las vitaminas son un grupo de micronutrientos indispensables que cumplen los siguientes criterios:

1. Compuestos orgánicos diferentes a las grasas, hidratos de carbono y las proteínas.
2. Componentes naturales de los alimentos, presentes habitualmente en cantidades muy pequeñas.
3. La mayoría de ellas no son sintetizadas por el organismo, aunque algunas de ellas las puede sintetizar la microbiota intestinal.
4. Esenciales, también en cantidades muy pequeñas, para una función fisiológica normal (mantenimiento, crecimiento, desarrollo y producción).
5. Su ausencia o insuficiencia produce un síndrome o deficiencia específica.

Las vitaminas se clasifican según su solubilidad en hidrosolubles y liposolubles. En las tablas 1 y 2 se muestra la forma activa de las vitaminas, así como la función de cada una de estas dentro de nuestro organismo.

- a) Vitaminas liposolubles: A, D, E y K
Vitaminas hidrosolubles: ácido pantoténico (B₅), niacina (B₃), riboflavina (B₂), ácido fólico (B₉), cobalaminas (B₁₂), piridoxina (B₆), biotina (B₇), tiamina (B₁), y ácido ascórbico (C)

Tabla 1. VITAMINAS HIDROSOLUBLES			
VITAMINA	FORMA ACTIVA	FUNCIÓN	FUENTE
Acido pantoténico (vitamina B5)	Pantotenato	Transferencia de grupos acilo y acetilo	Todos los alimentos
Niacina (vitamina B3)	Nicotinamida Ácido nicotínico	Reacciones óxido-reducción	Tejidos animales, tortilla y leche
Riboflavina (vitamina B2)	Riboflavina-5-fosfato	Reacciones de óxido-reducción	Tejidos animales, leche y huevo
Folatos	Tetrahydrofolato	Metabolismo en un solo carbono	Hojas verdes y vísceras
Cobalaminas (vitamina B12)	Hidroxicobalamina Cianocobalamina	Reacciones de metilación	Microbiota intestinal, leche, tejidos animales
Piridoxina (vitamina B6)	Piridoxal fosfato	Reacciones de transaminación y descarboxilación	Hígado y cereales enteros
Biotina (vitamina B7)	Biotina	Reacciones de carboxilación y transcarboxilación	Huevo, vísceras y flora intestinal
Tiamina (vitamina B1)	Pirofosfato de tiamina	Reacciones de descarboxilación	Semillas maduras de cereales
Ácido ascórbico (vitamina C)	Ácido ascórbico	Reacciones de carboxilación, transcarboxilación y descarboxilación	Frutas y vegetales

Fuente: (Otero Llamas, 2012)

Tabla 2. VITAMINAS LIPOSOLUBLES			
VITAMINA	FORMA ACTIVA	FUNCIÓN	FUENTES
Vitamina A	Retinol, retinaldehído, ácido retinoico	Ciclo visual, diferenciación celular y respuesta inmunitaria	Tejidos animales y leches
Vitamina E	Tocoferoles tocotrienoles	Antioxidante	Aceites vegetales
Vitamina K	Menaquinona Filoquinona Fitomenadiona	Factor de coagulación y la calcificación ósea	Hojas verdes y flora intestinal
Vitamina D	1-25 hidroxicolecalciferol	absorción y metabolismo del calcio, mineralización, contracción muscular y respuesta inmunitaria	Tejidos animales, especialmente hígado. En presencia de luz UV, síntesis en la piel

Fuente: (Otero Llamas, 2012)

Los nutrimentos inorgánicos son esenciales para la función celular. Representan del 4 al 5% del peso corporal en el ser humano. Normalmente su consumo en la dieta no es suficiente; cuando la dieta no es completa y/o equilibrada, sin embargo, la industria de los alimentos en los últimos años ha enriquecido los productos industrializados, lo que ha mejorado su consumo en la dieta. La función de los nutrimentos inorgánicos se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3. Nutrimentos inorgánicos		
Nutrimentos inorgánicos	Funciones	Fuentes
Calcio	Estructura de huesos y dientes Coagulación en sangre Permeabilidad de las membranas Neurotransmisión Contracción muscular	Tortilla de nixtamal, leche y sus derivados, acociles, charales
Cloro	Regulación del equilibrio hidroléctrico y ácido-base	Abundante en casi todos los alimentos
Cobre	Cofactor de múltiples oxidasas Transporte de electrones Síntesis de colágeno y hemoglobina Formación de huesos	Mariscos, vísceras, oleaginosas, leguminosas, cereales integrales y frutas secas
Flúor	Estructura de huesos y dientes	Té, productos del mar, agua y sal fluorada
Hierro	Componente de la hemoglobina y mioglobina Enzimas oxidativas: citocromos, catalasa y peroxidasas Transporte de electrones y oxígeno	Tejidos animales, huevo, oleaginosas, leguminosas, cereales, algunos tejidos vegetales verdes
Magnesio	Irritabilidad nerviosa y muscular Cofactor en reacciones donde interviene el ATP	Tejidos animales, leche, leguminosas, oleaginosas, cereales integrales, tejidos vegetales verdes
Manganeso	Cofactor de enzimas que intervienen en el metabolismo de hidratos de carbono, colesterol y proteínas	Cereales integrales, leguminosas, tejidos vegetales frescos
Potasio	Contracción del músculo esquelético y cardíaco Irritabilidad nerviosa Equilibrio hidroléctrico y ácido -base Presión osmótica	Abundante en casi todos los alimentos, en especial en leguminosas, oleaginosas y tejidos vegetales frescos
Selenio	Antioxidante Constituyente de diversas metaloenzimas Metabolismo de medicamentos Formación de huesos y dientes	Leches y sus derivados, huevo, productos de mar, leguminosas, cereales integrales

Sodio	Participación en la contracción muscular y la irritabilidad nerviosas Equilibrio electrolítico y ácido-base Presión osmótica	Abundante en todos los alimentos, en especial en leche y derivados, pan blanco, zanahoria, espinaca, apio, productos en salmuera, embutidos y sal.
Yodo	Constituyente de las hormonas tiroideas	Productos del mar, leche, huevo, alimentos cultivados en tierras bajas y sal yodada
Zinc	Biosíntesis de proteínas y ácidos nucleótidos Respuesta inmunitaria Componente de diversas metaloenzimas Antioxidante	Tejidos animales, huevo, cereales integrales, germen de trigo, levadura, ostiones y oleaginosas

Fuente: (Otero Llamas, 2012)

Micronutrientes en mujeres embarazadas

Vitaminas: Debido a los ajustes fisiológicos maternos, el aumento de volumen plasmático disminuye las concentraciones séricas de las vitaminas. Entre las que se deben de vigilar durante el embarazo están: vitamina D, vitamina B₁₂, folatos y vitamina C (Villagómez, 2022).

Agua

El contenido de agua en el organismo de los adultos oscila entre 55% y 65% del peso corporal, la tabla 4 muestra el requerimiento de agua con base en peso, edad, energía, etc., de la cual casi dos terceras partes del líquido se encuentran dentro de las células y una tercera parte en los espacios extracelulares (Prado, 2007).

Tabla 4. Requerimientos de agua	
Con base en	Método para estimar los requerimientos de líquido
Edad y peso	16-30 años: 40 mL/kg peso/día 20-55 años: 35 mL/kg peso/día 55-75 años: 30 mL/kg peso/día >75 años: 25 mL/kg peso/día
Energía	1 mL por kcal
Balance de líquidos	Excreción urinaria + 500 mL agua

Fuente: (Prado, 2007)

3.4 RECOMENDACIONES DE ACTIVIDAD FÍSICA

La actividad física se define como “cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que resulta en gasto energético”, el ejercicio es un tipo o subconjunto de la actividad física que cumple con las siguientes características: es planeado, estructurado y repetitivo (González & Rivas, 2018).

La actividad física regular proporciona beneficios en la salud, tanto en la prevención primaria como en la secundaria en muchas enfermedades crónicas (Warburton, 2006).

La actividad física aumenta la fuerza muscular, el equilibrio y la resistencia; sustenta la salud física y mental y mejora la función cognitiva. Asimismo, ayuda a disminuir el peso corporal y a reducir factores de riesgo de enfermedades (Splett, 2011).

La siguiente tabla es un resumen de los múltiples beneficios de la actividad física regular y el ejercicio físico sobre varias condiciones médicas, incluida la mortalidad prematura. Con el fin de buscar una explicación sobre los mecanismos de dichos beneficios, muchas investigaciones consideran que la actividad física y el ejercicio son determinantes del equilibrio energético y la adiposidad (González & Rivas, 2018).

Tabla 5. Reducción relativa de riesgo observada cuando se comparan personas activas vs personas inactivas	
Evento	Reducción de riesgo
Mortalidad prematura por todas las causas	31%
Enfermedad cardiovascular	33%
Ataque cerebrovascular	31%
Hipertensión	32%
Cáncer de colon	30%
Cáncer de mama	20%
Diabetes mellitus tipo 2	40%

Fuente: (González & Rivas, 2018)

Cualquier tipo de actividad física es mejor que ninguna; incluso sesiones de 10 minutos pueden tener beneficios positivos para la salud. El grado de beneficio aumentará a medida que aumenten la duración y la intensidad (Splett, 2011).

Las recomendaciones generales de actividad física para la salud en adultos (Crespo-Salgado *et al.*, 2015) son:

- a) Se debe evitar la inactividad, porque en si misma es nociva para la salud.
- b) La evidencia científica existente indica que a partir de 150 min (2 h y media) de actividad aeróbica moderada a la semana es cuando empiezan los efectos beneficiosos para la salud. Los mismos beneficios se consiguen si se realizan al menos 75 min semanales de actividad física aeróbica intensa como caminar, correr, andar en bicicleta o nadar.
- c) Es recomendable repartir el tiempo semanal en fracciones de 30 min 5 días a la semana en actividad aeróbica moderada, o de 25 min en 3 días a la semana de actividad aeróbica intensa.
- d) El tiempo diario se puede dividir en fracciones no menores de 10 min. Tiene la misma repercusión para la salud si se realizan 30 min seguidos que 3 realizar actividad física en bloques de 10 min o 2 de 15 min.
- e) Es recomendable que los adultos realicen también y de forma complementaria a lo recomendado anteriormente, ejercicios de fuerza muscular (ejercicios contra resistencia), abarcando todos los grupos musculares posibles.
- f) Para mejorar o mantener un rango de movimiento articular normal se recomienda realizar ejercicios de flexibilidad por lo menos 2 o 3 días a la semana, incluyendo estiramientos.

En México, las mujeres más jóvenes (18-24 años) presentan en mayor proporción la condición de ser activas físicamente, mientras que en el resto (25-55 años) es menor el porcentaje de mujeres que lo practican (Figura 5) (INEGI, *Módulo de Práctica Deportiva y Ejercicio Físico 2020, 2021*).

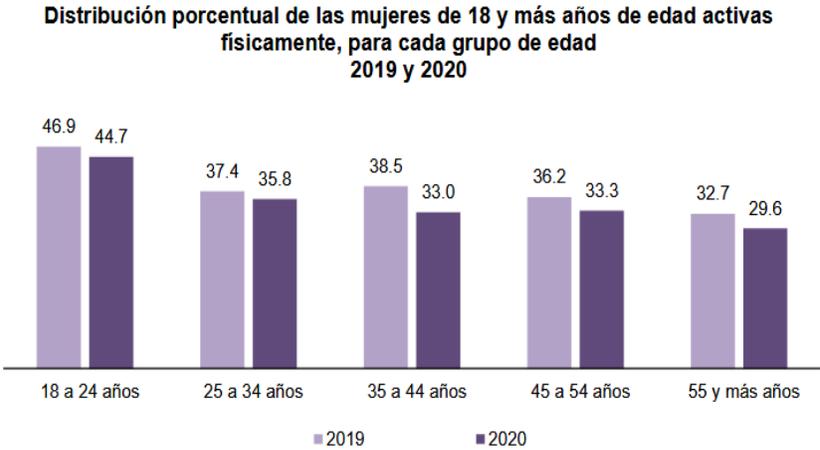


Figura 5. Distribución porcentual de mujeres activas físicamente INEGI, Módulo de Práctica Deportiva y Ejercicio Físico 2020, 2021

Las instituciones de salud en México tienen programas de salud para Mujeres adultas. Por ejemplo, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) tiene en su página un programa de ejercicio recomendado para el cuidado de la salud como se muestra en la figura 6, en donde dan una rutina de actividad aeróbica para mujeres de 20 a 59 años.

Rutina básica
de ejercicio aeróbico

Fase de calentamiento

Inicia con 5 a 10 minutos de movimientos suaves que involucren cabeza, cuello, hombros, brazos, cadera y piernas.



Eleva muslos, alternando las piernas



Haz círculos con los brazos, de manera individual y con ambos brazos al mismo tiempo



Haz círculos con tu cabeza, en ambas direcciones lenta y suavemente



Gira tu cintura



Extensión lateral



De puntas estírate como si trataras de alcanzar algo

Fase intensa o aeróbica

Continúa con 10 a 40 minutos de ejercicios más intensos y vigorosos, esto te ayudará a mejorar la resistencia y funcionamiento del corazón y los pulmones.



Eleva las piernas a 45° del piso, realiza movimientos tipo pedaleo de bicicleta



Salta ligeramente sobre las puntas



Flexión y extensión del tronco al frente

Fase de enfriamiento o recuperación

Termina con 5 a 10 minutos en los que disminuya paulatinamente la intensidad alternando con ejercicios suaves y de flexibilidad, con respiraciones profundas y lentas para desacelerar el ritmo cardíaco y pulmonar.



Flexiona la pierna, toca con la mano contraria, en forma alterna



Camina en círculos, realiza respiraciones profundas



Relaja y respira profundamente

Figura 6. Guía para el cuidado de la salud Mujeres de 20 a 59 años, IMSS (Actividad Física, 2015.)

3.5 Evaluación del estado nutricional en la mujer

El estado nutricional de un individuo se puede definir como el resultado entre el aporte nutrimental que recibe y sus demandas nutritivas, debiendo permitir la utilización de nutrimentos, mantener las reservas y compensar las pérdidas (Gimeno, 2003).

El estado de nutrición se reconoce como el resultado de interacciones biológicas, psicológicas y sociales. La evaluación del estado de nutrición es fundamental para planear e implementar acciones de intervención con el fin de promover y mantener la salud (Rosas, 2012).

Cuando una persona ingiere una menor cantidad de energía y/o nutrimentos de los requeridos, se reducen las existencias de los distintos compartimentos corporales y el organismo se vuelve más sensible a descompensaciones provocadas por un traumatismo, una infección o una situación de estrés. Por otra parte, cuando se ingiere más energía de lo que se necesita para las actividades habituales, se incrementan las reservas de energía de nuestro organismo, fundamentalmente ubicadas en el tejido adiposo (Gimeno, 2003).

El objetivo de la evaluación del estado nutricional es conocer la composición y función corporal como base para la atención y vigilancia nutricional (Rosas, 2012).

Los sistemas de evaluación del estado de nutrición se basan en indicadores dietéticos, exámenes de laboratorio, medidas antropométricas y datos clínicos con el objetivo de conocer la composición corporal del sujeto, así como características clínicas que son utilizadas solas o de forma combinada para diagnosticar el estado de nutrición del individuo (Prado, 2007).

La evaluación del estado nutricional es un proceso dinámico y estructurado con bases científicas que consta de los siguientes pasos:

-Evaluación de signos clínicos asociados con deficiencias o excesos nutricionales

Los signos clínicos orientan frente a deficiencias o excesos en el aporte de nutrimentos específicos. Lamentablemente, dependen de cambios estructurales a nivel tisular y, por lo tanto, son de aparición tardía (Tabla 6). Estos hallazgos son verificados empleando exámenes de laboratorio (Esper, 2015).

Tabla 6. Evaluación física centrada en identificar las deficiencias de nutrimentos		
SISTEMA	SIGNO	CONDICIÓN
Piel	Acantosis nigricans	Hiperinsulinismo
	Carotenodermia	Consumo excesivo de carotenos o reducción severa de peso
	Licopenodermia	Consumo excesivo de licopeno
	Palidez	Anemia
	Xerosis	Eficiencia de vitamina A y agua
Cabello	Pérdida de cabello	Deficiencia de proteínas o zinc
	Decolorado, opaco	Malnutrición proteico energético
	Lanugo	Anorexia
Uñas	Coiloniquia	Anemia ferropénica
	Leuconiquia total	Anemia
Ojos	Xeroftalmia	Deficiencia vitamina A
	Nictalopía (ceguera nocturna)	Deficiencia vitamina A
	Manchas de Bitot	Deficiencia vitamina A
	Palidez conjuntival	Anemia ferropénica
	Xantelasma	Hipercolesterolemia
	Estomatitis angular	Deficiencia de vitamina B ₂
Lengua	Lisa, brillante, color rojo intenso	Deficiencia folato, riboflavina o hierro
Encías	Palidez	Anemia o deshidratación
	Hipertróficas o inflamadas	Deficiencia de vitamina C
Dientes	Erosión dental	Bulimia nerviosa
Cuello	Hipertrofia tiroidea	Deficiencia de yodo
	Acantosis nigricans	Hiperinsulinismo
Palma de manos	Palidez	Anemia
Tejido celular subcutáneo	Disminuido o aumentado	Desnutrición, bajo peso o sobrepeso

Fuente: Esper, 2015

-Evaluación de la ingesta alimentaria

Consiste en cuantificar los nutrientes ingeridos durante un periodo que permita suponer que responde a la dieta habitual. Un ejemplo es la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua (ENSANUT Continua) como se muestra en la tabla 7; esta encuesta tiene como finalidad conocer la frecuencia de consumo de alimentos de adolescentes y adultos (>12 años) en los últimos 7 días. (Encuesta Nacional De Salud y Nutrición, s.f.)

Tabla 7. Encuesta Nacional de salud y nutrición (<12 años)					
Alimento	Porción	Días de la semana ¿Cuántos días comió o tomó usted? (0-7 días)	Veces al día ¿Cuántas veces al día comió o tomó usted? (1-6 veces)	Tamaño de porción	Número de porciones
Productos lácteos					
Frutas					
Verduras					
Comida rápida					
Carnes, embutidos, huevo					
Pescados y mariscos					
Leguminosas					
Cereales y tubérculos					
Productos de maíz					
Bebidas					
Botanas, dulces y postres					
Sopas, cremas y pastas					
Misceláneos					
Tortillas					

La tabla anterior es un resumen de la encuesta, se puede consultar la encuesta completa en el sitio Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. (s.f.).

La evaluación de la ingesta de alimentos proporciona información valiosa sobre patrones de consumo del individuo, la cual sirve para identificar hábitos alimenticios del paciente, calcular el aporte aproximado de energía y proteínas, identificar prácticas alimentarias, así como identificar mitos o ideas erróneas relacionadas con la nutrición (CIENUT, 2019).

-Evaluación de la actividad física

El objetivo de la evaluación de la actividad física es determinar el factor que servirá para clasificar el tipo de actividad de la persona (Serón *et al.*, 2010) La actividad física se clasifica en tres niveles: alto, moderado y bajo; la clasificación se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 8. Clasificación de nivel de actividad física	
Nivel de actividad física	
Alto	Reporte de 7 días a la semana de cualquier combinación de caminata, o actividades de moderada o alta intensidad logrando un mínimo de 3000 MET-min/semana Actividad vigorosa al menos 3 días a la semana alcanzando 1500 MET-min/semana
Moderado	Reporte de 3 o más días de actividad física vigorosa por al menos 20 minutos diarios Reporte de 5 o más días de actividad moderada y o caminata al menos 30 minutos Cuando se realizan actividades logrando 600 MET-min/semana
Bajo	Se define cuando el nivel de actividad física del sujeto no este incluido en las categorías de alta o moderada

Fuente:(Serón *et al.*, 2010)

-Evaluación del crecimiento y la composición corporal

Medidas antropométricas. Se basa en tomar medidas de longitud y peso sobre el propio cuerpo y compararlas con valores de referencia en función de la edad, sexo y estado fisiopatológico. Está claro que la talla, la constitución y la composición corporal están ligadas a factores genéticos, pero también son muy importantes los factores ambientales (Gimeno, 2003).

Las dimensiones del cuerpo humano influyen en el desempeño de los individuos y se dividen esencialmente en dos tipos: a) dimensiones estructurales: son las distintas partes o elementos estructurales del cuerpo, por ejemplo: la estura, la longitud del brazo, la longitud de la mano, el perímetro de la cabeza, la altura de la rodilla. b) Dimensiones funcionales: incluyen el movimiento y la acción de segmentos corporales en el espacio de trabajo, por ejemplo: zona de alcance funcional al máximo de la mano, zona de alcance de comodidad, zona de alcance mínimo (Avila-Chaurand *et al.*, 2007).

Talla y peso: se trata de medidas corporales de fácil obtención y de gran utilidad para valorar el estado nutricional y la composición corporal del adulto. La utilidad clínica de estas determinaciones es máxima cuando se usan combinadas a modo de índices, en los cuales se expresa de manera sencilla la relación entre el peso corporal, la longitud (estatura) y la edad. Los tres índices antropométricos derivados del peso y la talla más usados son: talla/edad, peso/edad y peso/talla (González , 2013).

Existen numerosas tablas que nos indican el peso deseable en función de la talla y el sexo. A partir de estas medidas generales se pueden calcular varios índices, entre los que destaca el índice de masa corporal (IMC) con el cual se puede clasificar de manera indirecta el estado de nutrición de las personas (tabla 9) y también se puede hacer una estimación del gasto energético basal (Gimeno, 2003).

Tabla 9. Clasificación de la desnutrición según el índice de masa corporal (IMC)	
IMC	Estado de nutrición
13-15	Extremadamente grave
<16	Desnutrición severa
16-16.9	Desnutrición moderada
17-18.4	Desnutrición ligera
18.5-24.9	Normal
25.0-29.9	Sobrepeso
30.0-39.9	Obesidad
>40	Obesidad mórbida

Fuente :(Candela, 2001).

Grasa corporal. Alrededor del 50% de la grasa del cuerpo se localiza debajo de la piel, y su espesor es reflejo de la cantidad de grasa corporal. Para hacer una estimación de la grasa subcutánea, se suelen medir pliegues subcutáneos (figura 7) de distintos puntos del cuerpo (Luna, 2012).

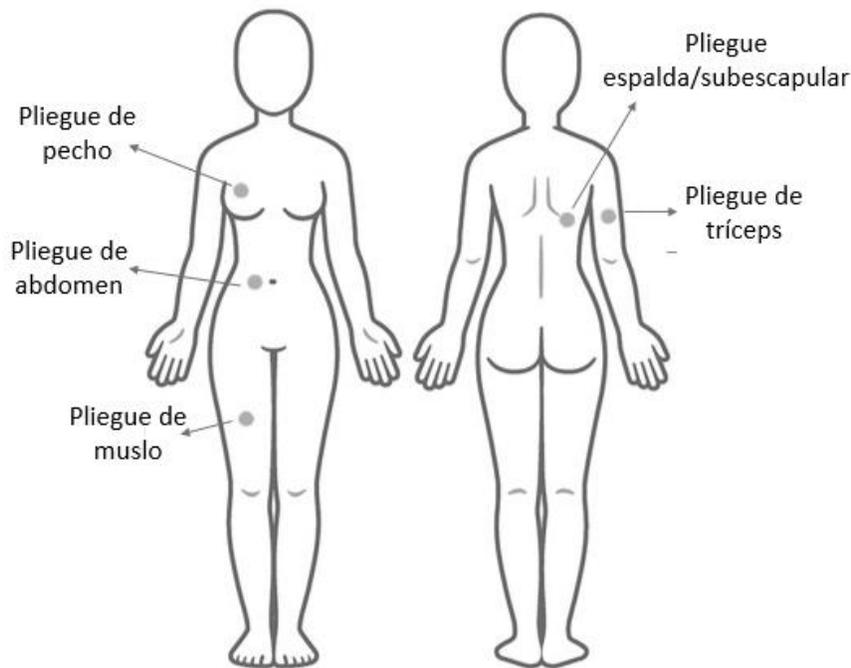


Figura 7: Pliegues subcutáneos en la mujer (Nösslinger,2022)

Evaluación de la bioquímica nutricional

Los estudios bioquímicos son útiles para determinar cambios adaptativos a la ingesta inadecuada de nutrientes, una digestión deficiente, o una absorción insuficiente o excesiva de nutrientes (Rosas, 2012).

Hay dos tipos de análisis relacionados con la bioquímica: a) los estáticos, que miden el valor real del nutriente en una muestra concreta y b) los funcionales, que cuantifican la actividad de una enzima que depende del nutriente de interés (Gimeno, 2003). Si hay deficiencia de algún nutriente se verá afectada alguna función del organismo; en la tabla 10 se mencionan algunos ejemplos.

Tabla 10. Métodos bioquímicos de valoración del estado nutricional			
Nutrimento	Indica ingestión reducida	Indica función alterada o depleción celular	
Proteína	Urea urinaria	Creatinina en orina	
Ácido fólico	Folato plasmático	Folato eritrocitario	
Vitamina E	Tocoferol plasmático	Hemólisis de eritrocitos con H ₂ O ₂	
Hierro	Sideramia, ferritina	Citograma de sangre periférica	
Calcio	Calcio iónico	Calcio plasmático	
Selenio	En sangre total o eritrocitos	En cabello y uñas	

Fuente: (Gimeno, 2003)

-Evaluación de la reserva visceral

Para evaluar la proteína visceral se utilizan como indicadores directos las concentraciones plasmáticas de proteínas de transporte sintetizadas por el hígado. Se usan para evaluar tanto el grado de desnutrición como su recuperación en pacientes con patologías crónicas. (Farré, 2012)

La síntesis hepática de proteínas demanda la integridad de una poza metabólica de aminoácidos que se renueve continuamente a partir de las proteínas ingeridas en la dieta regular del individuo. (Santana, s.f.)

La evaluación de la reserva visceral es una forma de contrastar los datos obtenidos por antropometría; se entiende que cuando la ingesta energética o proteica desciende, la síntesis hepática de proteínas también desciende como respuesta a la disminución del sustrato.

Tabla 11. Grado de desnutrición según el contenido plasmático de las proteínas de origen visceral					
Proteína plasmática	Vida media	Concentración normal	Grado de desnutrición		
			Leve	Moderada	Grave
Albumina (g/dl)	20 días	3,5-5,0	2,8-3,5	2,1-2,7	<2,1
Transferina (mg/dl)	8-10 días	175-300	150-175	100-150	<100
Prealbúmina o proteína transportadora de tiroxina (mg/dl)	2 días	17-29	10-15	5-10	<5

Fuente: (Farré,2012)

Las proteínas viscerales más frecuentemente utilizadas para valorar el estado de nutrición (tabla 11) incluyen a la prealbúmina o transtiretina, la transferrina y la albúmina (CIENUT, 2019).

-Evaluación de componentes inmunitarios

La respuesta inmunitaria y el estado nutricional del individuo son entidades inseparables: un individuo desnutrido se encuentra en riesgo incrementado de sepsis debido a la depresión del sistema inmune que acompaña a la desnutrición (Santana, s.f.).

La evaluación del componente inmunitario es una buena forma de predecir la mortalidad de un paciente. Existe una asociación entre el estado de nutrición y la cantidad de linfocitos circulantes; la tabla 12 muestra la clasificación de la desnutrición según el porcentaje de linfocitos presentes en el organismo.(CIENUT, 2019)

Tabla 12. Recuento total de linfocitos
RTL: (% Linfocitos x Leucocitos) / 100
Normal: > 1800
Leve: 1200 - 1800
Moderado: 800 - 1200
Severo: < 800

Fuente: (CIENUT, 2019)

-Evaluación del estado catabólico

La masa muscular está formada por proteínas y éstas a su vez están formadas por nitrógeno. En condiciones normales, el aporte de nitrógeno de la dieta sirve para reponer las pérdidas que son producto del recambio diario. Esto establece un equilibrio en el sujeto sano, de manera que la cantidad excretada es proporcional a la ingerida (CIENUT, 2019).

El grupo amonio resultante de la degradación aminoacídica se condensa en el hígado para formar urea, la que, a su vez, se filtra libremente por el riñón. Del 80-90% del nitrógeno mensurable en la orina corresponde con la urea. Por lo tanto, la determinación de la urea excretada en la orina permite hacer inferencias sobre el estado metabólico del individuo (Santana, s.f.).

4. SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS

La Cofepris define a los suplementos alimenticios como “productos a base de hierbas, extractos vegetales, alimentos tradicionales, deshidratados o concentrados de frutas, adicionados o no, de vitaminas o nutrimentos inorgánicos, que se pueden presentar en forma farmacéutica y cuya finalidad de uso sea incrementar la ingesta dietética total, complementarla o suplir algún componente”, de acuerdo a la Ley General de Salud (Sanitarios, s. f.).

En cuanto a la definición de la FDA, esta dice que los suplementos alimenticios incluyen ingredientes tales como vitaminas, nutrimentos inorgánicos hierbas, aminoácidos y enzimas. Los suplementos alimenticios se comercializan en formas tales como tabletas, cápsulas, perlas, cápsulas de gel, polvos y líquidos (Nutrition, 2022).

Su única función es incrementar, complementar o suplir alguno de los componentes que adquirimos a través de la dieta, es decir, de los alimentos y platillos que ingerimos a diario, pues algunas personas no obtienen en su alimentación todos los nutrimentos que necesitan y por ello recurren a los suplementos alimenticios, para complementar su alimentación (Sanitarios, s. f.).

El éxito del consumo de los suplementos depende de varios factores asociados con la calidad nutricional y la composición del suplemento. El producto debe contener todos los nutrimentos en cantidades adecuadas según la edad, el estado fisiológico y el estado nutricional de la población a la que va dirigido. Los nutrimentos deben encontrarse en forma altamente biodisponible y deben evitarse, en lo posible, sustancias o componentes que interfieran en la absorción y la utilización de los nutrimentos en el suplemento. En caso de que dichas sustancias se encuentren en el producto deben conocerse cuantitativamente para poder determinar la proporción de nutrimento biodisponible (Rosado *et al.*, 1999).

Por otra parte, el suplemento debe ser tolerado clínicamente de tal manera que su ingestión en las cantidades recomendadas no cause problemas de intolerancia o

mala absorción, además de que debe ser ampliamente aceptado desde el punto de vista sensorial (Rosado *et al.*, 1999).

Está permitido que los suplementos alimenticios contengan uno o más de los siguientes ingredientes (Sanitarios, s. f):

-Hidratos de carbono

Las fuentes más comunes de hidratos de carbono en los suplementos son la maltodextrina e isomaltosa formadas por unidades de glucosa y/o fructosa.

La glucosa es el hidrato de carbono más común en la naturaleza, también es conocida como dextrosa. Usualmente no está presente como monosacárido en los alimentos, en cambio, se encuentra unida a otros hidratos de carbono o a otras unidades de glucosa formando disacáridos, almidón o fibra dietaria (Insel *et al.*, 2010). La glucosa se oxida en las células del hígado y en muchas otras células produciendo trifosfato de adenosina (ATP), siendo el principal compuesto de energía.

La fructosa también conocido como el azúcar de las frutas, es adicionada en varios alimentos por su dulzor. Este hidrato de carbono es transformado por el hígado en glucosa (Insel *et al.*, 2010)

La maltodextrina tiene una composición promedio de monosacáridos, disacáridos, trisacáridos, tetrasacáridos y pentasacáridos o superiores como se muestra en la tabla 13. La maltodextrina es el producto de la hidrólisis ácida, enzimática o mixta del almidón (Juárez, 2020).

Tabla 13. Composición de las maltodextrinas	
Composición	Porcentaje
Monosacáridos	0.8-1%
Disacáridos	2.5%
Trisacáridos	4.4%
Tetrasacáridos	3.8%
Penta sacáridos o superiores	88.1%

Fuente: (Juárez, 2020)

Proteínas y aminoácidos

Las diferentes fuentes de proteína para la creación de suplementos alimenticios son proteína de huevo, proteína de soya, proteína de arroz, caseína y suero de leche, en las que la cantidad de leucina presente en la proteína es importante por su efecto anabólico en la síntesis de proteínas (Garba & Kaur, 2014)

En la tabla 14 se el contenido de aminoácidos indispensables que componen a diferentes proteínas:

Tabla 14. Composición de aminoácidos indispensables en diferentes proteínas					
Aminoácido (mg/g)	Sólidos leche (Sin materia grasa)	Caseína	Suero de leche concentrado	Proteína de soya aislada	Proteína cuerpo
Histidina	20	27	20	28	27
Isoleucina	63	54	76	44	35
Leucina	77	82	108	62	75
Lisina	54	73	101	62	73
Metionina + (Cys)	33	28	48	20	35
Fenilalanina + (Tyr)	48	100	67	88	73
Treonina	37	54	44	32	42
Triptófano	15	12	26	10	12
Valina	55	64	72	54	49

Fuente: (Phillips *et al.*, 2009)

-Plantas y metabolitos

Las diferentes partes de las plantas son ricas en diversos tipos de compuestos activos y muchas de ellas son desechadas como subproductos de distintas industrias. Algunas partes de las plantas como cutículas, cáscara, pulpa y semillas, así como tallos y hojas, presentan una fuente potencial de compuestos

antimicrobianos y antioxidantes, tales como fenoles, flavonoides y vitaminas, entre otros, los cuales pueden ser utilizados en la elaboración de diferentes productos (Goñi & Hervert, 2011).

-Algas

Pueden ser consideradas como una fuente potencial de nutrimentos ya que tienen un elevado contenido de proteínas, hidratos de carbono, vitaminas, ácidos grasos poliinsaturados y nutrimentos inorgánicos además mostrar efectos prebióticos. La composición química de las algas marinas puede variar según la especie, el hábitat, la etapa de ciclo de vida y circunstancias ambientales, estos factores determinan su valor nutricional (Gutiérrez, et. al., 2017).

-Probióticos y prebióticos. Los prebióticos son productos alimenticios no digeribles que estimulan el crecimiento de especies bacterianas simbióticas y presentes en el colon. Por otro lado, los probióticos son aquellos alimentos o suplementos que contienen microorganismo vivos, que se pueden utilizar para modificar o mejorar el equilibrio bacteriano intestinal y favorecer de esta forma la salud del huésped (Gimeno, 2004).

-Ácidos grasos indispensables, son aquellos que el organismo no puede sintetizar. Los únicos ácidos grasos indispensables en la dieta son: ácido linolénico (n-6) y el alfa-linolénico (n-3), la mayoría de estas moléculas provienen de las plantas y los pescados grasos (Kaur & Gupta, 2014).

La tabla 15 muestra algunas clasificaciones de suplementos alimenticios y ejemplos de ingredientes que pueden utilizarse en su formulación.

Tabla 15 Clasificación de los suplementos alimenticios dietéticos	
Suplementos alimenticios	Ejemplo
Aminoácidos	L-arginina
Enzimas	Lactasa
	Papaína
Prebióticos y probióticos	Inulina
	<i>Lactobacillus acidophilus</i>
	Especies de bifidobacterias
	Levaduras
Ácidos grasos esenciales no saturados	Acido alfa-linolénico
	Aceite de pescado

	Aceite de linaza
	Aceite de semillas
Ingredientes de origen vegetal	Aloe
	Ginkgo
	Ginseng
	Ajo
	Extracto de té verde

Fuente: (Szyszkowska *et al.*, 2014)

4.1 FACTORES ASOCIADOS AL CONSUMO DE SUPLEMENTOS

Los suplementos alimenticios se utilizan con la idea de alcanzar un buen estado de salud, además de protegerse frente a las posibles agresiones al organismo. La población asocia a los suplementos alimenticios con la idea de un “tratamiento natural” sin efectos adversos. Sin embargo, estudios recientes muestran cómo la ingesta de determinados suplementos alimenticios a base de multivitaminas y nutrimentos inorgánicos (ácido fólico, vitamina E, vitamina A, betacaroteno, hierro, cobre) podrían producir efectos negativos para la salud. También hay que resaltar el hecho de que las personas que acostumbran a tomar suplementos alimenticios suelen seguir dietas completas y saludables, siendo poco proclives a padecer deficiencia de nutrimentos, exponiéndose así a padecer algún efecto secundario por exceso (Saiz De Bustamante, 2011).

Para el caso de los suplementos alimenticios, existen muchos productos que se encuentran a nuestro alcance en farmacias o supermercados, están registrados antes las autoridades mexicanas y proponen complementar nuestra alimentación. Muchos indican su utilidad para algunos grupos de poblaciones específicos (niños, mujeres embarazadas, personas con alto nivel de estrés), pero no todos detallan el perfil del individuo que debe consumirlos, lo cual causa confusión y sugiere que cualquier persona puede y debe hacerlo (Castellanos & Castellanos, 2020).

Además, estos productos tienen una gran popularidad y son adquiridos incluso por individuos saludables que no presentan carencias nutricionales, debido a que existe la creencia de los suplementos son útiles para prevenir patologías como problemas cardiovasculares, estrés, envejecimiento oxidante o deterioro cognitivo. Sin embargo, la numerosas revisiones científicas publicadas han demostrado que estas

promesas son exageradas y muchas veces carecen de fundamento (Castellanos & Castellanos, 2020).

La falta de vitaminas evidentemente causará enfermedades por deficiencia como el escorbuto, el beriberi, la pelagra y el raquitismo. Sin embargo, el contenido vitamínico de una dieta correcta es suficiente para evitar estas enfermedades (Ronis *et al.*, 2018). Actualmente, se conocen cuáles son las cantidades precisas de las vitaminas y los nutrimentos inorgánicos que los individuos necesitan consumir para que el metabolismo funcione adecuadamente. Estos valores se identifican como la ingestión diaria recomendada (IDR) (Tabla 16) y se han calculado específicamente para la población mexicana, según las distintas etapas de la vida. Las recomendaciones para cada una de las vitaminas y nutrimentos inorgánicos dependerán de la edad y sexo de cada individuo (Castellanos & Castellanos, 2020).

Tabla 16. Valores IDR de vitaminas y nutrimentos inorgánicos.		
	IDR para adultos mexicanos (mujeres/hombres)	IDR durante el embarazo/ lactancia
VITAMINAS		
Vit A (µg)	570/730	640/1100
Vit D (µg)	5/5	5/5
Vit. E (µg)	13/13	13/17
Vit K (µg)	75/100	75/75
Vit C (µg)	75/84	138/128
MINERALES		
Calcio (mg)	1000/1000	1000
Fósforo (mg)	700/700	700/1250
Potasio (mg)	3400/3400	2600/2800
Magnesio (mg)	260/340	250/285
Hierro (mg)	21/15	17/28
Zinc (mg)	11/11	14/16
Cobre (mg)	0.70/0.73	0.75/1.15
Selenio (mg)	48/48	55/65

Fuente: Castellanos & Castellanos, 2020

Los autores revisaron el contenido de nutrimentos de 5 productos comerciales encontrando que la mayoría declararon en su etiqueta contenidos superiores a la IDR para la población mexicana, y no consideran las cantidades que se obtienen con la alimentación. De acuerdo con los autores, aunque la intoxicación por consumo excesivo de micronutrimentos es poco probable, se debe minimizar el desperdicio metabólico y también el de tipo financiero que acompaña la adquisición de estos productos. Hay que tener presente que ingerir cantidades más allá de las necesarias no es sinónimo de tener beneficios adicionales a la salud (*Castellanos & Castellanos, 2020*)

Aunque se requiere una ingesta adecuada de estos micronutrimentos para mantener una salud óptima, la posibilidad de toxicidad aumenta con el aumento de la dosis. Debido a que la deficiencia de micronutrimentos en la dieta es cada vez más rara en los países desarrollados, la mayoría de los consumidores de suplementos tienen un exceso en el consumo de vitaminas y de nutrimentos inorgánicos (*Ronis et al., 2018*).

Una de las causas para usar suplementos alimenticios ricos en hidratos de carbono es la ganancia de peso y masa muscular, esto debido a que se caracterizan por presentar un buen aporte energético. (*Pérez-Guisado, 2008*). El sobre consumo de suplementos a base de hidratos de carbono puede generar problemas de obesidad y puede generar diabetes tipo 2 en personas que no realizan actividad física (*Cárdenas, 2019*)

En cuanto al consumo de suplementos con base en aminoácidos de cadena ramificada (leucina, isoleucina y valina), estos proporcionan diferentes beneficios fisiológicos y metabólicos, como la estimulación de la secreción de insulina, la producción de leche, la adipogénesis y mejoran la respuesta inmunitaria (*Muñoz-Muñiz et al., 2022*). Además de los aminoácidos de cadena ramificada, se encuentran los aminoácidos aromáticos (triptófano, fenilalanina y tirosina) los cuales sirven como precursores de varios metabolitos de importancia biológica, entre los que destacan la serotonina, noradrenalina y dopamina (*Canfield & Bradshaw, 2019*).

Este tipo de suplementación es comúnmente usada por adolescentes y jóvenes para mejorar su composición corporal, así como para potenciar el rendimiento deportivo. No obstante abusar de su consumo puede ser desfavorable, pues algunos de estos aminoácidos generan neurotransmisores importantes que intervienen en distintas rutas metabólicas que permiten generar energía a través de la transformación de moléculas como la glucosa (Muñoz-Muñiz *et al.*, 2022)., esto reduciría la síntesis, la concentración y la liberación de los neurotransmisores relacionado con el desarrollo de la fatiga central y consecuentemente con la reducción del rendimiento(Rabassa-Blanco, *et al*, 2017)

En el caso específico de los suplementos que contienen a estos aminoácidos como parte de su formulación, su consumo puede conducir una alteración de la salud debido a que, en determinadas patologías como la diabetes mellitus y la depresión, los niveles de estos aminoácidos se pueden encontrar alterados (Canfield & Bradshaw, 2019).

El embarazo es una etapa en la que con frecuencia se consumen suplementos alimenticios. La alimentación correcta generalmente es suficiente para cubrir las necesidades aumentadas de nutrimentos ya que durante el periodo de gestación hay un aumento en la absorción además de una mayor eficiencia en la utilización de los nutrimentos. Sin embargo, la nutrición inadecuada de la mujer embarazada puede afectar el estado nutricional de la madre y del feto durante este periodo y estos efectos pueden mantenerse a mediano y largo plazo (Perichart-Perera *et al.*, 2020). Para fines de prevención de defectos del tubo neural, la OMS recomienda que todas las mujeres en edad reproductiva reciban un suplemento con 400 mg/d de ácido fólico desde antes del embarazo y debe de continuar durante la gestación (Moussa *et al.*, 2016). Además, también se recomienda la suplementación preventiva con dosis de hierro entre 30 y 60 mg/día (Ribot *et al.*, 2012).

La OMS recomienda la suplementación con altas dosis de calcio para prevenir la preeclampsia, particularmente en mujeres con alto riesgo de desarrollar enfermedades hipertensivas del embarazo y en contextos donde el consumo de calcio es bajo. Las mujeres que se consideran en mayor riesgo de enfermedades

hipertensivas del embarazo son aquellas con obesidad, diabetes mellitus, hipertensión, edad materna avanzada, adolescentes, antecedentes de preeclampsia, enfermedad renal, así como enfermedades autoinmunes (World Health Organization, 2013)

5. SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS BASADOS EN NUTRIMENTOS

Existe evidencia de posibles daños por el consumo excesivo de vitaminas y nutrientes inorgánicos. La toxicidad posterior al consumo de vitaminas hidrosolubles es rara. Sin embargo, se han informado fotosensibilidad y neurotoxicidad a dosis superiores a 500 mg/día de piridoxina (vitamina B6) y se han descrito casos de polineuropatía sensorial crónica asociada a este nutriente (Ronis et al., 2018).

La vitamina E es una familia de ocho tocoferoles y tocotrienoles relacionados, de los cuales el α -tocoferol en dosis de 800-1200 mg/día pueden provocar sangrado asociado con acción antiplaquetaria y dosis superiores a 1200 mg/día pueden provocar diarrea, debilidad y visión borrosa (Ronis et al., 2018).

El exceso de vitamina A está asociada con efectos adversos sobre la salud ósea incluida la baja densidad ósea de nutrientes inorgánicos y el aumento del riesgo de fracturas. Además, las mujeres que consumen grandes cantidades de suplementos de vitamina A durante el embarazo tienen mayor incidencia de anomalías congénitas (Ronis et al., 2018).

Las formas suplementarias de algunos nutrientes pueden requerir de consideraciones especiales si tienen mayor biodisponibilidad, ya que, por lo mismo, representan mayor riesgo de producir efectos adversos comparados con cantidades equivalentes de nutrientes en su forma natural (Araya & Ruz, 2007).

Una diversidad de efectos adversos para la salud puede ocurrir como resultado de la interacción de algunos nutrientes. Los riesgos potenciales de las interacciones adversas nutriente-nutriente aumentan cuando hay un desbalance en la ingesta de dos o más nutrientes. La ingesta excesiva de un nutriente puede interferir en la absorción, excreción, transporte, almacenamiento, función y/o metabolismo de un segundo nutriente (Araya & Ruz, 2007). Las interacciones nutriente-nutriente no son necesariamente desventajosas. La vitamina C, a través de su poder reductor, mantiene el hierro en estado ferroso en

el tracto gastrointestinal y así facilita la absorción de otros micronutrientes. (Poskitt, 2005)

A continuación, se presentan los suplementos alimenticios basados en nutrientes.

VITAMINA A

La vitamina A es una molécula que regula cientos de procesos vitales en el organismo, los suplementos de vitamina A pueden tener las siguientes presentaciones de acuerdo con la página Guía de Suplementos (Guía de suplementos, «Vitamina A», 2021):

- Acetato de retinilo (vitamina A preformada)
- Palmitato de retinilo (vitamina A preformada)
- Betacaroteno (provitamina A)
- Combinación de vitamina A preformada y provitamina A

En la siguiente tabla se muestran algunas funciones de la vitamina A

Tabla 17. Funciones de la vitamina A	
SISTEMA	FUNCIÓN
Ocular	Mantenimiento de una visión normal
Muscular	Diferenciación celular
Pulmonar	Diferenciación celular Mantenimiento del epitelio pulmonar
Reproductor	Desarrollo del feto
Inmunitario	Funcionamiento normal del sistema inmunitario Mantenimiento de las membranas mucosas normales
Nervioso	Mantenimiento de la memoria normal
Hormonal y envejecimiento	Antioxidante (betacarotenos)

Fuente: (Office of Dietary Supplements - Vitamin A, s. f.) (Funciones para la salud, vitamina A, 2016.)

La vitamina A puede ingerirse de forma preformada o como provitamina A. Debido a esto, las recomendaciones de ingesta de esta sustancia se establecen en microgramos de “Equivalentes de la Actividad de Retinol” (EAR) que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 18. Recomendaciones de vitamina A en mujeres.	
Grupo poblaciones	Dosis Diaria EAR (mcg)
Mujeres mayores de 13 años	700
Embarazadas	1200

Fuente: («Vitamina A», 2021) (*Office of Dietary Supplements - Vitamin A*, s. f.)

El retinol está presente en muchos suplementos multivitamínicos en cantidades de hasta 2400µg, mientras que los suplementos que contienen β-caroteno pueden proporcionar hasta 20mg por presentación.

La vitamina A presente en alimentos de origen animal es la “vitamina A preformada” o “retinol”; es una de las formas más activas de la vitamina A, mientras que la presente en la fruta y verdura es la carotenoide provitamina A que puede convertirse en retinol en el organismo; el carotenoide “betacaroteno” es el que se convierte en retinol de forma más eficiente, lo cual lo convierte en una importante fuente de vitamina A (*DSM Nutritional products-human nutrition, 2016*) La suplementación con vitamina A tienen efectos beneficiosos contra la deficiencia de hierro (anemia) y mejora el estado nutricional del hierro en las embarazadas.

La vitamina A es un nutriente clave en el embarazo, ya que desempeña un papel importante en las reacciones que intervienen en la diferenciación celular. Sin embargo, durante la gestación es preocupante el consumo excesivo de vitamina A en forma de retinol o ácido retinoico, pues aumenta el riesgo de anomalías fetales (Brown, 2011).

VITAMINAS DEL COMPLEJO B

VITAMINA B₁ TIAMINA

La vitamina B₁ es un compuesto esencial para la salud mental, muscular y cardiovascular, forma parte de las vitaminas hidrosolubles. El cuerpo no puede sintetizarla, por lo que una alimentación adecuada es indispensable para el mantenimiento del equilibrio fisiológico. Esta vitamina puede adquirirse en forma de suplementos.

La vitamina B₁ se presenta en los suplementos como (*Office of Dietary Supplements - Thiamin*, s. f.):

- Tiamina
- Mononitrato de tiamina
- Clorhidrato de tiamina

En nuestro organismo, la tiamina interviene en los siguientes procesos (tabla 19):

Tabla 19. Funciones de la vitamina B ₁ en el organismo
Funciona como coenzima en el metabolismo de hidratos de carbono
Participa en la regulación de los componentes del sistema nervioso

Fuente: (Mollinedo, et. al. 2014)

Otros efectos que se producen por el consumo de vitamina B1 son: mejora la circulación, fortalece el sistema inmunitario, alivio en la dismenorrea (vitamina B1, 2021)

Los suplementos de tiamina se presentan, por lo general, en forma de comprimidos o tabletas.

Dosis: De 2.5-5mg/día bastarán para mantener los niveles de tiamina dentro de los límites normales. La mayoría de los suplementos contienen entre 50-100 mg por dosis. (*Office of Dietary Supplements - Thiamin*, s. f.)

VITAMINA B2 RIBOFLAVINA

La riboflavina es una molécula que regula numerosos procesos en nuestro organismo (tabla 20).

Tabla 20. Funciones de la vitamina B2 en el organismo
Participa como coenzima en el metabolismo de proteínas, grasas e hidratos de carbono
Participa en el mantenimiento de las membranas mucosas
Diferenciación celular

Fuente: (Mollinedo, et. al. 2014)

La forma activa presente en los suplementos se conoce como riboflavina-5-fosfato y se presenta en dosis de 25-100 mg por tableta. (*Office of Dietary Supplements - Riboflavin*, s. f.)

VITAMINA B3-NIACINA

La vitamina B3 es un nutrimento hidrosoluble que forma parte indispensable de las reacciones en el organismo, permitiendo el correcto desarrollo de los siguientes procesos (tabla 21).

Tabla 21 Funciones de la niacina	
SISTEMA	FUNCIÓN
Endocrino	Metabolismo de hidratos de carbono, grasas y proteínas Síntesis de hormonas
Neuronal	Transmisión de impulsos nerviosos Neuro-protección
Cardiovascular	Control de los niveles de colesterol

Fuente: («Vitamina B3», 2020)

La niacina se encuentra en suplementos alimenticios del complejo B y suplementos que contienen solo niacina, principalmente como ácido nicotínico y la nicotinamida. La niacina (en forma de ácido nicotínico) también está disponible como un medicamento recetado que se usa para tratar las concentraciones altas de colesterol en sangre. (Niacina, 2019)

Algunos multivitamínicos de toma diaria contienen alrededor de 100mg/día de ácido nicotínico pero la mayoría de los suplementos contienen dosis de hasta 150mg/día en multivitamínicos y hasta 250mg/día en preparaciones individuales de la vitamina.

VITAMINA B5-ÁCIDO PANTOTÉNICO

En los suplementos alimenticios se encuentra como ácido pantoténico, pantetina y pantotenato de calcio. Sus efectos tabla 22 son los siguientes:

Tabla 22. Funciones de la vitamina B5
Metabolismo oxidativo Formación y estructura de la membrana celular Producción de colesterol y sales biliares Producción de hormonas esteroides

Fuente: (Rurket, 2007)

Otros beneficios que se pueden observar del consumo de ácido pantoténicos son la cicatrización. Hidratación de la piel, mejoría de apariencia de cabello y uñas, ayuda a la prevención de la anemia. («Vitamina B5», 2021)

Los suplementos de venta libre pueden proporcionar dosis de 550mg/día, se han sugerido dosis de pantotenato de calcio como posible tratamiento para la artritis reumatoide y lupus para lo cual se utilizan dosis de 2000 a 10000 mg/día. (Webb, 2006)

Las dosis recomendadas son de 200-1000mg diarios. El ácido pantoténico tiene muy pocos efectos adversos conocidos. No obstante, las dosis superiores 10 000 mg al día pueden generar malestar gastrointestinal y diarrea. El exceso de vitamina B5 es fácilmente desechado por la orina. (Office of Dietary Supplements - Pantothenic Acid, s. f.)

VITAMINA B6- PIRIDOXINA

Por lo general, la vitamina B6 se encuentra como un añadido a otros suplementos dietéticos, especialmente multivitamínicos. No obstante, también es posible encontrar suplementos que solo contengan vitamina B6. Este tipo de productos vendrán generalmente en dos presentaciones («Vitamina B6», 2021):

- Clorhidrato de piridoxina
- Piridoxal fosfato PLP: piridoxal-5-fosfato es la forma activa de la vitamina B6

La Ingesta Diaria Recomendada (IDR) para un adulto sano es muy baja, por lo que se recomienda no superar los 100 mg de vitamina B6 al día.

La piridoxina está presente en muchos suplementos alimenticios generalmente en dosis de hasta 10mg/día pero algunos suplementos de esta vitamina sola pueden contener hasta 100 mg/día (Webb, 2006)

Las funciones de la vitamina B6 en el organismo, se describen en la siguiente tabla:

Tabla 23. Funciones de la vitamina B6

Regulación en el metabolismo de grasas y proteínas Interviene en la formación de hemoglobina, anticuerpos y síntesis de ADN y ARN Es necesaria en el proceso de conversión de triptófano en niacina y serotonina
--

Fuente: (Perez M, 2004)

Los efectos clínicos de consumir vitamina B6 son: mejora la salud ocular y la salud cardiovascular, alivio en los efectos secundarios del consumo de anticonceptivos orales, alivio de los síntomas del síndrome premenstrual, alivio en síntomas depresivos, alivio en las náuseas de mujeres embarazadas, debido a estos efectos se recomienda el consumo de esta vitamina para las mujeres. (Office of Dietary Supplements - Vitamin B6, s. f.)

VITAMINA B12-CIANOCOBALAMINA

La mayoría de los suplementos nutricionales de vitamina B12 disponibles en el mercado contienen cobalamina sintética (cianocobalamina) o natural (metil, hidrox y adenosilcobalamina). El contenido oscila entre los 100 y los 5000 mcg. Puede encontrarse en forma de cápsulas, comprimidos masticables o líquida. (Rodríguez, 2020) Las funciones metabólicas en el cuerpo humano se describen en la siguiente tabla:

Tabla 24 Funciones de la vitamina B12

Formación de glóbulos rojos y síntesis de ARN y ADN Participa en la producción de energía y funciona de forma sinérgica con la vitamina B6 y el ácido fólico en el metabolismo de la homocisteína
--

Fuente: (Mason, 2001)

Otros beneficios del consumo de vitamina B12 : Reduce los riesgos de infarto cardiaco, reduce la fatiga y ayuda a incrementar los niveles energéticos, mejora la concentración, la capacidad de aprendizaje y la memorización, ayuda a prevenir envejecimiento y la calvicie (Office of Dietary Supplements - Vitamin B12, s. f.)

BIOTINA

La biotina se encuentra en los suplementos multivitamínicos del complejo B y en suplementos que sólo contienen biotina. Las presentaciones de este suplemento contienen de 50-100 mg (*Office of Dietary Supplements - Biotin*, s. f.).

La biotina interviene en diversas funciones dentro del organismo (tabla 25):

Tabla 25. Funciones de la biotina

Funciona sinérgicamente con otras vitaminas B
Interviene en la producción de energía a través del metabolismo de hidratos de carbono, proteínas y grasas
Es esencial para la producción de ARN y ADN
Mantenimiento de mucosas

Fuente: (Mock, 2007)

Otros beneficios de la biotina son: previene la calvicie y ayuda a evitar el envejecimiento, mejora la utilización de la insulina ayuda a tratar la soriasis, eczema, dermatitis y la caspa, ayuda a mantener la piel sana. (Office of Dietary Supplements - Biotin, s. f.)

ÁCIDO FÓLICO

El folato está presente en los suplementos multivitamínicos y en las vitaminas prenatales. Además, puede obtenerse en los suplementos del complejo B y en suplementos que solo contienen folato. En los suplementos dietéticos, el folato generalmente se encuentra en forma de ácido fólico, pero también se usa metilfolato (5-metil-THF) (Office of Dietary Supplements - Folate, s. f.).

El consumo de ácido fólico tiene diversos efectos sobre el organismo, los cuales se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 26. Funciones del ácido fólico

Previene la espina bífida y otros defectos congénitos del tubo neural
Participa en la formación de glóbulos rojos
Reduce los niveles de homocisteína reduciendo los riesgos de enfermedades cardiovasculares

Fuente: (*Vitamins and minerals & food supplements*,2017)

En edad fértil las mujeres deben tomar una dosis suplementaria adicional de 400 µg/día si existe posibilidad de que quede embarazada. El ácido fólico está presente en muchos multivitamínicos y también disponible por sí solo en dosis diarias de hasta 800µg/día (Webb,2006)

Esencial durante el embarazo para el desarrollo eficiente del tubo neural que forma el cerebro y la medula espinal. Los defectos del tubo neural, como la espina bífida, en los bebés están relacionados con un defecto metabólico del folato en la madre.

Esto significa que, aunque la madre tenga una ingesta dietética adecuada de ácido fólico, su cuerpo puede no metabolizarlo de manera eficiente. Tomar ácido fólico adicional en el momento en el que se está formando el tubo neural puede reducir la posibilidad de que el bebé tenga un defecto, sin embargo, el tubo neural se forma muy temprano durante el embarazo, aproximadamente un mes después de la concepción. Se aconseja a las mujeres que tomen ácido fólico durante 12 semanas antes de la concepción y que continúen tomando suplementos de ácido fólico hasta la semana 12 del embarazo. (FAO/WHO, 2004)

Otros beneficios del consumo de ácido fólico son: previene las llagas, alivia síntomas de gota, ayuda a prevenir la gingivitis y otras enfermedades periodontales, contribuye a la salud del cerebro, la función inmunológica y ayuda a reducir cansancio y fatiga. (Office of Dietary Supplements - Folate, s. f.)

VITAMINA C

Existen diferentes tipos de suplementos con vitamina C, los más comunes son los siguientes (Office of Dietary Supplements - Vitamin C, s. f.):

- Ácido ascórbico
- Vitamina C unida a nutrientes inorgánicos o sales: ascorbato de sodio, ascorbato de calcio
- Vitamina C con bioflavonoides

Las funciones metabólicas de la vitamina C se describen en la siguiente tabla:

Tabla 27. Funciones de la vitamina C
Actúa como antioxidante, neutralizando radicales libres
Interviene en la síntesis de colágeno
Aumenta la absorción de hierro en el intestino

Fuente: (*Vitamins and minerals & food supplements*,2017)

La forma de administración de los suplementos de vitamina C puede ser en cápsulas o tabletas, tabletas efervescentes, ampollitas bebibles, polvo o intravenosas. Sin importar la presentación, la dosis recomendada es de 500-1000 mg, divididos en tres dosis al día (Valdés, 2006)

Los beneficios del consumo de vitamina C, pueden ser los siguientes: fortalece el sistema inmunitario, reduce los riesgos de enfermedades cardiovasculares, ayuda a prevenir y combatir infecciones bacterianas, previene coágulos y la arteriosclerosis, acelera la cicatrización de heridas, ayuda a elevar el nivel de colesterol-HDL, puede mejorar la tolerancia a la glucosa en la diabetes mellitus tipo II. (Office of Dietary Supplements - Vitamin C, s. f.)

Durante el embarazo hay un aumento moderado de la necesidad de vitamina C, particularmente durante el último trimestre, con 10mg/día adicionales durante el embarazo ayudara a generar una reserva para satisfacer las necesidades adicionales del feto en el último trimestre. Durante la lactancia, se secretan 20 mg/día de vitamina C en la leche materna, Para una eficiencia de absorción, las necesidades maternas requerirán 25mg adicionales por día. (FAO/WHO, 2004)

VITAMINA D

La vitamina D se encuentra en suplementos dietéticos que contienen solo la vitamina D o vitamina D combinada con algunos otros nutrimentos. Las dos formas de vitamina D disponibles en los suplementos son D2 (ergocalciferol) y D3 (colecalciferol) (*Office of Dietary Supplements - Vitamin D*, s. f.).

La vitamina D tiene un gran número de funciones en el organismo que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 28 Funciones de la vitamina D	
Sistema	Función
Óseo	Aumento de la absorción de calcio a nivel intestinal, reparación y creación de nuevo tejido óseo
Muscular	Contracción muscular
Cardiovascular	Control de la dilatación arterial
Pulmonar	Control de los mecanismos de inflamación
Renal	Regulación de la función renal
Reproductor	Síntesis y regulación de hormonas sexuales
Inmunitario	Refuerzo del sistema inmune
Nervioso	Protección neuronal Control del estado anímico
Hormonal	Control de la secreción hormonal de insulina

Fuente: (Vitamina D3, 2021)

Se aconseja consumir productos con dosis que cumplan con la IDR de esta vitamina 800-1000 UI (Unidades internacionales), es decir, de 20-25 µg Si el suplemento se ingiere en alguna de las comidas más abundantes del día (desayuno/comida), se aprovechará el aumento de la absorción producido por las grasas en los alimentos (Office of Dietary Supplements - Vitamin D, s. f.).

Las Unidades Internacionales (UI) son una de las unidades estandarizadas que se utilizan para calcular o medir la potencia de las vitaminas y su eficacia biológica. La organización mundial de la salud (WHO) define la Unidad Internacional (UI) de vitamina D3 como “la actividad de la vitamina D de 0.025 µg de la preparación estándar internacional de vitamina D cristalizada. (FAO/WHO, 2004)

Una deficiencia de vitamina D durante el embarazo puede asociarse a desenlaces adversos como: aborto espontáneo, preeclampsia, parto prematuro, infecciones maternas y desencadenamiento de diabetes tipo I (Brown, 2011).

Durante la gestación, se recomienda una ingesta de 600 UI diarias de vitamina D provenientes de alimentos y dos sesiones de baños de sol de 15 minutos por semana que conducen a la producción de alrededor de 50 000 UI. En mujeres con deficiencia es posible que se requieran hasta 2000 UI de vitamina D al día durante la gestación para lograr que sus concentraciones séricas alcancen un rango normal (Brown, 2011).

VITAMINA E

Los suplementos de vitamina E se presentan en diferentes cantidades y formas, sin embargo, en ellos hay que tener en cuenta dos factores fundamentales: (Office of Dietary Supplements - Vitamin E, s. f.)

- Cantidad de vitamina E: la mayoría de los suplementos multivitamínicos aportan 13.5 mg de vitamina E, en tanto que los suplementos de vitamina E (sola) por lo general contienen 67 mg o más.
- Forma de vitamina E: alfa tocoferol, gamma tocoferol, beta tocoferol, delta tocoferol, siendo el alfa tocoferol el vitámero más utilizado por su mayor capacidad antioxidante.

Dentro de las funciones que realiza la vitamina E se encuentran las siguientes (tabla 29):

Tabla 29. Funciones de la vitamina E	
Sistema	Función
Metabolismo	Previene la formación de radicales libres Capta y elimina los radicales libres
Cardiovascular	Inhibe la agregación plaquetaria Promueve la formación de óxido nítrico (vasodilatador)
Inmunitario	Estimula la apoptosis Estimula la síntesis de nuevos linfocitos

Fuente: (Vitamina E, 2021)

Por sus propiedades antioxidantes, la vitamina E ha sido empleada como suplemento en diferentes enfermedades. Por ejemplo, en pacientes con fibrosis quística existe mala absorción de lípidos y la suplementación con vitamina E es parte de la terapia rutinaria. En pacientes hemodializados con enfermedad cardiovascular se reduce la incidencia de infartos. En mujeres embarazadas, el tratamiento con vitaminas E y C disminuye el índice de preeclampsia. (Bleé-Castillo, 2008)

VITAMINA K

La vitamina K se encuentra sola o suplementos multivitamínicos y otros nutrimentos inorgánicos. Las presentaciones más comunes de la vitamina K son en forma de filoquinona, fitonadiona y fitomenadiona (conocidas como vitamina K1) y menaquinina-4 y menaquinona-7 (conocidas también como vitamina K2), estos vitáremos pueden encontrarse juntos o separado. Por lo general, los suplementos están disponibles en forma de cápsulas y comprimidos. La concentración de vitamina K por ración puede oscilar desde 30-100 mg (Vitamina K, 2020).

Los diferentes beneficios de la vitamina K se muestran en la tabla 30:

Tabla 30. Funciones de la vitamina K
Coagulación de sangre Regula la utilización de calcio Inhibe la calcificación de las arterias

Fuente: (Office of Dietary Supplements - Vitamin K, s. f.)

Los suplementos de vitamina K se utilizan para tartar y prevenir la Deficiencia de vitamina K, prevenir hemorragias o problemas de coagulación causados por ciertos medicamentos o enfermedades, y contrarrestar los efectos de la sobredosis de medicamentos anticoagulantes (Díaz, 2015)

Otros efectos que se presentan por el consumo de vitamina K en mujeres son la reducción de náuseas durante el embarazo, mientras que en la mujer no embarazada ayuda a reducir los flujos menstruales. (Office of Dietary Supplements - Vitamin K, s. f.)

CALCIO

El calcio se encuentra presente en muchos suplementos multivitamínicos, en los que la dosis se encuentra entre 200-300 mg o en combinación con vitamina D en dosis de 500-600 mg.

Las dos presentaciones principales de los suplementos dietéticos de calcio son el carbonato de calcio y el citrato de calcio. Otras formas de calcio en suplementos y alimentos fortificados son el sulfato de calcio, el ascorbato de calcio, gluconato de calcio, lactato de calcio y fosfato de calcio (Office of Dietary Supplements - Calcium, s. f.).

Las funciones principales del calcio en el organismo se muestran en la tabla 31:

Tabla 31. Funciones del calcio
Función esquelética (Huesos y dientes) Contracción muscular Ayuda a que los nervios transmitan los mensajes al cuerpo (segundo mensajero)

Fuente: (Office of Dietary Supplements - Calcium, s. f.)

En las mujeres embarazadas, los suplementos de calcio podrían reducir el riesgo de preeclampsia, una complicación grave de la última etapa del embarazo (Office of Dietary Supplements - Calcium, s. f.).

El metabolismo del calcio cambia de manera importante durante el embarazo: la absorción del calcio proveniente de los alimentos aumenta, al igual que su excreción en la orina. Se recomienda una ingesta de 1000 mg/día para mujeres

mayores de 18 años. Durante el embarazo, la madre provee entre 25 a 30 g para el desarrollo del esqueleto fetal, llegando a alcanzar un pico de depósito de 350 mg por día en el tercer trimestre (Herrera, 2013).

El consumo inadecuado de calcio durante el embarazo se relaciona con el aumento de la presión arterial durante el embarazo, con una disminución subsecuente de la remineralización ósea, un incremento de la presión arterial en recién nacidos y una disminución de calcio en la leche materna (Perichat-Perea, 2020).

Una de las causas de la osteoporosis es la menopausia, que se acompaña de un aumento de calcio urinario de 30mg/día, debido a que la absorción del calcio disminuye, representa un balance negativo que es compatible con la pérdida ósea promedio de aproximadamente 0.5 a% por año después de la menopausia. Por lo tanto, se recomienda consumir suficiente calcio adicional después de la menopausia para cubrir al menos la pérdida extra de calcio en la orina por lo que a las mujeres en menopausia se les recomienda un consumo de 260mg/día (FAO/WHO, 2004)

COBRE

El cobre está disponible en muchos suplementos vitamínicos, así como en suplementos que contienen solo cobre en dosis de hasta 2mg/día. En los suplementos, el cobre se presenta en forma de óxido cúprico, sulfato cúprico, quelatos de aminoácido de cobre y gluconato de cobre. Se desconoce si una forma de cobre es mejor que otra (Office of Dietary Supplements - Cobre, s. f.).

Las funciones principales del cobre en el organismo se muestran en la tabla 32:

Tabla 32. Funciones del cobre
Participa en la producción de energía Interviene en la comunicación entre neuronas Participa en la degradación de hidratos de carbono Participa en la producción de células inmunitarias

Fuente: (Cobre, s. f.)

YODO

El yodo se incluye en los suplementos dietéticos, usualmente en su presentación de yoduro de potasio o yoduro de sodio en dosis de 150 µg (Office of Dietary Supplements - Iodine, s. f.).

Su principal función en el organismo es la producción de hormonas tiroideas.

Las mujeres embarazadas y en período de lactancia necesitan obtener suficiente yodo para que sus bebés crezcan y se desarrollen de forma adecuada. Los lactantes obtienen el yodo de la leche materna (Pallás Alonso *et al.*, 2014).

En las mujeres en edad reproductiva disminuye el dolor y los síntomas de la mastopatía fibroquística (dolor e inflamación de las mamas) (Office of Dietary Supplements - Iodine, s. f.).

HIERRO

Los suplementos de hierro suelen presentarse como sulfato ferroso, gluconato ferroso, citrato férrico o sulfato férrico (Office of Dietary Supplements - Hierro, s. f.).

La suplementación en mujeres en edad fértil es altamente recomendada, especialmente en aquellas que tienen la intención de embarazarse, lo que permitiría que estas llegaran al inicio del embarazo con reservas de hierro adecuadas y así evitar los efectos adversos de la anemia ferropriva desarrollada durante el primer trimestre de la gestación (parto prematuro, bajo peso de nacimiento, mayor mortalidad perinatal) (Olivares G, 2004).

En la tabla 33 se muestra las dosis recomendadas de suplementación con hierro.

Tabla 33. Dosis recomendadas de suplementación con hierro		
Grupo	Dosis diarias de hierro	Duración
Adolescentes y mujeres en edad fértil	60 mg	Por 3 meses al año
Embarazadas	60 mg	2° y 3° trimestre

Fuente: (Olivares G, 2004)

Por lo general, se recomienda que las mujeres embarazadas tomen suplementos de 30 mg de hierro diario después de la semana 12 de embarazo. A menudo las mujeres con anemia por deficiencia de hierro deben tomar 120 mg/d de hierro elemental hasta que se normalicen las concentraciones de hemoglobina (Perichat-Perea, 2020)

MAGNESIO

Las presentaciones de magnesio en los suplementos dietéticos que son más fácilmente absorbidas por el cuerpo son: el aspartato de magnesio, el citrato de magnesio, el lactato de magnesio y el cloruro de magnesio en dosis de 300 a 350 mg (*Office of Dietary Supplements - Magnesium*, s. f.).

El magnesio ejerce funciones de vital importancia en prácticamente todos los sistemas del organismo, las cuales se muestran en la tabla 34.

Tabla 34. Funciones del magnesio	
Sistema	Función
Osteomuscular	Formación de la estructura de dientes y huesos
Cardiovascular	Relajación de la fibra muscular, creación de fibras musculares
Nervioso	Dilatación arterial, transporte de colesterol, relajación del musculo esquelético
Digestivo	Estabilización del ADN, aumento de la sensibilidad a la insulina, síntesis de ATP (energía)

Fuente: (Magnesio, 2021)

Durante el embarazo, la suplementación con magnesio ayuda a disminuir calambres, trastornos de sueño y estreñimiento (Cano, 2022).

POTASIO

En los suplementos, el potasio se encuentra en muchas formas; una forma común es el cloruro de potasio, pero otras formas utilizadas son el citrato de potasio, el fosfato de potasio, el aspartato de calcio, el bicarbonato de potasio y el gluconato de potasio. La mayoría de los suplementos dietéticos solo proporcionan pequeñas cantidades de potasio, no más de 99 mg por porción (*Office of Dietary Supplements - Potasio*, s. f.).

Los beneficios de la suplementación con potasio se muestran en la tabla 35.

Tabla 35. Funciones del potasio

Regulación de funciones celulares
Función neural y muscular
Mantiene la presión arterial en equilibrio

Fuente: (Office of Dietary Supplements - Potasio, s. f.)

La suplementación con potasio durante el embarazo disminuye el estreñimiento, los calambres musculares, la debilidad, la fatiga, los ritmos cardiacos anormales, la depresión, el mareo, el entumecimiento y el hormigueo, la resequedad en la piel, la presión arterial baja y se recomienda una ingesta diaria de 4,700 mg (Internacional, 2018).

Otros beneficios del potasio son: reduce los riesgos de accidentes cerebrovasculares, reduce el riesgo de desarrollo de cálculos renales, mejora la salud de los huesos al aumentar la densidad ósea de nutrimentos inorgánicos

ZINC

Los suplementos multivitamínicos que contienen zinc se presenta en distintas formas, entre ellas: gluconato de zinc, sulfato de zinc y acetato de zinc en dosis de 50 mg (Office of Dietary Supplements - Zinc, s. f.).

Las funciones del zinc en el organismo se muestran en la tabla 36:

Tabla 36. Funciones del Zinc

Sistema	Función
Inmunitario	Creación de nuevos glóbulos blancos
Cerebro	Potenciador de las conexiones neuronales Resistencia al estrés
Piel, pelo, uñas	Defensa de la barrera epitelial Cicatrización Antioxidante
Metabolismo	Antiinflamatorio Antioxidante
Reproductor	Aumento de la fertilidad, libido y de la función sexual
Sensorial	Mantiene la visión nocturna Sensibiliza las papilas gustativas y el olfato

Fuente: (Zinc, 2020)

Las necesidades nutricionales del zinc aumentan durante el embarazo y la lactancia debido a las mayores exigencias de la embriogénesis normal, el crecimiento fetal y

la secreción de leche, por lo que se recomienda suplementación de zinc durante el embarazo (Urdaneta Machado et al., 2013).

6. SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS BASADOS EN HIERBAS

Los productos elaborados a partir de plantas que se utilizan para tratar enfermedades o mantener la salud, se denominan productos a base de hierbas, productos botánicos o fitomedicamentos. Un producto elaborado a partir de fuentes vegetales y empleando únicamente para uso humano se denomina suplemento a base de hierbas (Medicamentos a base de hierbas, 2021).

Si bien no se tiene una definición como suplemento alimenticio a base de hierbas, en la NOM-248-SSAI-2011, Buenas prácticas de fabricación para establecimientos dedicados a la fabricación de remedios herbolarios, se encuentra la siguiente definición “Preparado de plantas medicinales o sus partes, individuales o combinadas y sus derivados, presentando en forma farmacéutica, al cual se le atribuye por conocimiento popular o tradicional el alivio para algunos síntomas participantes o aislados de una enfermedad”.

Las preparaciones botánicas o herbolarias incluyen todas las preparaciones obtenidas a partir de productos botánicos mediante diversos procesos, como prensado, estrujado, extracción fraccionamiento, destilación, concentración, secado y fermentado (Colombo et al., 2020).

Los suplementos alimenticios que contienen plantas o derivados han encontrado una creciente aceptación por parte de los consumidores que consideran la palabra natural como sinónimo de “no químico” y por asociación con seguro (Colombo et al., 2020)

La FDA considera los suplementos a base de hierbas como alimentos, no como medicamentos. Es por eso por lo que no están sujetos a las mismas normas y regulaciones de pruebas, fabricación y etiquetado que los medicamentos (Medicamentos a base de hierbas, 2021).

Para ser clasificado como suplemento alimenticio, un producto botánico debe cumplir con lo siguiente: (Office of Dietary Supplements - Suplementos dietéticos de origen botánico - información general, s. f.)

- Se usa para complementar la alimentación.
- Contiene uno o más ingredientes alimentarios (como vitaminas, nutrimentos inorgánicos, aminoácidos) o componentes activos sus componentes.
- Debe tomarse vía oral en forma de píldora, cápsula, tableta o líquido.
- Estar etiquetado como suplemento alimenticio

Es importante mencionar que muchas hierbas poseen componentes que pueden interactuar con algunos fármacos, lo que puede modificar la respuesta terapéutica. Las interacciones clínicamente importantes entre un suplemento a base de hierbas y un fármaco suelen manifestarse como interacciones farmacocinéticas, que afectan la concentración del fármaco en la sangre y la acción farmacológica. En muchos casos, las interacciones farmacocinéticas se pueden contrarrestar de manera segura ajustando la dosis de fármaco (Williams, 2021).

El riesgo de una interacción farmacocinética ocurre cuando un suplemento de hierbas comparte el mecanismo de absorción, distribución, metabolismo o excreción que un fármaco coadministrado. La competencia entre un suplemento a base de hierbas y un fármaco por un mecanismo compartido puede provocar un cambio en la concentración del fármaco en el sitio de acción (Asher et al, 2017).

En la tabla 37 se muestran las posibles interacciones de los suplementos herbolarios sobre la eficacia de un medicamento:

Tabla 37. Interacciones farmacológicas de los suplementos herbales		
Suplemento herbolario	Medicamento	Interacción
Equinácea	Antipsicóticos antidepresivos	Reduce la eficacia
Ajo	Anticonceptivos orales Medicamentos contra el VIH, inmunosupresores	Reduce la eficacia
Jengibre	Antihipertensivos Anticoagulantes	Mayor eficacia
Ginkgo	Anticoagulante	Mayor eficacia
Ginseng	Anticoagulantes	Reduce la eficacia

Fuente: (Williams, 2021)

A continuación, se presentan algunos de los suplementos basados en hierbas comúnmente utilizados.

AJO

En la composición química del ajo fresco están presentes hidratos de carbono, compuestos azufrados, proteínas, fibras, aminoácidos libres, compuestos fenólicos, polifenoles y fitoesteroles. Tiene altos niveles de fósforo, potasio, azufre, zinc, moderados niveles de selenio, germanio, vitamina A y C, bajos niveles de calcio, magnesio, sodio, hierro, manganeso y vitaminas del complejo B (Maza et al., 2014).

De acuerdo con la revisión de Tattelman, existe evidencia de que el consumo de este producto puede reducir significativamente el riesgo de enfermedades cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer. El ajo también es un refuerzo eficaz del sistema inmunitario y tiene propiedades antibacterianas, antivirales y antifúngicas. Ayuda a prevenir las cataratas, la degeneración muscular, prevenir la artritis, mejorar la circulación y disminución de arrugas en la piel (Tattelman, 2005). Además, el ajo puede reducir el estrés oxidante y la presión arterial, así como inhibir la agregación plaquetaria, lo que sugiere un papel en la prevención de la preeclampsia. Se ha demostrado que el ajo reduce el riesgo de parto prematuro espontáneo, que puede resultar de una infección microbiana durante el embarazo (Sarecka-Hujar & Szulc-Musioł, 2022).

No hay consenso en cuanto a una dosis mínima requerida para obtener cambios beneficiosos. No obstante, en cuanto al extracto en polvo, se suele recomendar una toma mínima de 600 mg por día y hasta 900 mg (dividida en tres tomas). La Kommission E de la Agencia Federal Alemana de la Salud ha incluido una monografía en la que se especifica que una dosis diaria de 4g de ajo crudo, o bien 8mg de aceite esencial de ajo, son apropiados para controlar el colesterol y prevenir otros factores de riesgo cardiovascular (García & Sánchez, 2000).

Los preparados de ajo se acondicionan en formas sólidas para uso oral. Por orden de mayor a menor porcentaje de consumo encontramos: cápsulas, seguido de perlas y comprimidos. La gran parte de los suplementos de ajo se estandarizan en

potencial de alicina y presentan una cubierta entérica para prevenir la descomposición de la alicina en el estómago y evitar el “aliento a ajo”.

A continuación, se menciona de qué forma se comercializan los diferentes productos provenientes del ajo:

- Comprimidos: para polvos y extracto seco
- Cápsulas: para polvos, aceite esencial y extracto líquido o seco (el contenido puede estar deodorizado)
- Perlas: aceite macerado (deodorizado)

En la tabla 38 se muestran las dosis recomendadas para el consumo de ajo.

Tabla 38. Dosis recomendadas	
Presentación	Dosis/ al día
Ajo fresco	2-5 g
Ajo en polvo	0.4-1.2 g
Aceite de ajo	2-5 mg

Fuente: (Garlic (*Allium sativum*) | HSIS, 2017)

El ajo contiene numerosos componentes activos, de entre los que destacan sus compuestos azufrados. Si el bulbo está intacto y fresco, el componente mayoritario identificado es la aliína, cuando el ajo es machacado o triturado, la aliína se transforma en alicina y otros compuestos azufrados (tiosulfinatos) por la acción de la enzima alinasa (Luengo, 2007)

Algunos suplementos pueden estar estandarizados para el potencial de alicina. Un diente de ajo equivale aproximadamente a 4000 microgramos de potencial de alicina. Sin embargo, la alicina no es el único ingrediente activo importante del ajo (Garlic (*Allium sativum*) | HSIS, 2017)

La alicina tiene una gran capacidad antioxidante, un amplio espectro de actividad antibacteriana contra bacterias gram negativas (*Salmonella*, *E. coli*, *Streptococcus*, etc) (Ramírez, 2016)

AJO NEGRO

Se obtiene mediante el proceso de fermentación del ajo fresco a alta temperatura (60-90°C) y humedad (80-90%) durante más de 10 días (Andreo-Martínez et al., 2021).

Sus principales compuestos activos son polifenoles, flavonoides, piruvato, tiosulfato, S-alilcisteína y S-alilmercaptocisteína, compuestos orgánicos de azufre como el sulfuro de dialilo, disulfuro de dialilo y diversas enzimas bioactivas (Ryu & Kang, 2017).

Además de los efectos antioxidantes y antiinflamatorios tiene efectos anticancerígenos, antidiabéticos y contra la obesidad, antialérgicos, hepatoprotectores, cardioprotectores, neuroprotectores y antitrombóticos (Ryu & Kang, 2017).

En el mercado se pueden encontrar diferentes presentaciones de ajo negro, adaptadas a las distintas preferencias y formas de uso, como pueden ser (Yacub, 2020):

-Bulbo: es la presentación más natural se recomienda consumir de 1 a 3 ajos diarios preferentemente en ayunas.

-Cápsulas: Pueden venir solas o combinadas con otros componentes naturales.

ALGA ESPIRULINA

El alga espirulina es una cianobacteria filamentosa cultivada para consumo humano por su contenido nutricional. Desde el punto de vista de su aporte a la nutrición, las algas se caracterizan por presentar bajo contenido energético, ya que presentan un elevado porcentaje de proteínas; la cantidad de lípidos es reducida y una gran parte de los hidratos de carbono que contiene son polisacáridos no digeribles por las enzimas digestivas humanas (Guillen-Martín del Campo et al., 2020)

Esta cianobacteria es una fuente rica de proteínas, aminoácidos, vitaminas, nutrimentos inorgánicos y otros nutrimentos, de ahí que su principal uso es como

suplemento alimenticio, ya sea en polvo, encapsulado o como tabletas (Guillen-Martín del Campo et al., 2020)

En la tabla 39 se refleja la composición aproximada de macronutrientes y micronutrientes contenidos en el alga espirulina. Su uso en el ser humano se autorizó por la FDA a partir de 1981 (Hernández, 2021).

Tabla 39. Componentes alga espirulina		
Componente	%	Nutrientes y moléculas con actividad biológica
Proteína	65	Aminoácidos indispensables: isoleucina, leucina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina. Aminoácidos no indispensables: alanina, arginina, cisteína, glicina, histidina, prolina, serina, tirosina
Hidratos de carbono	15	Hidratos de carbono complejos (40%) Gomas: alginatos (18-26), fucoidinas, manitol
Lípidos	6	Ácido Gamma-linolénico, ácido alfa linolénico, ácido esteárico, ácido eicosapentaenoico
Vitaminas	0.75	Tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina, ácido fólico, biotina, vitamina D, vitamina E
Nutrientes inorgánicos	8	Potasio, calcio, cromo, cobre, hierro, magnesio, manganeso, fósforo, selenio, sodio, zinc
Carotenoides	3.46	Alfa-caroteno, betacaroteno, xantofilas, criptoxantina, equinenona, luteína
Pigmentos	1.79	Clorofila, ficocianina, porfirina, ficoeritina.

Fuente (Hernández, 2021).

La dosis de los suplementos de alga espirulina en forma de tabletas es de 400 a 500 mg (Hernández, 2021).

Además de su alto valor nutricional, la espirulina también tiene efectos beneficiosos antioxidantes, antibacterianos, antitumorales, antiinflamatorios, antialérgicos y antidiabéticos (Chamorro et al., 2002).

Dentro las posibles razones por la que se usa este suplemente se encuentra la reducción de los lípidos en la circulación, ya que diferentes estudios han demostrado que la espirulina puede tener un efecto hipolipemiante e hipoglucemiante en pacientes con diabetes mellitus no dependientes de la insulina. La suplementación con espirulina da como resultado una reducción significativa de triglicéridos y del colesterol total, así como una reducción en los niveles de glucosa en la sangre y de proteína sérica glucosilada. Los niveles de HDL (lipoproteínas de alta densidad, por

sus siglas en inglés) aumentan, mientras que los niveles de LDL (lipoproteínas de baja densidad, por sus siglas en inglés) disminuyen (Chamorro et al., 2002).

COHOSH NEGRO

El cohosh negro es el rizoma (tallo subterráneo) de una planta que puede ser ingerida directamente en forma de polvo o extraído en comprimidos, es una preparación que contienen glúcidos triterpénicos, ácidos fenólicos, flavonoides, aceites volátiles, taninos (Borrelli & Ernst, 2008).

Los dos principales grupos de componentes del rizoma de cimicífuga son saponinas y ácidos fenoles. Las primeras tienen una estructura triperpénica derivada del cicloartenol; entre ellas destacan acteína, cimicifugósido, cimacerósido A, cimiracemósido A. Por lo que se refiere a los ácidos fenoles, son derivados del ácido cinámico, entre los que se encuentran ácido cafeico, ácido ferúlico, ácido isoferúlico, ácido fukinólico y ácidos cimifúgicos (Cañigüeral, 2001)

El cohosh negro se utiliza principalmente para tratar sofocos, sudores nocturnos, sequedad vaginal y otros síntomas que pueden ocurrir durante la menopausia (Morehead & McInnis, 2021).

El cohosh negro se considera un fitoestrógeno con actividad moduladora sobre receptores estrogénicos. A través de diversos estudios clínicos, se ha puesto de manifiesto la utilidad de los extractos del rizoma de cimifuga en el tratamientos de los síntomas menopáusicos, tanto somáticos (sofocos, sudoración, dolor de cabeza) como psicológicos (nerviosismo, irritación, insomnio, sentimiento depresivo) (Cañigüeral, 2001).

La dosis estandarizada de los suplementos que contienen cohosh negro es de 40 a 80 mg y se puede tomar diariamente (Borrelli & Ernst, 2008).

En combinación con el cohosh azul se utiliza para inducir el parto o comparte de la preparación del parto (Dog, 2009)

Los efectos adversos no son frecuentes. Lo más probables son cefalea y malestar gastrointestinal, puede haber mareos, diaforesis e hipotensión en dosis mayores a 120 mg (Shane-McWhorter, s.f.)

EQUINÁCEA

Las tres especies más utilizadas de *Equinácea* son *E. purpurea*, *E. pallida* y *E. angustifolia*. Los componentes químicos incluyen flavonoides, constituyentes lipófilos (alcamidas, poliacetilenos) y polisacáridos solubles en agua.

Dentro de los componentes activos de la *equinácea* conocidos se encuentran el ácido cichorico de *E. purpurea*, así como las alcamidas y los polisacáridos, sin embargo, las formulaciones comerciales no están estandarizadas para ningún constituyente en particular (Dennehy & Tsourounis, 2021).

La equinácea se utiliza como suplemento dietético para el resfriado común y otras infecciones. Las preparaciones de equinácea se han promocionado para uso tópico para el tratamiento de heridas y para problemas de la piel (*Echinacea*, s. f.).

Los efectos secundarios más comunes de la equinácea son los síntomas en el tracto digestivo, como náuseas o dolor de estómago (*Echinacea*, s. f.).

Las preparaciones líquidas como los extractos alcohólicos o los jugos frescos se suelen usar para el tratamiento del resfriado común dentro de las primeras 24 horas de la aparición de los síntomas. No debe usarse de forma continua durante más de 10-14 días (Dennehy & Tsourounis, 2021).

FUCUS

El fucus es un alga marina color marrón oscuro o verde oliva brillante cuando se encuentra en el agua, y se vuelve negra al no estar en contacto con el agua (Obluchinskaya et al., 2022).

El fucus contiene un pequeño porcentaje de lípidos (0.8-2%), proteínas (4-5%), esteroides, polifenoles y vitaminas: provitamina A (carotenoide), ácido fólico, vitamina C y vitaminas del grupo B. También posee nutrientes inorgánicos (15%)

principalmente yodo pero también potasio, manganeso, calcio, hierro, silicio, cobre, zinc y selenio (Villar Del Fresno & Carretero Accame, 2004).

Dentro de los beneficios al tomar fucus se encuentran:

- Cuando se ingiere con abundantes líquidos induce sensación de saciedad y tiene acción laxante mecánica.
- Posee actividad hipoglucemiante e hipolipemiante.
- Disminuye la absorción de colesterol, triglicéridos y azúcares.
- Estimula la producción de colágeno, por lo que mejora la elasticidad, uniformidad y textura de la piel.
- Se puede utilizar para el tratamiento del hipotiroidismo por su alto contenido de yodo (Villar Del Fresno & Carretero Accame, 2004).

La dosis dependiendo del suplemento alimenticio va desde los 500 mg a 2 g (comprimidos) o 4-8 mL de extracto de fluido de fucus (Carballido, 2019).

La toxicidad está condicionada a la concentración que posea de yodo, ya que puede originar yodismo, cuyo cuadro tóxico que se manifiesta en forma de ansiedad, temblores, insomnio, aceleración de ritmo cardiaco y elevación de la presión arterial (Villar Del Fresno & Carretero Accame, 2004).

GINSENG

El ginseng se extrae de la raíz de varias especies diferentes del grupo de plantas Panax del este de Asia (*Panax Ginseng* y *Panax japonicus*) y América del norte (*Panax quinquefolius*). Los principios activos parecen ser los glucósidos de saponina triterpenoides llamados ginsenósidos o panaxósidos (Dennehy & Tsourounis, 2021).

Los efectos diversos del ginseng incluyen actividad antioxidante, efectos antiinflamatorios, actividad antiestrés y analgésica, efecto vaso regulador, actividad cardioprotectora, actividad antiplaquetaria y propiedades anticancerígenas. (Dennehy & Tsourounis, 2021).

Utilizado como tónico, el ginseng ayuda con la resistencia al estrés y, a menudo, se le denomina adaptógeno. Los adaptógenos ayudan al cuerpo a adaptarse a las situaciones que pueden ser estresantes (*Ginseng | HSIS*, s. f.)

El ginseng ha sido calificado como planta adaptógena, es decir, capaz de estimular la resistencia no específica del organismo en situaciones de sobreesfuerzo. La clasificación de una droga como adaptógena, implica su acción sobre diferentes órganos y sistemas: estimula el sistema nervioso central con efecto tónico general, incrementa la resistencia a las enfermedades junto con una acción antiestrés y posee efectos sobre el corazón, el aparato gastrointestinal, el metabolismo, la sangre.

El ginseng es útil para la memoria y la función mental, para mejorar la libido, la regulación de la presión arterial disminuyendo el consumo de oxígeno del miocardio produciendo vasodilatación, ayuda a regular la diabetes, disminuye el glucógeno sérico y la glucemia posprandial, incluso en sujetos sanos, por lo que se ha considerado potencialmente útil en la diabetes mellitus tipo 2, además, mejora la inmunidad estimulando la producción de linfocitos y anticuerpos (Villar & Gómez, 2003).

El ginseng se puede encontrar en tabletas y cápsulas, así como en extractos estandarizados. La dosis recomendada se muestra en la siguiente tabla. (*Ginseng | HSIS*, s. f.)

Tabla 40 Dosis recomendadas Ginseng	
Tiempo	Dosis
A corto plazo (12 semanas)	0.5-1 g de raíz al día
A largo plazo (<12 semanas)	0.4 g-0.8 g de raíz al día

Fuente: (*Ginseng | HSIS*, s. f.)

Los principios activos más importantes aislados de la raíz del ginseng son los siguientes: -Saponinas triperpénicas: Ginsenosidos (Ro-Rh2), los cuales se pueden dividir en dos grupos; 1. Derivados del grupo oleanano (tripertenos pentacíclicos) 2. Derivados del grupo damnarano (tripertenos tetracíclicos).

-Glúcidos, entre ellos de alto peso molecular, llamados panxanos

-Vitaminas del grupo B

-Otros componentes como: almidón, pectina, ácidos grasos libres y esterificados

Algunos expertos recomiendan que las personas dejen de tomar ginseng durante una semana de cada mes y luego retomen su dosis habitual (*Ginseng | HSIS*, s. f.).

El ginseng está contraindicado en infecciones agudas con fiebre y debe usarse con precaución en personas con enfermedades cardiovasculares, incluida la hipertensión, la diabetes, el asma, la esquizofrenia y los trastornos del sistema nervioso.

El uso excesivo puede provocar dolores de cabeza, insomnio y palpitaciones (*Ginseng | HSIS*, s. f.).

GINKGO BILOBA

Ginkgo es un extracto de las hojas secas de Ginkgo biloba (árbol culantrillo). Los componentes activos del ginkgo son los glúcidos y terpenoides de las flavonas, incluidos ginkgólidos A, B, C y J y bilobalida (Dennehy & Tsourounis, 2021).

La hoja contiene sustancias que pueden ayudar a mantener una circulación saludable, particularmente en el cerebro y las extremidades. El ginkgo es conocido por ser un estimulante circulatorio (*Ginkgo biloba | HSIS*, s. f.).

También se han observado propiedades antioxidantes y de eliminación de radicales libres. El ginkgo se ha usado para tratar la insuficiencia cerebral (concentración deficiente, confusión, ansiedad, depresión) y la demencia del tipo Alzheimer (Dennehy & Tsourounis, 2021).

Ginkgo está disponible en extractos líquidos, tabletas y cápsulas (*Ginkgo biloba | HSIS*, s. f.). El extracto de hoja seca de Ginkgo biloba por lo general está estandarizado para contener 24% de glucósidos de flavona y un 6% de lactonas de terpeno. La dosis diaria más común estudiada y asociada con beneficios es 240 mg del extracto seco (Dennehy & Tsourounis, 2021).

En algunos casos se ha informado que el ginkgo causa molestias gastrointestinales leves, dolores de cabeza y mareos. Hay informes sobre reacciones alérgicas graves, incluidas reacciones cutáneas y convulsiones, sin embargo son poco comunes (*Ginkgo biloba* | HSIS, s. f.).

JENGIBRE

El jengibre es una especia y planta medicinal utilizada desde la antigüedad en Asia. Es una planta vivaz resistente con un vigoroso rizoma rastrero horizontal que presenta tuberosidades y ramificaciones (Siedentopp, 2008).

La importancia en términos de los efectos benéficos del jengibre reside en su amplio espectro de aceites esenciales (2.5-3%) y sustancias picantes no volátiles. Los principales componentes de la fracción de sustancias picantes son los gingeroles con un 25%. Por su estructura química y acción, los gingeroles son semejantes al ácido acetilsalicílico por lo que presenta un efecto analgésico. Como antagonistas de la serotonina, los gingeroles actúan en el estómago y el intestino contra la flatulencia, los espasmos y las náuseas (Siedentopp, 2008).

El jengibre tiene muchas aplicaciones medicinales, incluido el alivio del dolor articular, el tratamiento de la osteoartritis, y las náuseas y los vómitos del embarazo (Morehead & McInnis, 2021). La FDA considera la ingesta de suplementos de jengibre seguros en dosis de hasta 4 g al día (Ryan & Morrow, 2010).

Los efectos adversos observados más comúnmente son dolor abdominal, diarrea, picor en la boca y garganta y vómitos (Ryan & Morrow, 2010). El jengibre está contraindicado en embarazadas cerca del trabajo de parto o en pacientes con antecedentes de aborto espontáneo por la disminución en la agregación plaquetaria como resultado del consumo de jengibre (Morehead & McInnis, 2021).

ONAGRA COMUN

El aceite de onagra extraído de las semillas de las plantas suele venderse en cápsulas. El suplemento contiene el ácido graso gamma-linolénico (*Onagra*, s. f.).

El aceite de onagra (15-20%) está constituido por ácidos grasos esenciales, no saturados, especialmente cis-linolénico, cis-gamma-linolénicos y oleico y ácidos grasos saturados como palmítico y esteárico. (Carretero, 2002)

La dosis típica es de 2 a 6 g de aceite de onagra, lo que contendría un aproximado de 200 a 600 mg de GLA (ácido gamma-linolénico) (*Onagra*, s. f.)

El consumo de onagra se utiliza para tratar la dermatitis atópica, la neuropatía diabética y el síndrome premenstrual. Aunque, por otro lado, puede causar malestar estomacal y dolor de cabeza. No se recomienda su consumo si existe algún trastorno hemorrágico, epilepsia o embarazo (*Onagra*, s. f.).

ACEITE DE LINAZA

Las semillas de lino (*Linum usitatissimum*) así como el aceite que se extrae de ellas, son fuentes ricas del aceite alfa linolénico, un ácido graso esencial omega-3 que se considera ejerce efectos saludables para el corazón. Las semillas de lino tienen un alto contenido de fibra solubles y de lignanos, que contienen fitoestrógenos (*Semillas de lino y aceite de lino*, 2019).

Muchos estudios relacionan a los nutrientes de la linaza con la salud cardiovascular ya que ayuda a reducir los lípidos de la sangre, contribuyen al fortalecimiento de la elasticidad de los vasos sanguíneos, y a un efecto antiinflamatorio. La linaza también contribuye a mejorar el proceso digestivo por su alto contenido de fibra (*Linaza – Una Excelente Fuente de Omega-3 y Fibra | Flax Council Of Canada*, s. f.).

POLEN

El polen recolectado por las abejas melíferas (*Apis mellifera L.*) es un producto apícola usado como suplemento por su alto valor nutritivo y sus beneficios para la salud (Aloisi, 2014).

En la composición de polen de abeja hay alrededor de 250 sustancias. En la tabla 41 se muestra el grupo de sustancias químicas básicas del polen, destacando el contenido de proteínas, aminoácidos, lípidos, hidratos de carbono, fibra, nutrimentos inorgánicos, sales, vitaminas, pero también hay compuestos fenólicos, principalmente flavonoides (Komosinska-Vassev et al., 2015).

Tabla 41. Composición del polen	
Componentes principales	Contenido mínimo-máximo (g/ 100 g de peso seco)
Agua	30-40
Proteínas	10-40
Lípidos	1-13
Hidratos de carbono totales	13-55
Fibra dietética, pectina	0.3-20
NUTRIMENTOS INORGÁNICOS	mg/kg
Potasio	4000-20000
Magnesio	200-3000
Calcio	200-3000
Fosforo	800-6000
Hierro	11-170
Zinc	2-16
Cobre	2-16
Manganeso	20-110
VITAMINAS	mg/kg
Beta caroteno	10-200
B1, Tiamina	6-13
B2, Riboflavina	6-20
B3, Niacina	40-110
B5, Acido pantoténico	5-20
B6, Piridoxina	2-7
Vitamina C	70-560
Biotina	0.5-0.7
Ácido fólico	3-30
Tocoferol	40-320

Fuente:(Komosinska-Vassev et al., 2015)

El polen apícola muestra una serie de propiedades terapéuticas tales como: antimicrobianas, antifúngicas, antivirales, antiinflamatorias, antioxidantes, hepatoprotectoras, inmunoestimulantes, anticancerosas y analgésicas locales. Se han cifrado efectos beneficiosos en la prevención de problemas de próstata, arteriosclerosis, gastroenteritis, enfermedades respiratorias en el sistema cardiovascular y digestivo (Komosinska-Vassev et al., 2015).

La dosis recomendada en el consumo de polen en suplementos alimenticios para adultos es de 32 g de polen seco (Dosis consumo y precauciones del polen de abeja, s. f.).

HIERBA DE SAN JUAN

El extracto de la hierba de San Juan está disponible en múltiples formas, incluidas cápsulas, tinturas y preparaciones tópicas.

Principalmente, la hierba de San Juan ha sido eficaz en el tratamiento de síntomas de la menopausia, los trastornos somatomorfos, la cicatrización de heridas y el síndrome premenstrual (Williams, 2021).

Los extractos de la hierba de San Juan (*Hypericum perforatum*) contienen al menos diez constituyentes activos que pueden contribuir a sus efectos antidepresivos y ansiolíticos (Hierba de San Juan, 2021).

La composición química de *Hypericum perforatum* es muy compleja; entre sus componentes se puede destacar: Derivados diantrónicos (naftodiantronas: hipericina, pseudohipericina, etc), derivados floroglucínicos (hiperforina, adhiperforina), flavonoides (hiperósido, quercetol, rutósido, etc.), xantonas, ácidos fenólicos, triterpenos, carotenoides, esteroides (Villar, 2003)

En general, la administración de la hierba de San Juan no presenta excesivas complicaciones y puede considerarse como bien tolerada. Las reacciones adversas más comunes son problemas de tipo gastrointestinal, fatiga, confusión y sedación (Blasco, 2001).

La hierba de San Juan posiblemente no es segura cuando se ingiere durante el embarazo; hay algunas pruebas que indican que puede causar anomalías congénitas en el feto. Además, los infantes lactantes de madres que toman la hierba pueden sufrir cólicos, sueño e irritabilidad (Hierba de San Juan, 2021).

La dosis diaria recomendada para adultos con depresión leve a moderada es de 300-900 mg de extracto de *Hypericum perforatum*. Dosis mayores (1.800 mg/día) se han empleado en pacientes con depresión severa (Blasco, 2001)

7. DISCUSIÓN

Las mujeres tienen necesidades especiales de vitaminas y nutrimentos inorgánicos en algunas etapas del ciclo de la vida, como el embarazo, la lactancia, la menopausia y las fluctuaciones hormonales asociadas al ciclo menstrual. En ese sentido, la evaluación nutricional apunta a llevar una mejor ingesta y a corregir errores en patrones alimentarios, con el fin de ayudar a la mujer sin imponer consecuencias a su salud y calidad de vida (Kachani & Lima, 2020).

La evaluación nutricional es el punto de partida para el cuidado nutricional; para ello normalmente se utilizan cuatro parámetros: entrevistas de antecedentes, exámenes físicos, exámenes bioquímicos y antropometría. Es importante resaltar que cada parámetro aislado no proporciona un diagnóstico nutricional completo, deben ser analizados en conjunto (Vitolo, 2008).

Durante la etapa reproductiva de la mujer, todos los meses el cuerpo femenino pasa por cambios hormonales debido al ciclo menstrual. Debido a esas oscilaciones, puede haber retención de agua, deficiencia de vitamina B6, hiperprolactinemia y anomalías en la glándulas en la fase lútea tardía, también conocida como fase premenstrual (Sampaio, 2002).

A este respecto, se han estudiado una variedad de vitaminas y suplementos dietéticos, incluidas la vitamina B6, la vitamina E, el calcio, el magnesio y los ácidos grasos omega 3 como agentes terapéuticos para el manejo de los síntomas del ciclo premenstrual.

De manera particular, las deficiencias de vitamina B6 y de magnesio podrían ser responsables del estrés y del desequilibrio hormonal. Con el fin de corregir estas alteraciones, se ha estudiado el efecto de la administración de vitamina B6, encontrándose que la suplementación con esta vitamina parece aumentar el nivel de progesterona sérica durante el periodo lúteo (Whelan et. al. 2009).

Con respecto al magnesio, se han mostrado efectos benéficos cuando se administran 360 mg de magnesio al día a mujeres con historial de síndrome premenstrual. La recomendación dietética es de 280 mg diarios, que se alcanza con

facilidad a través del consumo de una dieta adecuada. Por ejemplo, medio aguacate contiene 70 mg de magnesio, 49 mg una tortilla de maíz y un vaso de leche 26 mg de magnesio (Casanueva & Flores, 2008).

El embarazo provoca modificaciones fisiológicas en el organismo materno, lo que genera una mayor necesidad de nutrimentos, entre ellos proteínas, hidratos de carbono y lípidos, para mantener el estado nutricional materno fisiológico y garantizar el adecuado crecimiento y desarrollo fetal, ya que la única fuente de nutrimentos son las reservas nutricionales y la ingesta materna (Mousa & Lim, 2019).

En términos nutricionales y metabólicos, la primera mitad de la gestación se caracteriza por una fase anabólica en la que el cuerpo de la mujer se adapta para aumentar grandes reservas energéticas a través del almacenamiento de ácidos grasos y para la síntesis de proteínas, mientras que la segunda mitad de la gestación es una fase catabólica caracterizada por una movilización de las reservas maternas que deben llegar al feto a través de la placenta para que crezca adecuadamente (Del Castillo-Matamoros & Poveda, 2021).

Por lo anterior, durante la primera fase también hay una alta demanda de micronutrimentos, entre los cuales destaca el ácido fólico (precursor de los ácidos nucleicos requeridos para la replicación celular), el hierro (necesario para la formación de varias proteínas) y el calcio (necesario para la formación ósea y comunicación intracelular) (Mousa & Lim, 2019). Por lo anterior, se recomienda la suplementación con ácido fólico durante todo el embarazo, particularmente en el caso de mujeres con síntomas de malnutrición, embarazo múltiple o que padecen anemia. Asimismo, se recomienda en todos los casos la ingesta de alimentos ricos en folatos, como son las verduras (brócoli, coliflor, acelgas, espinacas), las legumbres (garbanzos) y frutas (frutos rojos, naranja) (Rodríguez-Palmero, 2001).

Los suplementos prenatales estándar de vitaminas y nutrimentos inorgánicos que se toman antes y durante el embarazo parecen beneficiar a las mujeres que los requieren, se ha encontrado que el uso de suplementos nutricionales en mujeres

embarazadas de bajos ingresos disminuye el riesgo de parto prematuro, bajo peso al nacer y ciertas malformaciones congénitas (Shah et al 2009).

Los suplementos nutricionales deberían proporcionar los nutrimentos que tienen las mayores probabilidades de no estar presentes en las dietas de las mujeres embarazadas. Los nutrimentos que no estarían presentes en las dietas antes del embarazo serían los folatos, colina, vitamina D, magnesio, hierro, potasio, yodo y EPA + DHA (Brown, 2011)

La valoración nutricional durante el embarazo se recomienda para determinar la necesidad de una dieta mejorada o el uso de vitaminas, y minerales complementarios. La valoración nutricional debe incluir la evaluación de la ingesta habitual, el uso de suplementos nutricionales y el progreso del aumento del peso (Brown, 2011).

Las recomendaciones de actividad física en las embarazadas indican que deben ejercitarse de 3 a 5 veces por semana durante 20-30 minutos. En mujeres que se ejercitan de manera regular durante el embarazo disminuye el riesgo de desarrollar diabetes gestacional, hipertensión inducida por el embarazo, dolor de espalda baja, aumento excesivo de peso y coágulos sanguíneos (Clapp, 2008).

Se establece que las mujeres que se encuentran en periodo de lactancia y tienen buen estado de nutrición no requieren de manera rutinaria complementos de vitaminas o minerales; en cambio, los complementos deben utilizarse para satisfacer las necesidades nutricionales específicas de cada mujer.

En las estrategias de administración de suplementos se debe tomar en cuenta la manera en la que secretan los nutrimentos a la leche materna y la posible interacción entre nutrimentos en las madres e hijos. Por ejemplo, las mujeres que evitan productos lácteos deben usar complementos de calcio (aproximadamente 1200 mg) y vitamina D (10 microgramos) (Murtaugh et al. 2011).

La evaluación nutricional de la mujer en el periodo de lactancia debe tener atención especial en los problemas que enfrenta comúnmente como una ingesta energética apropiada para lograr una meta de peso corporal sano, la producción inadecuada

de leche materna y la necesidad de suplementos de vitamina B12 y calcio para las personas con una dieta vegana (Lovelady, 2006).

En la tabla 42) se muestra un resumen de los suplementos nutricionales recomendados en cada etapa del ciclo de la mujer:

Tabla 42. Nutrientes en las etapas del ciclo de vida de la mujer				
	Mujeres en edad fértil	Embarazadas	Lactancia	Mujeres en climaterio
Ácido fólico	X	X		
Vitamina B12		X	X	X
Calcio		X	X	X
Hierro	X	X	X	
Yodo	X	X	X	
Vitamina B6	X	X		X
Vitamina A		X		
Vitamina D		X	X	X
Vitamina E				X
Zinc			X	X
Magnesio			X	X

Fuente: Elaboración propia

Los suplementos herbales han mantenido su popularidad debido al hecho de que estas sustancias naturales (raíces, hojas, cortezas de plantas) se encontraban en las terapias más antiguas (Ronis et al, 2018).

En muchas circunstancias, los suplementos herbales son las únicas sustancias disponibles en poblaciones de bajos recursos, pues los medicamentos farmacéuticos son de alta demanda y costosos. Desafortunadamente, el uso de suplementos herbales se basa en conocimientos empíricos y solo un pequeño porcentaje de estas plantas utilizadas tiene evaluaciones científicas de seguridad y eficacia (Mahady, 2001).

Hay que tener en cuenta que la mayoría de los individuos usan los suplementos alimenticios sin receta, no reportan su uso y cuando se prescriben, muchas veces descuidan el ritmo de uso o, por el contrario, aumentan la dosis por su propia cuenta pensando que no hay efectos adversos. Por estas razones, su uso y eficacia no pueden medirse totalmente, lo que reduce el apoyo de la comunidad científica (Cartwright, 2001).

Las mujeres son las mayores consumidoras de atención médica, y esto se extiende a su uso de las medicinas complementaria y alternativa. El deseo de tener control personal sobre su salud se ha citado como el motivo más fuerte para que las mujeres usen la medicina herbal. En segundo lugar, la insatisfacción de un tratamiento convencional y su desprecio por un enfoque holístico, así como las preocupaciones sobre los efectos secundarios de los medicamentos (Dog,2009).

Los síndromes premenstruales se encuentran entre los problemas de salud más comunes informados por las mujeres y afectan al 20-40% de las mujeres en edad reproductiva. De acuerdo con las fuentes consultadas para esta revisión, existe evidencia de algunos suplementos de plantas pueden mejorar algunos de los síntomas del síndrome premenstrual. Por ejemplo, el Ginkgo biloba mejora los síntomas del SPM, particularmente la sensibilidad en los senos y la retención de líquidos. Por su parte, el aceite de onagra está involucrado en el metabolismo de sustancias similares a las hormonas llamadas prostaglandinas que regulan el dolor y la inflamación en el cuerpo. Otros suplementos herbales utilizados son el cohosh negro y la hierba de San Juan (Kashani, 2015).

El uso de suplementos herbales durante el embarazo requiere extra-precaución debido a que el feto en desarrollo es más vulnerable a las interacciones químicas; durante el embarazo es posible que la madre perciba a las hierbas como un producto natural y, por tanto, las considere seguras e incluso preferibles a los medicamentos (McKenna, 2012). Sin embargo, es importante considerar que algunos compuestos presentes en las plantas pueden causar efectos adversos.

Algunos suplementos herbales tienen efectos oxitócicos que inducen el parto, lo que representa un riesgo durante el embarazo; su uso suele indicarse como mecanismo de acción para ayudar al parto.

Muchas hierbas están lejos de ser benignas y otras más están contraindicadas durante la gestación. Además, se conoce poco acerca de la cantidad que se excreta en la leche materna o los efectos que puedan causar en los lactantes (Dog, 2009).

A pesar del riesgo que representa su uso, los fabricantes de suplementos herbolarios no necesitan probar que sus productos son seguros en el embarazo. Sin embargo, la FDA recomienda que en las etiquetas de estos suplementos no se incluyan afirmaciones relacionadas con el embarazo (FDA,s.f.).

Otra etapa dentro del ciclo de vida de la mujer en donde se suelen consumir diversos tipos de suplementos es la menopausia. La nutrición óptima en conjunto con el uso suplementos herbales pueden desempeñar un papel importante en la minimización de los síntomas menopáusicos adversos como los sofocos y los sudores nocturnos (Kashani, 2015).

Las mujeres que utilizan la medicina alternativa y complementaria usan suplementos herbales para controlar los sofocos. Los más utilizados son los que contienen fitoestrógenos (hormonas femeninas de origen vegetal) como es el caso del cohosh negro, la hierba de san juan y el aceite de onagra.

Por otro lado, los cambios de humor que experimentan comúnmente las mujeres menopáusicas van de la mano con la falta de sueño y la fatiga. Algunos suplementos ayudan a contrarrestar estos efectos como el ginseng que disminuye estos síntomas gracias sus propiedades estrogénicas o la hierba de San Juan que es utilizada para tratar la ansiedad leve a moderada y la irritabilidad (Menopause & herbs, s.f.).

La tabla 43 muestra un resumen de los suplementos herbales que consumen las mujeres en las diferentes etapas del ciclo de vida.

Tabla 43. Suplementos herbolarios en las etapas del ciclo de vida de la mujer					
	Mujeres en edad fértil	en Embarazadas	Lactancia	Mujeres en climaterio	
Cohosh negro	X				X
Aceite de linaza			X		X
Jengibre			X		X
Ajo			X		
Espirulina	X				
Onogra	X				
Gingko biloba	X				X
Hierba de San Juan	X				X

Fuente: Elaboración propia

La OMS ha establecido guías para la regulación de los medicamentos herbales y ha publicado monografías con una revisión completa de la situación regulatoria en cada país, incluyendo los suplementos herbales y su impacto en el cuidado de la salud (Mahady, 2001).

En comparación con los suplementos a base de nutrimentos, los suplementos que contienen hierbas tienen poco o ningún papel desde el punto de vista nutricional, ya que estos no contribuyen significativamente en la ingesta de calorías y nutrimentos. De hecho, normalmente estos productos no contienen nutrimentos calóricos (hidratos de carbono, grasas, proteínas) y la presencia de vitaminas y minerales (no obligatorio) cubre, con algunas excepciones, un porcentaje bajo de la dosis diaria recomendada (Colombo, 2020).

8. CONCLUSIONES

En la edad adulta es importante prevenir enfermedades crónico-degenerativas y mejorar la calidad de vida través de hábitos saludables como una alimentación correcta y actividad física.

La mujer adulta pasa por diferentes procesos fisiológicos: no embarazo en donde se presentan síntomas como el SPM, el embarazo y lactancia donde las necesidades nutricionales aumentan y el climaterio que trae consigo diferentes cambios hormonales.

El acelerado estilo de vida, propio del siglo XXI, ha generado importantes cambios en materia alimentaria a nivel mundial. Los nuevos y algunas veces poco saludables hábitos alimenticios de la población en general junto con el sedentarismo y el estrés inducen el incremento de enfermedades.

Los suplementos alimenticios nacen como una respuesta al incremento de ciertas enfermedades relacionadas con el estilo de vida moderno y se han convertido en una importante alternativa para mejorar la nutrición y la salud en general.

Los suplementos a base de nutrimentos buscan incrementar, complementar o suplir componentes de una dieta saludable, mientras que los suplementos herbales se utilizan por los efectos que puede tener al largo plazo o síntomas específicos como lo son náuseas, bochornos, cambios de humor.

En cuanto a los efectos adversos derivados del consumo de suplementos alimenticios que se han descrito actualmente, están asociados a un uso inadecuado del suplemento, ya sea por falta de conocimiento o por automedicación.

Este trabajo no promueve el uso de suplementos alimenticios, ya que es importante tener una dieta completa y equilibrada, sin embargo, con el ritmo de vida de las nuevas generaciones, llevar una dieta completa es difícil, por lo que es importante saber que algunas de las deficiencias de nutrimentos se pueden compensar con el consumo de algún suplemento, estando informado de sus beneficios y de sus riesgos.

9. BIBLIOGRAFÍA

Actividad Física. (2015.). Gob.mx. Retrieved June 7, 2022, from <https://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/actividad-fisica>

Aloisi, P. V. (2014). Propiedades bioactivas y nutricionales del polen apícola de la Provincia del Chubut. *RIA. Revista de investigaciones agropecuarias*, 40(3), 8. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4903000>

Andreo-Martínez, P., García-Martínez, N., & Navarro-González, I. (2021). Efectos de la ingesta de ajo negro en el cerebro: una revisión sistemática. *Revista de discapacidad, clínica y neurociencias*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.14198/dcn.19486>

Araya, H., & Ruz, M. (2007). *Evaluación del riesgo para vitaminas y nutrientes inorgánicos en alimentos fortificados*. <https://www.minsal.cl/portal/url/item/62cdc6f7a6951bdb04001011e015a76.pdf>

Ares Segura, S., Arena Ansótegui, J., Díaz-Gómez, N., (2016). La importancia de la nutrición materna durante la lactancia, ¿necesitan las madres lactantes suplementos nutricionales? *Anales de pediatría (Barcelona, España)*, 84(6), 347.e1-7. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2015.07.024>

Asher, G. N., Corbett, A. H., & Hawke, R. L. (2017). Common herbal dietary supplement–drug interactions. *American family physician*, 96(2), 101-107.

Ayúcar, A. (2005). Requerimientos nutricionales de energía y macronutrientes. En *fisiología y fisiopatología de la nutrición* (pp. 53–72).

Avila-Chaurand, R., Prado-León, I., & González-muñoz, E. (2007). *Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana: México, Cuba, Colombia, Chile*. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10695/2018Matizjuan6.pdf?s>

Blasco, J. (2001). *Hierba de san juan (hypericum perforatum sp)*. Sefh.es. <https://www.sefh.es/fh/2001/n6/6.pdf>

Blé-Castillo, J. L., Díaz-Zagoya, J. C., & Méndez, y. J. D. (2008). *Suplementación con vitamina E, ¿benéfica o dañina?* Org.Mx. https://www.anmm.org.mx/GMM/2008/n2/68_vol_144_n2.pdf

Borrelli, F., & Ernst, E. (2008). Black cohosh (cimicifuga racemosa): a systematic review of adverse events. *American journal of obstetrics and gynecology*, 199(5), 455-466. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2008.05.007>

Brown, J. E. (2011). Nutrición durante el embarazo. EN *Nutrición en las diferentes etapas de la vida* (pp. 87–137). McGraw Hill Education.

Cano, R. A. (2022). ¿suplementación de magnesio durante el embarazo? *Ocronos*, nº 3(2022), 62.

Candela, C. G., & De Cos Banco, A. I. (2001). *Nutrición en atención primaria*. Jarpyo editores. <https://www.sefh.es/bibliotecavirtual/novartis/nutricionap.pdf>

Canfield, C.-A., & Bradshaw, P. C. (2019). Amino acids in the regulation of aging and aging-related diseases. *Translational medicine of aging*, 3, 70-89. <https://doi.org/10.1016/j.tma.2019.09.001>

Cañigüeral, S. (2001). Plantas medicinales y drogas vegetales. *Offarm*, 20(9), 199. <https://www.elsevier.es/en-revista-offarm-4-articulo-plantas-medicinales-drogas-vegetales-13020732>

Carballido, E. (2019). Propiedades del fucus. *Botanical-online*. <https://www.botanical-online.com/productos-naturales/fucus-propiedades-caracteristicas>

Cárdenas, L. H. (2019.). *EFFECTOS DEL CONSUMO DE SUPLEMENTOS PROTEICOS Y DE HIDRATOS DE CARBONO EN FISICOCULTURISTAS Y/O DEPORTISTAS DE FUERZA*. Edu.Co. Retrieved March 27, 2023, from

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/77957/1030619699.2020.pdf;jsessionid=1CFDEC041B071989427B155393295E8C?sequence=5>

Carretero Accame, M. E., Ortega Hernández-Agero, T., & Villar del Fresno, A. M. (2002). Onagra. Indicaciones terapéuticas. *Farmacia profesional (Internet)*, 16(10), 74–79. <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-onagra-indicaciones-terapeuticas-13040255>

Cartwright, M. M.(2001) herbal using during pregnancy and lactation: a need for caution. American dietetic association public health

Casanueva, E & Flores, M. (2008) Nutrición en la mujer adulta En Nutriología Medica. México, Editorial Medica Panamericana https://www.academia.edu/13816623/nutrici%c3%93n_de_la_mujer_adulta

Castellanos J &., Castellanos .F. (2020). Suplementos alimenticios: entre la necesidad y el consumismo. *Ciencia*, 1(3), 7–12. https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/online/X2_71_3_1305_SuplementosAlimenticios.pdf

Chamorro, G., Salazar, M., Gomes De Lima Araújo, K., Pereira Dos Santos, C., Ceballos, G., & Fabila Castillo, I. (2002). Actualización en la farmacología de spirulina (arthrospira), un alimento no convencional. *Archivos latinoamericanos de nutrición*, 52(3), 232-240.

Clapp, J. (2008). Exercise during pregnancy may improve perimenopausal fitness. *Am j obstet gynecol*; 199:489

CIENUT. (2019). *Procedimientos clínicos para la evaluación nutricional*. Idenut sac. https://www.cienut.org/comite_internacional/consensos/pdf/consenso3_libro.pdf

Cobre. (s.f.). *Datos sobre el cobre*. Nih.gov. Retrieved June 7, 2022, from <https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/Copper-DatosEnEspañol.pdf>

Colombo, F., Restani, P., Biella, S., & Di Lorenzo, C. (2020). Botanicals in functional foods and food supplements: tradition, efficacy and regulatory aspects. *Applied sciences*, 10(7), 2387. <https://doi.org/10.3390/app10072387>

Crespo-Salgado, J. J., Delgado-Martín, J. L., Blanco-Iglesias, o., & Aldecoa-Landesá, S. (2015). Guía básica de detección del sedentarismo y recomendaciones de actividad física en atención primaria. *Atención primaria*, 47(3), 175-183. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2014.09.004>

Cruz Martínez, E., Cruz Anguiano, V., Martínez Torres, J., & Boo Vera, D. (2012). Calidad de vida en mujeres durante su climaterio. *Revista de la facultad de medicina (México)*, 55(4), 10-15.

Del Castillo-Matamoros, S. E., & Poveda, N. E. (2021). La importancia de la nutrición en la mujer gestante. 2021 12 30. *Revista colombiana de obstetricia y ginecología*, 72(4), 339–345. <https://doi.org/10.18597/rcog.3825>

Dennehy, C. E., & Tsourounis, C. (2021). Suplementos dietéticos y medicamentos herbales. En *farmacología básica y clínica* (p. Capítulo 65). Mcgraw hill medical.

Díaz Curiel, M. (2015). Acción de la vitamina K sobre la salud ósea. *Revista de Osteoporosis y Metabolismo Mineral*, 7(1), 33–38. <https://doi.org/10.4321/s1889-836x2015000100008>

Dog, I. (2009) The use of botanicals during pregnancy and lactation. *Altern ther health med* 2009; 15:54-8.

Dosis consumo y precauciones del polen de abeja. (s. F.). Recuperado 28 de abril de 2022, de <https://www.mielarlanza.com/dosis-consumo-y-precauciones-3/>

Druet, C., & Ong, K. (2008). Early childhood predictors of adult body composition. *Best practice & research clinical endocrinology & metabolism*, 22(3), 489-502. <https://doi.org/10.1016/j.beem.2008.02.002>

Echinacea. (s. F.). Nccih. Recuperado 18 de abril de 2022, de <https://www.nccih.nih.gov/health/echinacea>

Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. (s.f.). ENCUESTAS.
<https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2021/descargas.php>

Escudero Álvarez, E., & González Sánchez, p. (2006). La fibra dietética. *Nutrición hospitalaria*, 21, 61-72.

Esper, D. H. (2015). Utilization of nutrition-focused physical assessment in identifying micronutrient deficiencies. *Nutrition in clinical practice*, 30(2), 194-202.
<https://doi.org/10.1177/0884533615573054>

Esteves de Oliveira, F., Mello Cruz, A., De, Gonçalves Oliveira, C., Rodrigues Ferreira Cruz, Mayumi Nakajima, V., & Bressan, J. (2008). Gasto energético de adultos brasileños saludables: una comparación de métodos. *Nutricion hospitalaria: órgano oficial de la sociedad española de nutrición parenteral y enteral*, 23(6), 554–561.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0212-16112008000800006

Falque Madrid, I., Maestre, G. E., Zambrano, R., & Morán de Villalobos, Y. (2005). Deficiencias nutricionales en los adultos y adultos mayores. *Anales venezolanos de nutrición*, 18(1), 82-89.

Farré, R. (2012). Evaluación del estado nutricional (dieta, composición corporal, bioquímica y clínica). In *Manual práctico de nutrición y salud* (pp. 109–117). Exilibris Ediciones S.L.

FAO/WHO. (2004). *Vitamin and mineral requirements in human nutrition*. WHO Library

Funciones para la salud, vitamina A. (2016.). Nutri-Facts. https://www.nutri-facts.org/es_ES/nutrients/items/vitamins/a/health-functions.html

Garba, U., & Kaur, S. (2014). Protein isolates: production, functional properties and application. *International journal of current research and review*, 06, 35-45.

García Gómez, I. J., & Sánchez-Muniz, F. J. (2000). Revisión: efectos cardiovasculares del ajo (*allium sativum*). *Archivos latinoamericanos de nutrición*, 50(3), 219–229. [Http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0004-06222000000300002](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0004-06222000000300002)

Garlic (Allium Sativum). (2017, marzo 20). Hsis.org; hsis. [Https://www.hsis.org/a-z-food-supplements/garlic-allium-sativum/](https://www.hsis.org/a-z-food-supplements/garlic-allium-sativum/)

Geer, E. B., & Shen, W. (2009). Gender differences in insulin resistance, body composition, and energy balance. *Gender medicine*, 6, 60-75. [Https://doi.org/10.1016/j.genm.2009.02.002](https://doi.org/10.1016/j.genm.2009.02.002)

Genton, I., Gremion, G., Slosman, D., & Pichard, C. (2004). Aging, physical activity and height-normalized body composition parameters. *Clinical nutrition*, 23(1), 79-88. [Https://doi.org/10.1016/s0261-5614\(03\)00092-x](https://doi.org/10.1016/s0261-5614(03)00092-x)

Gil Almira, A. (2010). Variación del peso materno en el embarazo. *Medisan*, 14(1), 0–0. [Http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1029-30192010000100012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1029-30192010000100012)

Gimeno Creus, E. (2004). Alimentos prebióticos y probióticos. *Offarm*, 23(5), 90-98.

Gimeno, E. (2003). *Medidas empleadas para evaluar el estado nutricional*. 22, 4.

Ginkgo biloba | hsis. (s. F.). Recuperado 18 de abril de 2022, de <https://www.hsis.org/a-z-food-supplements/ginkgo-biloba/>

Ginseng | hsis. (s. F.). Recuperado 18 de abril de 2022, de <https://www.hsis.org/a-z-food-supplements/ginseng/>

González Jiménez, E. (2013). Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *Endocrinología y nutrición*, 60(2), 69-75. [Https://doi.org/10.1016/j.endonu.2012.04.003](https://doi.org/10.1016/j.endonu.2012.04.003)

González, N. F., & Rivas, A. D. (2018). Actividad física y ejercicio en la mujer. *Revista colombiana de cardiología*, 25, 125-131. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2017.12.008>

Gómez-Álvarez Salinas, P. (2004). Nutrición y embarazo. *Farmacia profesional (Internet)*, 18(6), 46–51. <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-nutricion-embarazo-13063313>

Goñi, I., & Hervert, D. (2011). *By-products from plant foods are sources of dietary fibre and antioxidants*. <https://doi.org/10.5772/27923>

Guillen-Martín Del Campo, J. A., Calvillo-Femat, A., Mosqueda-Esparza, J. I., Rodríguez-Hernández, A. I., & Jaramillo-González, F. (2020). Espirulina un suplemento alimenticio como posible alternativa en el control de peso. Un estudio con ratas wistar. *Journal of the selva andina research society*, 11(1), 49-56.

Gutiérrez Cuesta, R., González García, K. L., Rivera, Y. H., Acosta Suárez, Y., & Delange, D. M. (2017.). *Algas marinas, fuente potencial de macronutrientos*. Aquadocs.org. Retrieved June 7, 2022, from <https://aquadocs.org/bitstream/handle/1834/12438/RIM%2037%282%29%20art%202.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernández Rodríguez, J. (2021). Espirulina como producto natural con potencialidades para su empleo en pacientes con diabetes mellitus. *Revista cubana de endocrinología*, 32(1).

Hernández T, M. (2004). Recomendaciones nutricionales para el ser humano: actualización. *Revista cubana de investigaciones biomédicas*, 23(4), 266-292.

Herrera, P.(2013). *Calcio y embarazo*. Org.pe. [Http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v24n3/v24n3r2.pdf](http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v24n3/v24n3r2.pdf)

Hierba de san juan. (2021, may 28). Susan g. Komen®. <https://www.komen.org/breast-cancer/survivorship/complementary-therapies/hierba-de-san-juan/>

Huarte M, De la Cal C, Mozo de Rosales F (2007). Adaptaciones maternas al embarazo. En Fundamentos de obstetricia. Madrid: Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. p. 183-189

Insel, P., Turner, E., & Ross, D. (2013). *Discovering nutrition*. Jones & Bartlett Learning.

Inegi. *Módulo de práctica deportiva y ejercicio físico 2020, 2021*)
<https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/mopradef/mopradef2021.pdf>

Internacional, C. (2018). *Ginecología: ¿el potasio es bueno durante el embarazo?* Clínica internacional. <https://www.clinicainternacional.com.pe/blog/ginecologia-potasio-embarazo/>

Castellanos J &., Castellanos .F. (2020). Suplementos alimenticios: entre la necesidad y el consumismo. *Ciencia*, 1(3), 7–12.
https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/online/X2_71_3_1305_SuplementosAlimenticios.pdf

https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/online/X2_71_3_1305_SuplementosAlimenticios.pdf

Juárez, C. (2020). *Maltodextrina, aditivo funcional*. The food tech. <https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivos-alimentarios/maltodextrina-aditivo-funcional/>

Kachani, A. T., & De Lima Furtado, y. A. (2020). Diet, nutrition, and women's mental health. In *women's mental health* (pp. 265–273). Springer international publishing.

Kashani, I. (2015). Herbal medicine for women's health. *Jornal of medicinal plants*, 14(55).

Kaur, N., Chugh, V., & Gupta, A. K. (2014). Essential fatty acids as functional components of foods- a review. *Journal of Food Science and Technology*, 51(10), 2289–2303. <https://doi.org/10.1007/s13197-012-0677-0>

Komosinska-Yassev, K., Olczyk, P., Kaźmierczak, J., Mencner, I., & Olczyk, K. (2015). Bee pollen: chemical composition and therapeutic application. *Evidence-based complementary and alternative medicine*, 2015, e297425. <https://doi.org/10.1155/2015/297425>

Linaza – una excelente fuente de omega-3 y fibra | flax council of canada. (s. F.). Recuperado 26 de abril de 2022, de <https://flaxcouncil.ca/spanish/linaza-canadiense-de-calidad-alimentaria/linaza-una-excellente-fuente-de-omega-3-y-fibra/>

Lovelady, C. (2006) A et al the effects of dieting on food nutriente intake of lactating women. *Diet assoc*, jun 2006; 106(6):908-12

Luengo, L., & Tránsito, M. (2007). El ajo. *Offarm*, 26(1), 78–81. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-el-ajo-13097334>

Luna García Maria Luisa, (2012). Evaluación del estado de nutrición del adulto. In *evaluación del estado de nutrición en el ciclo vital humano* (pp. 109–122). Mc Graw Hill Educación.

Murtaugh, M et al. (2011). Nutrición durante la lactancia. In *nutrición en las diferentes etapas de la vida* (pp. 164-196). Mcgraw hill education.

Mahady, G. B., Fong, h., & Farnsworth, n. R. (2001). *Botanical dietary supplements*: crc press.

Magnesio, (2021). *Datos sobre el magnesio*. Nih.gov. Retrieved June 7, 2022, from <https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/Magnesium-DatosEnEspanol.pdf>

Martínez García, R., Jiménez Ortega, A., Peral-Suárez, Á., Bermejo, I., Rodríguez-Rodríguez. (2020). Importancia de la nutrición durante el embarazo. Impacto en la composición de la leche materna. *Nutrición hospitalaria*, 37(spe2), 38-42. <https://doi.org/10.20960/nh.03355>

Mason, P. Dietary Supplements. Pharmaceutical Press, London, 2001. 4.

Maza, D., Ibañez, D., Julia, D., & Hernández, C. M. (2014). *Revisión bibliográfica sobre el uso terapéutico del ajo*. 2014, 11.

Medicamentos a base de hierbas. (2021). Recuperado 19 de abril de 2022, de <https://myhealth.ucsd.edu/spanish/relateditems/85,p03304>

Menopause & herbs. (s.f.). Jean hailes. Recuperado diciembre 2022, de <https://www.jeanhailes.org.au/health-a-z/natural-therapies-supplements/menopause-herbs>

Micronutrientos—OPS/OMS | organización panamericana de la salud. (s. F.). Recuperado 12 de marzo de 2022, de <https://www.paho.org/es/temas/micronutrientos>

Minjarez-Corral, M., Rincón-Gómez, I., Morales-Chomina, y. A., Espinosa-Velasco, M. De J., Zárate, A., & Hernández-Valencia, M. (2014). Ganancia de peso gestacional como factor de riesgo para desarrollar complicaciones obstétricas. *Perinatología y reproducción humana*, 28(3), 159-166.

Mock, D. (2007). Biotin. In J. Zempleni (Ed.), *Handbook of vitamins* (pp. 361–384). CRS Press.

Mollinedo Patzi, Marcela Andrea, Carillo Larico, Katerin Jhuly. Absorción, excreción y metabolismo de las vitaminas hidrosolubles. *Rev. Act. Clin. Med* [online]. 2014, vol.41 [citado 2023-03-28], pp. 2146-2150 . Disponible en: http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682014000200005&lng=es&nrm=iso. ISSN 2304-3768.

Morehead, A., & McInnis, I. A. (2021). Herbal supplements for common women's health issues. *Nursing clinics of north america*, 56(1), 69-78. <https://doi.org/10.1016/j.cnur.2020.10.006>

Moussa, H. N., Hosseini Nasab, S., Haidar, Z. A., Blackwell, S. C., & Sibai, B. M. (2016). Folic acid supplementation: what is new? Fetal, obstetric, long-term benefits and risks. *Future science oa*, 2(2), fsoa-2015-0015. <https://doi.org/10.4155/fsoa-2015-0015>

Mousa, A & Lim, S. (2019). Macronutrient and micronutrient intake during pregnancy: an overview of recent evidence. *Nutrients*, 11(2), 443. <https://doi.org/10.3390/nu11020443>

Muñoz-Muñiz, O. D., Martínez-Trujillo, s., & Alcántara-López, M. G. (2021). Educación nutricional: ¿siempre es benéfico consumir suplementos nutricionales adicionados con aminoácidos?. *Revista eduscientia. Divulgación de la ciencia educativa*, 4(8), 141–149.

Niacina. (2019.). Nih.gov. Retrieved March 28, 2023, from <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Niacin-DatosEnEspañol/>

Nösslinger, H., Mair, E., Toplak, H., & Hörmann-wallner, M. (2022). Measuring subcutaneous fat thickness using skinfold calipers vs. High-resolution b-scan ultrasonography in healthy volunteers: a pilot study. *Clinical nutrition open science*, 41, 19–32. <https://doi.org/10.1016/j.nutos.2021.11.007>

Nutrición en adultos. (2006). Recuperado 24 de mayo de 2022, de <https://www.eufic.org/es/vida-sana/articulo/nutricion-en-adultos>

Nutrition, (2022). Suplementos alimenticios—lo que usted necesita saber. *Fda*. <https://www.fda.gov/food/buy-store-serve-safe-food/suplementos-alimenticios-lo-que-usted-necesita-saber>

Obluchinskaya, E. D., Pozharitskaya, O. N., Zakharov, D. V., Fisyuk, E. V., Terninko, I. I., Generalova, y. E., Smekhova, . E., & Shikov, N. (2022). The biochemical composition and antioxidant properties of fucus vesiculosus from the arctic region. *Marine drugs*, 20(3), 193. <https://doi.org/10.3390/md20030193>

Office of dietary supplements—biotin. (s. F.). Recuperado 7 de abril de 2022, de <https://ods.od.nih.gov/factsheets/biotin-healthprofessional/>

Office of dietary supplements—calcium. (s. F.). Recuperado 7 de abril de 2022, de <https://ods.od.nih.gov/factsheets/calcium-healthprofessional/>

Office of dietary supplements—cobre. (s. F.). Recuperado 7 de abril de 2022, de <https://ods.od.nih.gov/factsheets/copper-datosenespanol/>

Office of dietary supplements—folate. (s. F.). Recuperado 7 de abril de 2022, de <https://ods.od.nih.gov/factsheets/folate-healthprofessional/>

Office of dietary supplements—hierro. (s. F.). Recuperado 7 de abril de 2022, de <https://ods.od.nih.gov/factsheets/iron-datosenespanol/>

Office of dietary supplements—iodine. (s. F.). Recuperado 7 de abril de 2022, de <https://ods.od.nih.gov/factsheets/iodine-consumer/>

Office of dietary supplements—magnesium. (s. F.). Recuperado 7 de abril de 2022, de <https://ods.od.nih.gov/factsheets/magnesium-consumer/>

Office of dietary supplements—pantothenic acid. (s. F.). Recuperado 7 de abril de 2022, de <https://ods.od.nih.gov/factsheets/pantothenicacid-healthprofessional/>

Office of dietary supplements—potasio. (s. F.). Recuperado 7 de abril de 2022, de <https://ods.od.nih.gov/factsheets/potassium-datosenespanol/>

Office of dietary supplements—riboflavin. (s. F.). Recuperado 7 de abril de 2022, de <https://ods.od.nih.gov/factsheets/riboflavin-healthprofessional/>

Office of dietary supplements—suplementos dieteticos de origen botanico—informacion general. (s. F.). Recuperado 25 de abril de 2022, de <https://ods.od.nih.gov/factsheets/botanicaldietarysupplements-datosenespanol/>

Office of dietary supplements—thiamin. (s. F.). Recuperado 7 de abril de 2022, de <https://ods.od.nih.gov/factsheets/thiamin-healthprofessional/>

Office of dietary supplements—vitamin a. (s. F.). Recuperado 7 de abril de 2022, de <https://ods.od.nih.gov/factsheets/vitamina-consumer/>

Office of dietary supplements—vitamin b6. (s. F.). Recuperado 7 de abril de 2022, de <https://ods.od.nih.gov/factsheets/vitaminb6-healthprofessional/>

Office of dietary supplements—vitamin b12. (s. F.). Recuperado 7 de abril de 2022, de <https://ods.od.nih.gov/factsheets/vitaminb12-healthprofessional/>

Office of dietary supplements—vitamin c. (s. F.). Recuperado 7 de abril de 2022, de <https://ods.od.nih.gov/factsheets/vitaminc-healthprofessional/>

Office of dietary supplements—vitamin d. (s. F.). Recuperado 7 de abril de 2022, de <https://ods.od.nih.gov/factsheets/vitamind-healthprofessional/>

Office of dietary supplements—vitamin e. (s. F.). Recuperado 7 de abril de 2022, de <https://ods.od.nih.gov/factsheets/vitamine-healthprofessional/>

Office of dietary supplements—vitamin k. (s. F.). Recuperado 7 de abril de 2022, de <https://ods.od.nih.gov/factsheets/vitamink-healthprofessional/>

Office of dietary supplements—zinc. (s. F.). Recuperado 7 de abril de 2022, de <https://ods.od.nih.gov/factsheets/zinc-healthprofessional/>

Olivares G, M. (2004). Suplementación con hierro. *Revista chilena de nutrición*, 31(3), 272-275. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182004000300001>

Onagra. (s. F.). Mayo clinic. Recuperado 20 de abril de 2022, de <https://www.mayoclinic.org/es-es/drugs-supplements-evening-primrose/art-20364500>

Otero Llamas,. (2012). *Nutrición* (primera edición). Red tercel milenio.

Pallás Alonso, C, Colomer Revuelta, J., Cortés Rico, O., Esparza Olcina, M. J., Galbe Sánchez-Ventura, J., García Aguado, J., Martínez Rubio, A., Mengual Gil, J. M., Merino Moína, M., Sánchez Ruiz-Cabello, & Soriano Faura, (2014).

Suplementación de yodo en la gestación y lactancia. *Pediatría atención primaria*, 16(62), 147-153. <https://doi.org/10.4321/s1139-76322014000300008>

Pérez, A. & Kaufer, M. (2015). *Nutriología Médica*. Editorial Médica panamericana.

Perez, M. (2004). Viatminas y salud. *Offarm*, 23, 96–106.

Perichart-Perera, O., Rodríguez-Cano, A. M., Gutiérrez-Castrellón, P, (2020). Importancia de la suplementación en el embarazo: papel de la suplementación con hierro, ácido fólico, calcio, vitamina d y multivitamínicos. *Gaceta médica de México*, 156, 1-26. <https://doi.org/10.24875/gmm.m20000434>

Phillips, S. M., Tang, J. E., & Moore, D. R. (2009). The role of milk- and soy-based protein in support of muscle protein synthesis and muscle protein accretion in young and elderly persons. *Journal of the american college of nutrition*, 28(4), 343–354. <https://doi.org/10.1080/07315724.2009.10718096>

Prado, R. (2007). *Nutrición enteral y parenteral*. Editorial Mc Graw Hill Educación México

Poskitt, E. M. E. (2005). CHILDREN | Nutritional Problems. In *Encyclopedia of Human Nutrition* (pp. 370–379). Elsevier.

Ramírez-Concepción, H. R., Castro-Velasco, L. N., & Martínez-Santiago, E. (2016). Efectos Terapéuticos del Ajo (*Allium Sativum*). *Salud y Administración*, 39–47.

Ribot, B., Aranda, N., & Arija, V. (2012). Suplementación temprana o tardía: similar evolución del estado de hierro durante el embarazo. *Nutrición hospitalaria*, 27(1), 219-226.

Rabassa-Blanco, J., & Palma-Linares, I. (2017). Efectos de los suplementos de proteína y aminoácidos de cadena ramificada en entrenamiento de fuerza: revisión bibliográfica. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 21(1), 55–73. <https://doi.org/10.14306/renhyd.21.1.220>

Rivera Barragán, M. del R. (2007). La educación en nutrición, hacia una perspectiva social en México. *Revista Cubana de Salud Pública*, 33(1), 0–0. <https://doi.org/10.1590/s0864-34662007000100015>

Rodríguez, a. (2021a). *Ácido fólico: ¿cuál es el mejor suplemento del 2022?* Guiadesuplementos. <https://www.guiadesuplementos.mx/acido-folico/>

Rodríguez, A. (2020, October 19). *Falta de vitamina B12: Las claves para evitarla.* GUIADESUPLEMENTOS. <https://www.guiadesuplementos.mx/falta-de-vitamina-b12/>

Rodríguez, a. (2021b). *Magnesio: ¿cuál es el mejor suplemento del 2022?* Guiadesuplementos. <https://www.guiadesuplementos.mx/magnesio/>

Rodríguez-Palmero, m. (2001). Recomendaciones dietéticas en el embarazo y la lactancia. *Offarm*, 20(3), 126–133.

Ronis, M. J. J., Pedersen, K. B., & Watt, j. (2018). Adverse effects of nutraceuticals and dietary supplements. *Annual review of pharmacology and toxicology*, 58(1), 583-601. <https://doi.org/10.1146/annurev-pharmtox-010617-052844>

Rosado, J. L., Rivera, J., López, G., Solano, I., Rodríguez, G., Casanueva, e., García-Aranda, A., Toussaint, G., & Maulen, i. (1999). Desarrollo y evaluación de suplementos alimenticios para el programa de educación, salud y alimentación.

Salud pública de México, 41(3). <https://doi.org/10.1590/s0036-36341999000300003>

Rosas Sastre Teresa De Jesús, (2012). Evaluación del estado de nutrición en el ciclo vital humano. In *el proceso de evaluación y diagnóstico nutricional. Metodología y criterios de aplicación* (pp. 15–38). McGraw hill education.

Ruckel, R. (2007). Pantothenic Acid. In *Handbook of vitamins* (pp. 289–314). CRC Press.

Ryan, J. L., & Morrow, G. R. (2010). Ginger. *Oncology nurse edition*, 24(2), 46-49.

Ryu, J. H., & Kang, D. (2017). Physicochemical properties, biological activity, health benefits, and general limitations of aged black garlic: a review. *Molecules*, 22(6), 919. <https://doi.org/10.3390/molecules22060919>

Shah, P. S., Ohlsson, A., & Knowledge synthesis group on determinants of low birth weight and preterm births. (2009). Effects of prenatal multimicronutrient supplementation on pregnancy outcomes: a meta-analysis. *Journal de l'association medicale canadienne [canadian medical association journal]*, 180(12), e99-108. <https://doi.org/10.1503/cmaj.081777>

Saiz De Bustamante P. (2011). *La publicidad y el etiquetado de los complementos alimenticios*. Ceaccu.

<https://www.abc.es/gestordocumental/uploads/sociedad/librocomplementos.pdf>

Salvador, J. (2008). Climaterio y menopausia: epidemiología y fisiopatología. *Revista peruana de ginecología y obstetricia*, 54(2), 71-78. <https://doi.org/10.31403/rpgo.v54i1092>

Sampaio, H. A. De C. (2002). Aspectos nutricionais relacionados ao ciclo menstrual. *Revista de nutrição*, 15(3), 309–317. <https://doi.org/10.1590/s1415-52732002000300007>

Sanitarios (s.f.). *Suplementos alimenticios*. Gob.mx. Recuperado 24 de marzo de 2022, de <http://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/suplementos-alimenticios-62063>

Santana Pórben Sergio (s.f.). *Evaluación nutricional*. <https://www.medigraphic.com/pdfs/actamedica/acm-2003/acm031f.pdf>

Sarecka-Hujar, bB, & Szulc-Musioł, (2022). Herbal medicines—are they effective and safe during pregnancy? *Pharmaceutics*, 14(1), 171. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14010171>

Semillas de lino y aceite de lino. (2019). Middlesex health. <https://middlesexhealth.org/learning-center/espanol/articulos/semillas-de-lino-y-aceite-de-lino>

Serón, P., Muñoz, S., & Lanas, f. (2010). Nivel de actividad física medida a través del cuestionario internacional de actividad física en población chilena. *Revista médica de chile*, 138(10). <https://doi.org/10.4067/s0034-98872010001100004>

Shane-McWhorter, I. (s.f). *Cohosh negro (cimicifuga racemosa)*. Manual msd versión para profesionales. Recuperado el 11 de septiembre de 2022, de <https://www.msmanuals.com/es-mx/professional/temas-especiales/suplementos-diet%a9ticos/cohosh-negro-cimicifuga-racemosa>

Shetty, P. (2005). Energy requirements of adults. *Public health nutrition*, 8(7a), 994-1009. <https://doi.org/10.1079/phn2005792>

Siedentopp, U. (2008). El jengibre, una planta medicinal eficaz como medicamento, especia o infusión. *Revista internacional de acupuntura*, 2(3), 188-192. [https://doi.org/10.1016/s1887-8369\(08\)72011-8](https://doi.org/10.1016/s1887-8369(08)72011-8)

Slobodianik, N. (2014). *Requerimientos nutricionales en las distintas etapas de la vida de la mujer*.

Splett, P. L. (2011). Nutrición en adultos. En *Nutrición en las diferentes etapas de la vida* (pp. 407–426). Mc Graw Hill Education.

Szyszkowska, B., Lepecka-Klusek, C., Kozłowicz, K., Jazienicka, I., & Krasowska, D. (2014). The influence of selected ingredients of dietary supplements on skin condition. *Advances in dermatology and allergology*, 3, 174-181. <https://doi.org/10.5114/pdia.2014.40919>

Tattelman, E. (2005). Health effects of garlic. *American family physician*, 72(1), 103-106.

Thibault, R., Genton, I., & Pichard, C. (2012). Body composition: why, when and for who? *Clinical nutrition*, 31(4), 435-447. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2011.12.011>

Urdaneta Machado, J., Quiroz Urribarri, L., Baabel Zambrano, N, García I, Valbuena Vera, G., Guerra V, M., Azuaje, F., & Levy, a. (2013). Concentraciones séricas de zinc en embarazadas preeclámplicas y normotensas. *Revista de obstetricia y ginecología de venezuela*, 73(1), 15-24.

Valdés, F. (2006). Vitamin C. *Actas dermo-sifiliograficas*, 97(9), 557–568. [https://doi.org/10.1016/s0001-7310\(06\)73466-4](https://doi.org/10.1016/s0001-7310(06)73466-4)

Villagómez, M. E. (2022). *Nutrición clínica*. Editorial El Manual Moderno.

Villar Del Fresno, A. M., & Carretero Accame, M. E. (2004). Fucus. *Farmacia profesional*, 18(4), 76-81.

Vitamina A: ¿cuál es el mejor suplemento del 2022? (2021, enero 13). *Guiadesuplementos*. <https://www.guiadesuplementos.mx/vitamina-a/>

Vitamina b1: la mejor del 2022. (2020, septiembre 1). *Guiadesuplementos*. <https://www.guiadesuplementos.mx/vitamina-b1/>

Vitamina b2: ¿cuál es el mejor suplemento de 2022? (2021, agosto 23). *Guiadesuplementos*. <https://www.guiadesuplementos.mx/vitamina-b2/>

Vitamina b3: ¿cuál es el mejor suplemento del 2022? (2020, octubre 13). *Guiadesuplementos*. <https://www.guiadesuplementos.mx/vitamina-b3/>

Vitamina b5: ¿cuál es el mejor producto del 2022? (2021, enero 13). *Guiadesuplementos*. <https://www.guiadesuplementos.mx/vitamina-b5-mejores-opciones/>

Vitamina b6: ¿cuál es el mejor producto del 2022? (2021, enero 13). *Guiadesuplementos*. <https://www.guiadesuplementos.mx/vitamina-b6/>

Vitamina C (2021, enero 13). *Guiadesuplementos*. <https://www.guiadesuplementos.mx/vitamina-c/>

Vitamina D3 (2021, enero 13). *Guiadesuplementos*. <https://www.guiadesuplementos.mx/vitamina-d3/>

Vitamina E (2021, enero 13). *Guiadesuplementos*. <https://www.guiadesuplementos.mx/vitamina-e/>

Vitamina K (2020, septiembre 7). *Guiadesuplementos*. <https://www.guiadesuplementos.mx/vitamina-k-mejores-opciones/>

Vitamins and minerals & food supplements. (2017, March 14). Hsis.org; HSIS. <https://www.hsis.org/a-z-food-supplements/>

Vitolo Sr. (2008) *Nutrición desde el embarazo hasta el envejecimiento*. Río de Janeiro: rubio

Villar, A. M., Naval, M. V., & Gómez-Serranillos, M. P. (2003). Ginseng. *Farmacia profesional (internet)*, 17(10), 68–73. <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-ginseng-13054584>

Wagner, c. L., taylor, s. N., johnson, d. D., & hollis, b. W. (2012). The role of vitamin d in pregnancy and lactation: emerging concepts. *Women's health*, 8(3), 323-340. <https://doi.org/10.2217/whe.12.17>

Warburton, D. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian medical association journal*, 174(6), 801-809. <https://doi.org/10.1503/cmaj.051351>

Webb, G. (2006). *Dietary Supplements and Functional Foods*. Blackwell Publishing.

Whelan Am, Jurgens Tm, Naylor H (2009) . Hierbas, vitaminas y minerales en el tratamiento del síndrome premenstrual: una revisión sistemática. *Can j clin pharmacol*. 2009;16(3):e407–29

Williams, C. T. (2021). Herbal supplements. *Nursing clinics of north america*, 56(1), 1-21. <https://doi.org/10.1016/j.cnur.2020.10.001>

World Health Organization. (2013). *Guideline: calcium supplementation in pregnant women*. World health organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/85120>

Vargas, M., Lancheros, L., & Barrera, M. (2011). Gasto energético en reposo y composición corporal en adultos. *Revista de la facultad de medicina*, 59(1), 43-58.

Yacub, D. (2020, May 17). *Ajo negro: ¿Cuál es el mejor del 2023?* REVIEWBOX. <https://www.reviewbox.com.mx/ajo-negro-mejores-opciones/>

Zinc (2020, diciembre 23). *Guiadesuplementos*. <https://www.guiadesuplementos.es/zinc/>