UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

“ANTIOXIDANTES NATURALES”

Tutora
Silvina Caulfield

Alumna
María Victoria Pace

LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD

Octubre 2010

“Consumo de antioxidantes naturales en mujeres en período de climaterio y menopausia de 45 a 55 años que practican Pilates”.

1 Resumen:

El proceso de envejecimiento del ser humano repercute sensiblemente sobre el desarrollo y el funcionamiento de la sociedad. Está determinado por el comportamiento de la fecundidad, esperanza de vida al nacimiento, la mortalidad y la migración.

El envejecimiento se caracteriza por una progresión de cambios fisiológicos, con perdida celular y deterioro de los órganos; se presenta una perdida de las funciones fisiológicas del organismo, de una forma continua y gradual, desde el inicio de la vida adulta hasta la muerte.

Los factores ambientales y los relacionados con el estilo de vida pueden actuar acelerando o retrasando el efecto genético.

Dentro de esta interacción, la teoría del estrés oxidativo y la producción de radicales libres, es una de las más fuertes y aceptadas como hipótesis del envejecimiento humano.

En las mujeres, la etapa adulta comprende los cambios hormonales que consisten en el climaterio y posteriormente en la menopausia.

Durante los procesos metabólicos de oxidación, se generan productos secundarios llamados radicales libres, que producen gradualmente un efecto deletéreo sobre el nivel celular.

Las reacciones oxidativas mas comunes son generadas por oxidantes endógenos, que se producen a través de la respiración aeróbica normal donde se pierden de forma inevitable moléculas de oxigeno parcialmente reducido. Pero existen también, abundando cada vez más, oxidantes exógenos aportados por el humo del tabaco, las radiaciones ionizantes, la luz solar y los contaminantes ambientales tales como el dióxido de nitrógeno y el ozono.

Los mamíferos han desarrollado una serie de defensas frente a la oxidación, conocidas como antioxidantes, siendo algunos de origen enzimáticos producidos por el mismo organismo, y otros de origen alimentario.

En condiciones normales estas reacciones oxidativas son controladas por los sistemas antioxidantes. Pero cuando se produce un desajuste se genera una situación de estrés oxidativo, pudiendo producir un mayor desgaste y muerte celular con mayor riesgo de aparición de enfermedades.

En las mujeres, la etapa adulta comprende los cambios hormonales que consisten en el climaterio y posteriormente en la menopausia.

2 Prólogo:

Esta investigación tiene como meta que la población femenina que atraviesa la etapa de los cambios hormonales conozca lo que son los antioxidantes, donde se encuentran, que alimentos tienen propiedades antioxidantes y como ayudan al organismo, previniendo diversas enfermedades.

Aunque las reacciones de oxidación son cruciales para la vida, también pueden ser perjudiciales. En la actualidad es muy común el escaso consumo de frutas, verduras, legumbres, pescados, siendo ellos los principales alimentos fuentes de antioxidante naturales. Las mujeres están acostumbradas, ya sea por sus trabajos o diversas actividades, a comer fuera de casa, con poco tiempo. Sus comidas suelen ser ricas en grasas saturadas e hidratos y pobres en vitaminas y minerales, lo que lleva a no poder incorporar estos alimentos tan beneficiosos a su plan de alimentación.

Los antioxidantes se encuentran contenidos en ajo, arroz integral, café, coliflor, brócoli, jengibre, perejil, cebolla, cítricos, semolina, tomates, aceite de semilla de la vid, té (verde y negro), romero, entre otras muchas sustancias. También son parte importante constituyente de la leche materna.

La aplicación de pautas dietéticas y una alimentación saludables constituyen una de las mejores estrategias para la prevención de enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial, cáncer, osteoporosis y sobrepeso u obesidad, todas ellas posibles de presentarse en esta etapa.

3 Agradecimientos:

A mis padres, que sin su apoyo incondicional no hubiera sido posible llevar adelante esta hermosa y larga carrera.

A mis hermanos, Javier y Juan Pablo, por ayudarme en cada etapa.

A cada uno que me ayudo en la realización de esta tesis, especialmente a dos grandes amigos, Belén y Julián.

A la Lic. Silvina Caulfield por aceptar ser mi tutora de tesis.

Y muy especialmente a mi tío y abuelos que estarán siempre en mi corazón.

Índice:

1 RESUMEN: 3

2 PRÓLOGO: 5

3 AGRADECIMIENTOS: 6

4 INTRODUCCIÓN: 8

5 PROBLEMA: 10

6 OBJETIVOS: 10

7 HIPÓTESIS DE TRABAJO: 10

8 MARCO TEÓRICO: 11

8.1 PROCESO DE ENVEJECIMIENTO 11
8.2 CLIMATERIO Y MENOPAUSIA 12
8.3 LOS ANTIOXIDANTES 39
8.4 VITAMINAS 51
8.5 OLIGOELEMENTOS 61
8.6 AMINOÁCIDOS 66
8.7 FITOQUIMICOS 67
8.8 PREBIÓTICOS Y PREBIÓTICOS 76

9 ANTECEDENTES SOBRE EL TEMA O ESTADO DEL ARTE: 79

10 METODOLOGÍA: 81

11 TRABAJO DE CAMPO: 86

12 RESULTADOS Y CONCLUSIONES: 94

13 BIBLIOGRAFÍA: 95

14 BIBLIOGRAFÍA DE INTERNET: 95

15 ANEXO Nº 1: ENCUESTA 97

16 ANEXO Nº 2: 101

4 Introducción:

En la vida de los organismos aerobios, es decir, aquellos que usan el oxígeno como medio para conseguir energía, existe el peligro de que sus defensas antioxidantes se vean sobrepasadas por las fuerzas oxidantes. Esta situación, denominada estrés oxidativo, es la base de una serie de aberraciones fisiológicas en los mamíferos, que incluye carcinogénesis, enfermedades cardiovasculares, enfermedades del sistema inmune, cataratas, enfermedades cerebrales e incluso, el mismo proceso de envejecimiento. La causa de estas situaciones es el daño oxidativo originado en el ADN, lípidos y proteínas por los denominados radicales libres. Frente a estas especies oxidantes, los organismos vivos han desarrollado una serie de mecanismos de defensa antioxidantes, tanto de naturaleza enzimática como no enzimática, y que se hallan presentes tanto en el propio organismo como en la dieta ingerida. Los antioxidantes naturales como las vitaminas C y E, el Beta Caroteno y compuestos fenólicos (que incluyen los flavonoides), poseen la capacidad de contrarrestar el efecto en el organismo de los radicales libres.

Los oligoelementos selenio, zinc, manganeso y cobre cumplen una función importante ayudando a activar el sistema de defensas contra los radicales libres de nuestro organismo.

Hoy en día, sin embargo, se ha descubierto que un buen número de alimentos, específicamente de origen vegetal poseen propiedades antioxidantes que en varios casos son mucho más poderosas que las de las vitaminas ya mencionadas.

En este marco, cada vez cobra más terreno el campo de la medicina antienvejecimiento, que es un sistema integral preventivo que apunta por un lado a disminuir la destrucción celular, actuando sobre los agentes externos que aceleran el proceso de envejecimiento,

y por el otro, a aumentar la acción del sistema inmunológico para lograr mayor resistencia a los diferentes tipos de enfermedades.

Esto se logra mediante una alimentación equilibrada, ejercicio físico diario y control del estrés.

5 Problema:

¿Es adecuado el consumo de antioxidantes naturales en esta población de mujeres menopaúsicas de mismo nivel socio económico?

6 Objetivos:

- **General:** Conocer el consumo de antioxidantes naturales en esta población de mujeres.

- **Específicos:**
  - ✓ Observar el conocimiento que posee la población acerca de los antioxidantes naturales y sus propiedades.
  - ✓ Examinar la cantidad y frecuencia de alimentos con propiedad antioxidante que consumen.
  - ✓ Investigar si realizan otra actividad física además de Pilates.
  - ✓ Indagar si consumen suplementos vitamínicos y minerales.

7 Hipótesis de trabajo:

El consumo de antioxidantes naturales es deficiente en la población de mujeres, ya que no consumen cantidades recomendadas de frutas, hortalizas, ni legumbres, los cuales poseen dicha propiedad. Además de no cumplir con la porción tampoco cumplen con la frecuencia de consumo.

8 Marco teórico:

8.1 PROCESO DE ENVEJECIMIENTO

El envejecimiento es un proceso normal que comienza en la concepción y termina con la muerte. Durante los periodos de crecimiento, los procesos anabólicos sobrepasan a los cambios catabólicos. Una vez que el cuerpo alcanza la madurez fisiológica, la tasa de cambio catabólico o degenerativo se vuelve mayor que la tasa de regeneración celular anabólica. La perdida resultante de células origina grados variables de menor eficacia y alteraciones en la función de los órganos.

El envejecimiento se caracteriza por una pérdida progresiva de la masa corporal magra, y por cambios en la mayor parte de los sistemas del organismo.

8.2 CLIMATERIO Y MENOPAUSIA

Resulta fundamental el conocimiento preciso sobre lo que es y lo que significa el climaterio, tanto desde el punto de vista biológico, psíquico y social.

Climaterio

Es el periodo de la vida de la mujer, durante su proceso de envejecimiento, en el cual se pasa de la etapa reproductiva a la no reproductiva. Generalmente ocurre en la segunda mitad de la vida y se caracteriza por la disminución de la función ovárica, seguida por una serie de ajustes endocrinos que se manifiestan de manera sucesiva por alteraciones menstruales, esterilidad y suspensión de la menstruación.

Menopausia

Es el periodo que ocurre durante el climaterio y se refiere a la fecha en que la mujer menstrúa por última vez. Para aceptar que esto ha ocurrido, deben hacer transcurrido por lo menos 12 meses desde la fecha del último sangrado.

Generalmente esta precedida durante meses o años por periodos de irregularidades menstruales, en general primero se produce polimenorreas, luego oligomenorreas y finalmente amenorrea.

Estas alteraciones menstruales presentes en el climaterio se deben fundamentalmente a la insuficiencia del cuerpo lúteo y ausencia de ovulación que se produce en esta etapa, con la formación de un folículo que crece sin llegar a la madurez completa para posteriormente involucionar.

La edad habitual en que ocurre la menopausia oscila entre los 45 y 50 años de edad, existiendo considerables diferencias atribuidas a diversos factores, entre otros: genéticos, climáticos, étnicos y hábitos de vida. Así, como por ejemplo la mujer africana presenta por lo general la menopausia mucho antes que la mujer caucásica, la fumadora lo hace antes que la no fumadora.

Se habla de menopausia precoz, cuando el cese de la menstruación se produce antes de los 40 años, ya sea como resultado de anormalidades hormonales, como por la extirpación quirúrgica de ovarios (ooforectomía).

Si la menstruación desaparece por otros motivos, tales como determinados tratamientos o la extirpación del útero (histerectomía), mientras los ovarios sigan funcionando, no se esta estrictamente en menopausia.

Perimenopausia

Incluye los años cercanos anteriores y posteriores a la menopausia. La Organización Mundial de la Salud aconseja que este término sea utilizado en reemplazo de climaterio. Por la amplitud de conceptos que acarrea este último y que puede inducir a confusiones. Tomando como referencia al momento de la menopausia, el periodo transicional de la perimenopausia, se puede subdividir en 2 fases:

- ✓ Premenopausia: fase anterior a la menopausia donde comienzan a presentarse los síntomas del climaterio. No hay consenso acerca de la fecha de comienzo, considerando en general cuando aparecen las alteraciones endocrinológicas, biológicas y clínicas.
- ✓ Postmenopausia: fase posterior a la menopausia, es decir a partir de un año que ha cesado los sangrados.

Durante la perimenopausia se producen una serie de modificaciones en el organismo, a corto y largo plazo, que abarcan cambios hormonales, el conocido síndrome climaterio, cambios corporales, modificaciones óseas y aumento del riesgo cardiovascular.

A partir de la premenopausia, ya pueden comenzar a aparecer estas modificaciones que afectan hasta las tres cuartas partes de las mujeres que atraviesan este periodo. Sin embargo, a largo plazo, serán las mujeres postmenopáusicas las que estarán más en riesgo de desarrollar alteraciones óseas y enfermedades cardiovascular.

Estos dos tipos de alteraciones, en general tienen un largo periodo de latencia, ya que muchas veces solo se manifiestan a partir de los 10 años después de la menopausia.

Cambios hormonales

Durante el climaterio se produce un período de transición hormonal.

El ovario produce tres tipos de hormonas sexuales estrógenos, progesterona y andrógenos.

Recordemos que los estrógenos son las hormonas femeninas por excelencia, mientras que los andrógenos son las hormonas predominantes masculinas.

Los estrógenos son producidos a partir del nacimiento, pero sólo aumentan en cantidad considerable a partir de la menarca o primera menstruación. Y así, en cada ciclo menstrual, llegan a su pico máximo en la mitad del ciclo, antes de la ovulación teniendo como finalidad la estimulación de los órganos del sistema reproductor.

La progesterona es producida exclusivamente en la segunda parte de cada ciclo menstrual, a partir de la ovulación, con la finalidad de preparar al útero para un posible embarazo y que el embrión pueda anidarse, manteniendo el embarazo durante las primeras semanas.

Si no se produce la concepción, disminuye dejando de estimular al útero, desprendiéndose y eliminándose el endometrio a través de la menstruación.

Los andrógenos si bien son las hormonas predominantes en al hombre, también son producidas por el ovario en cantidades pequeñas, sin grandes variaciones a lo largo del ciclo menstrual.

Son los responsables del crecimiento del bello a nivel corporal, pubis y axilas.

Todas las hormonas que normalmente en la vida media de la mujer se encuentran en equilibrio, comienzan a fluctuar en sus concentraciones los años previos a la

menopausia, alternando fuertes picos de ascensos como descensos, para recién luego comenzar a disminuir progresivamente. En primer lugar disminuye la progesterona sin que se manifiesten síntomas concomitantes por ello, salvo leves irregularidades en los ciclos menstruales. Sin embargo, al disminuir los estrógenos se acentúan estas irregularidades y aparecen los síntomas característicos englobados dentro del síndrome climatérico, cesa la menstruación y aparece la menopausia.

Los andrógenos también disminuyen pero no tan marcadamente como lo hacen los estrógenos, pudiendo producirse un desequilibrio a favor de los primeros y ocasionar la aparición de vello en la región de la cara y localización de grasa androide.

Síndrome climatérico

Agrupa una serie de síntomas y signos que aparecen durante el climaterio, pero que no necesariamente todas las mujeres van a presentarlo.

En esta etapa de la vida el cuerpo femenino generalmente experimenta una serie de modificaciones en el funcionamiento del organismo y desarreglos orgánicos, siendo la mayoría de las veces consecuencia directa de la caída en la producción natural de estrógenos ováricos.

Para las mujeres, estos cambios se traducen en síntomas y signos soportables; sin embargo, otras sufren física y emocionalmente las consecuencias de la ausencia hormonal.

Esta sintomatología que sugiere el comienzo del climaterio va desde los sofocos o tutoradas, acompañados de calor, enrojecimiento facial y sudoración, hasta desordenes emocionales, como cambios en el estado de ánimo, irritabilidad, ansiedad, concentración diferente, perdida de memoria e insomnio entre otros.

- ✓ *Sofocos*

Son conocidos como síntomas vasomotores, siendo uno de los primeros que aparecen y pudiendo producirse hasta 2 o 3 años antes que las menstruaciones lleguen a desaparecer totalmente.

Se caracterizan por verdaderas oleadas de calor: una sensación repentina de calor en forma ascendente desde el tórax hacia el cuello y la cabeza, siendo muchas veces seguidas de sudoración y frío.

A veces, se acompañan de enrojecimiento de la piel y aceleración del pulso. Estas sensaciones son variables, pudendo pasar desde inadvertidas, hasta perturbar realmente a la mujer. La frecuencia con que se puede presentar también es variable, desde algunas veces en el mes o en la semana, hasta varias veces al día.

- ✓ *Sequedad vaginal*

Cuando la producción de estrógenos disminuye, las paredes de la vagina se tornan más frágiles y delicadas, presentándose disminución de su elasticidad con fragilidad vascular. Este adelgazamiento de la superficie se denomina atrofia, y es la causante de la reducción de la humedad natural y perdida de lubricación vaginal adecuada. La principal consecuencia sexual de la sequedad vaginal en la presencia de dolor ante relaciones sexuales, lo que se denomina “dispareunia”.

También disminuye la flora vaginal habitual (lactobacilar), la que es sustituida por otras bacterias, principalmente intestinales. Este cambio puede producir sensación de escozor, tirantez o sequedad y mayor susceptibilidad de infecciones urinarias y vaginales.

En algunas mujeres estas alteraciones conducen a una disminución de su auto estima que, junto con el deterioro de su imagen, pueden llevar a una perdida del deseo sexual o líbido. Sin embargo, si la sexualidad previa ha sido satisfactoria, no tiene por qué verse

alterada al llegar al período del climaterio. La disminución de la líbido, en general se vincula entonces, mas al estado de salud previo y actual de mujer, a la actividad sexual anterior a la disponibilidad de la pareja.

- ✓ *Alteraciones emocionales*

La irritabilidad, la ansiedad, el nerviosismo y el insomnio son las afecciones más frecuentes, aunque hay quienes llegar a padecer depresión si es que existe más vulnerabilidad para ello.

La mayoría de las mujeres manifiestan una determinada inestabilidad emocional en los momentos en que sus hormonas presentan aumentos o disminuciones bruscas y significativas en la concentración sanguínea. Se puede identificar 5 periodos en la vida de la mujer que muestran particulares cambios en la personalidad: pubertad, embarazo, puerperio, periodos premenstruales y menopausia.

- ✓ *Ansiedad*

La ansiedad es una sensación de intranquilidad interna, una emoción normal o señal de alarma que dispara nuestro organismo como defensa o respuesta a estímulos que se consideran amenazantes para la vida o al menos peligrosos.

Estos estímulos pueden ser:

- ✓ Interno: pensamientos desagradables.
- ✓ Externos: situaciones presentes.

La ansiedad resulta así una respuesta al estrés.

Entre los síntomas mas comunes pueden manifestarse las presencia de inquietud, cansancio, dificultad para concentrarse, irritabilidad, dolores musculares y/o alteraciones del sueño.

Dicha situación pasa a ser una enfermedad cuando es muy intensa, desproporcionada a la amenaza real y se prolonga por más de 6 meses.

La conducta reductora mas común a esta señal es la de comer. Es frecuente observar una mayor apetencia por los alimentos ricos en hidratos de carbono, en especial por los dulces (compulsión glucídica), tales como chocolate, galletitas y amasados de pastelería.

Si bien no esta del todo claro qué factores determina la aparición de la conducta, pareciera estar relacionado con las variaciones de los niveles de hormonas femeninas y de un neurotransmisor (mensajero químico) llamado serotonina.

Las concentraciones elevadas de estrógenos incrementan la síntesis de serotonina y niacina a partir del triptofano. Esta vía metabólica requiere la presencia como co-factor de vitamina B6 o piridoxina. Cuando existe deficiencia de vitamina B6 se produce una disminución de la concentración plasmática de la serotonina. Se sabe que este neurotransmisor influye en la sensación de bienestar de las perdonas y que también participa en el control del apetito.

Cuando se encuentran niveles bajos en el organismo, puede desencadenar episodios de tristeza, irritabilidad y una apetencia excesiva por los alimentos ricos en hidratos de carbono simples.

Dichas alteraciones mejoran notablemente tras la ingesta de dulces, chocolates y alimentos ricos en azúcares, que favorecen su síntesis a nivel cerebral.

Cambios corporales

La figura femenina joven es, históricamente, de cintura estrecha, con busto y caderas redondeadas. En la historia evolutiva del ser humano, esta anatomía es considerada atractiva para el sexo opuesto, siendo índice de fertilidad. La figura así constituida, le pone de manifiesto al macho el nivel hormonal y que frente al apareamiento tendrá más posibilidades de futura descendencia. A tal punto que las mujeres con figuras extremas, muy flacas o muy gordas, disminuyen su atractivo sexual.

Normalmente, la grasa corporal presenta importantes variaciones cuantitativas y de distribución, según la edad y el sexo: el porcentaje de grasa corporal aumenta con la edad, tanto en los varones como en las mujeres, estabilizándose alrededor del 20 al 25 % en la mujer adulta y entre el 15 y 20% en el hombre adulto.

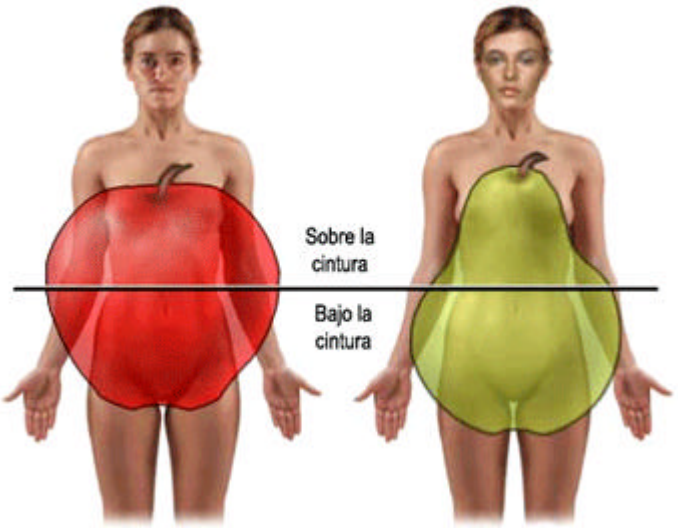
A continuación figura la composición corporal aproximada de una persona normopeso, según el sexo, entre los 20 y 25 años:

Composición Corporal según sexo

Componente		% del peso	
		Femenino	Masculino
Masa Magra		80 %	85 %
Masa Celular	- Músculos	35 %	37 %
	- Vísceras	10 %	10 %
Proteínas plasmáticas		5 %	5 %
Líquido extracelular		20 %	23 %
Esqueleto		10 %	10 %
Masa Grasa		20 %	15 %

A su vez, los valores promedios de masa grasa aumentan a medida que aumenta la edad, para posicionarse en un 22% en las mujeres y un 19% en los hombres a partir de los 30 años.

La ubicación de esta masa grasa se establece fundamentalmente a nivel periférico en la mujer (femoroglutea, ginoide o forma de pera) y a nivel central en el hombre (abdominal, androide o forma de manzana).



Modificaciones del peso corporal

Al inicio de la pubertad de la mujer, el cambio cíclico producido en los niveles de hormonas sexuales (estrógenos y progesterona), provocan las transformaciones características de su físico que la prepara para la reproducción y la perpetuación de la especie.

En cambio, al iniciar la expansión de la mitad de la vida, la mujer comienza a descubrir que le resulta más difícil mantener su peso: en general es un hecho significativo que en la mayoría de las mujeres, tras la menopausia, se produzca un aumento lento y progresivo de peso en torno a los 2 o 3 kilos, como mínimo.

En promedio se estima que la mujer gana aproximadamente medio kilo por año durante esta etapa. Sin embargo, la determinación del peso simplemente es un parámetro global y solo el aumento de masa grasa es lo que determina la existencia de sobrepeso u

obesidad, razón por la cual se hace necesario determinar en primer lugar el tenor o cuantía de esta masa grasa, y luego su localización o su distribución corporal.

Para la determinación cuantitativa de masa grasa el indicador más práctico es lo que se conoce como el Índice de Masa Corporal (IMC):

$$\frac{\text{Peso}}{\text{Talla}^2}$$

Este índice es considerado una de las herramientas diagnosticas mas sencillas y efectivas, presentando un escaso margen de error y una muy buena correlación con la masa grasa, por lo que es considerado uno de los elementos diagnósticos y pronósticos mas prácticos y utilizados en el campo de la nutrición.

En base a la cantidad de masa grasa estimada por este índice, se puede llegar a un diagnostico nutricional:

IMC	Diagnóstico
< 18,5	Bajo peso
18,5 a 24,9	Normopeso
25,0 a 29,9	Sobrepeso
≥ 30,0	Obesidad

Fuente: WHO. Geneva. 1998

A su vez con la edad se produce un descenso paulatino de la masa magra (músculos y huesos).

Redistribución de la masa grasa

La grasa corporal normalmente se encuentra distribuida en dos grandes sectores: debajo de la piel, llamada grasa subcutánea y rodeando a los órganos internos conocida como la grasa profunda.

La grasa subcutánea representa cerca del 80% de la grasa total, distribuyéndose en la mujer predominantemente a nivel gluteofemoral (distribución ginoide).

En el hombre en cambio, la grasa subcutánea tiende a distribuirse uniformemente, aunque con la edad, durante el envejecimiento, también aumenta progresivamente en la región abdominal (distribución androide): se ha comprobado que a medida que transcurren los años, la grasa abdominal puede incrementarse en el hombre hasta aproximadamente tres veces mas que en la mujer.

Durante el climaterio, a través de la influencia del cambio hormonal, se observa una redistribución de la masa grasa, lo que se traduce en un aumento del volumen en la zona abdominal a nivel de la cintura alta, logrando que la localización superior de grasa en esta etapa, se iguale en los dos sexos.

Las hormonas sexuales femeninas desempeñan un papel fundamental en la localización de la masa grasa: actúan por un lado cobre el aumento de la actividad de la lipoproteinlipasa (enzima mediadora en la lipogénesis que se encuentra localizada específicamente a nivel de la grasa femoroglútea, siendo la encargada de captar los triglicéridos circulantes y almacenarlos a este nivel).

Y además, los estrógenos promueven la síntesis de leptina, que es una hormona producida por el tejido graso y secretada hacia el torrente sanguíneo, con alto poder catabólico y efecto anorexígeno modulando la ingesta de alimentos, y por consiguiente el balance energético.

En la menopausia se observa por un lado, una disminución de la actividad de la lipoproteinlipasa a la mitad, igualándose al valor de los hombres, perdiéndose así la especificidad regional de la distribución grasa. Y además, una disminución de los niveles de letrina, aumentando paralelamente el apetito y reduciéndose el gasto energético.

La localización de la masa grasa, se puede determinar a través de varios indicadores:

Índice Cintura/Cadera

El contorno de la cintura tiene relación con la localización de grasa abdominal, y el contorno de la cadera con la localización de grasa femoroglútea.

$$\text{I.C.C.} = \frac{\text{Perímetro cintura abdominal}}{\text{Perímetro cadera}}$$

Se establecen las siguientes categorías:

Sexo	Localización de la Grasa según ICC	
	Superior o Androide	Inferior o Ginoide
Masculino	> 0,95	< 0,75
Femenino	> 0,85	< 0,70

Fuente: NIH. Publication Nº 98. 1998.

Circunferencia de la cintura

Es el parámetro más sencillo para determinar la adiposidad abdominal o sea la distribución grasa a nivel del tronco.

La OMS sugiere tomar la medida a nivel del punto mínimo (por debajo del ombligo, correspondiente a lumbar 4 y 5), considerándola como cintura mínima o menor.

CC = superior a 100 cm → Riesgo

Esta medición permite evaluar el riesgo metabólico y cardiovascular, siempre asociado a otros indicadores.

En forma generalizada se considera riesgo a un valor superior a 100cm, pero la OMS establece la relación de la circunferencia de la cintura según sexo, observándose variaciones en el grado de riesgo metabólico o de aparición de complicaciones:

Sexo	Riesgo Metabólico según CC	
	Aumentado	Muy aumentado
Femenino	≥ a 80 cm	≥ a 88 cm
Masculino	≥ a 94 cm	≥ a 102 cm

Fuente: NIH. Publication Nº 98. 1998.

Alteraciones en la piel

La piel, al igual que los huesos, es un tejido hormono-dependiente, cuya salud se basa fundamentalmente en la capacidad de renovación. La misma es al resultado del equilibrio o balance entre la formación de las células que lo componen y la reabsorción de las mismas, especialmente el colágeno.

El colágeno representa aproximadamente el 70% de la composición de la dermis y el 30 % de los huesos.

Con el advenimiento de la declinación hormonal y la menopausia, la renovación de los tejidos cutáneos se lentifica, pierde densidad y espesor y como consecuencia la piel se relaja y se pliega.

Hay una disminución de las capas celulares tanto de la dermis como de la epidermis, presentándose una atrofia de la misma, disminución de la resistencia, pérdida progresiva de la tonicidad y elasticidad, acentuándose así su sequedad. A todo este proceso se lo conoce como envejecimiento cutáneo.

Actualmente, los hábitos de vida junto a la contaminación que existe en algunas ciudades actúan en forma desfavorable, provocando que se acentúe este proceso.

A esto se unen hábitos perjudiciales para la piel y la salud en general, como el consumo de alcohol, café y el tabaco, ya que estas sustancias aceleran el proceso de envejecimiento de la piel, siendo capaces de dificultar la absorción de algunas vitaminas y minerales, y en el caso del alcohol, además, favorece la deshidratación.

Modificaciones óseas

El calcio es el mineral más abundante en el cuerpo humano, conformando alrededor de un 2% del peso corporal. Se distribuye en su mayor proporción a nivel esquelético en huesos y dientes (99%) y en su minoría a nivel extraesquelético en líquidos extracelulares, células y membranas de las células (1%).

Los huesos están compuestos básicamente por calcio y proteínas. La estructura ósea del cuerpo humano esta formada por dos tipos de huesos:

- ✓ Compactos: distribuidos en la parte exterior del hueso, dándole la apariencia sólida y dura.
- ✓ Esponjosos: distribuido en el interior del hueso, con apariencias de agujeros.

Esta estructura se modifica continuamente a través de dos procesos: de formación y de resorción. En la formación, intervienen las células llamadas osteoblastos que son formadoras de hueso nuevo. En la resorción, intervienen las células denominadas osteoclastos que participan en la degradación del hueso viejo.

De las interacciones de estos dos procesos, resulta el desarrollo de la masa ósea.

Durante los primeros años de vida, la adolescencia y las primeras etapas de la vida adulta se produce el aumento de la masa ósea.

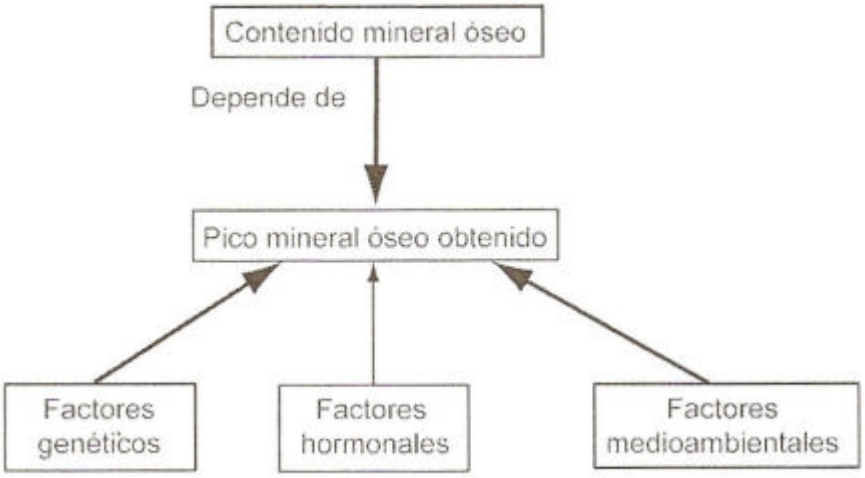
Si bien la mayor parte de ella se acumula durante la fase final de la adolescencia, su pico máximo o la máxima densidad, se alcanza cerca de la tercer década de vida.

La edad en que se alcanza este pico de masa ósea varía según los autores: de 15 a 18 años en las chicas y de 17 a 23 años en los chicos.

En el caso de la mujer, el mayor porcentaje de la acumulación de mineral en el hueso se produce hasta los 17 años y el mínimo restante se completa entre los 27 y 30 años.

Factores determinantes del desarrollo de la masa ósea

El contenido mineral óseo depende del pico mineral óseo alcanzado, sobre el cual a su vez influencian factores genéticos, factores hormonales y factores medioambientales.



El componente genético es uno de los mayores determinantes del pico de masa ósea, que contribuyen a la formación y resorción ósea.

Se ha relacionado el pico de masa ósea con distintos genes, siendo uno de los más conocidos el genotipo del receptor de la vitamina D, determinándose que la genética explicaría hasta el 60 a 80% de la varianza en la masa ósea.

Sobre los factores hormonales, los esteroides sexuales juegan un papel importante en la homeostasis ósea, sin bien aun no están totalmente claros los mecanismos de acción de los estrógenos sobre el esqueleto.

Los estrógenos participan en forma directa en el remodelado óseo, modulando la secreción de citoquinas segregadas por los osteoblastos y osteoclastos. Provocan la inhibición de la actividad de los osteoclastos, con lo cual también se disminuye la resorción ósea.

En estados de hipoestrogenismo donde se produce una disminución o supresión por parte de los ovarios de la secreción de estrógenos, se acentuaría entonces la desmineralización ósea.

Dentro de los factores medioambientales, el estilo de vida y el tipo de alimentación realizada, aportarían el resto del efecto sobre la magnitud del pico de masa ósea.

Estos últimos son los factores modificables sobre los que se podrá actuar, tanto sea para atenuarlos o eliminarlos, por lo cual la prevención sigue resultando fundamental.

Modificación de la densidad mineral ósea

Hasta los 30 años, los huesos se forman más rápido de lo que se degradan. En cambio, a partir de esta edad, el proceso es a la inversa, degradándose más rápido de lo que se forman.

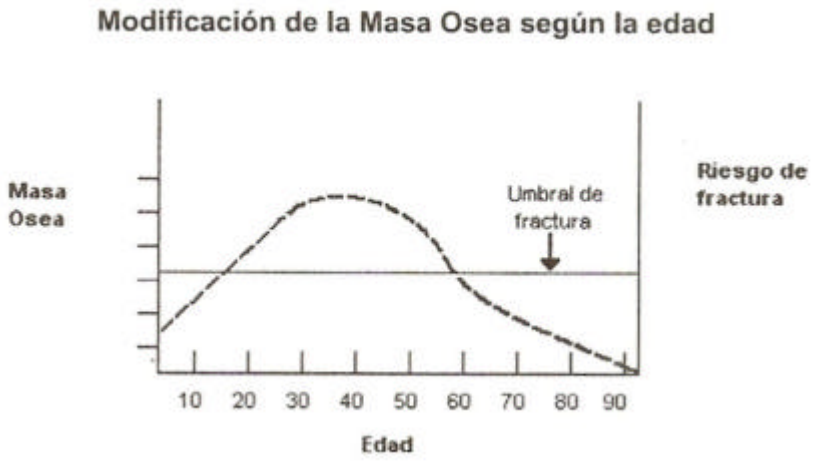
En una persona sana y durante su juventud, existe un equilibrio entre la formación y la resorción, por lo cual la estructura de los huesos se mantiene.

Aproximadamente a los 30 años de vida, una vez que se consigue la masa ósea máxima, esta se mantiene durante los próximos 10 a 20 años, pero a medida que avanza la edad, entre la cuarta y quinta década de vida, se comenzara a perder por ser mayor la resorción que la formación. Si bien los huesos conservan su tamaño original, el hueso compacto se vuelve más delgado y el esponjoso presenta mas cavidades, con lo cual se debilitan transformándose en mas finos y quebradizos.

Al presentarse la menopausia, el fallo gonadal y la caída de estrógenos es una de las hipótesis para la declinación de la masa ósea. Esta situación se prolonga indefinidamente, aunque en los primeros 6 a 8 años de la postmenopausia es sonde mas se manifiesta.

La pérdida de masa ósea varía entonces, según la etapa biológica de la mujer:

- ✓ Entre los 20 y 30 años, es menor del 1% por año.
- ✓ En la menopausia: 2 a 6% por año en los 5 primeros años de menopausia, para estabilizarse en 1% anual a partir de esta edad, igualándose a la del hombre a partir de los 50 años que también es del 1% anual.



Por otro lado con la edad, también disminuye la absorción intestinal del calcio, al tiempo que aumenta su excreción renal, mientras ocurren perdidas a través del colon y piel. El subsiguiente balance negativo de calcio incrementa la secreción de hormona paratiroidea y la resorción ósea, aumentando considerablemente el riesgo de fracturas en cuello de fémur, vértebras y muñeca y la aparición de la consiguiente osteopenia y osteoporosis, características de la edad.

En la mujer premenopáusica, su pico de masa ósea será el mayor factor determinante de riesgo subsiguiente de fractura osteoporótica. Por lo tanto, maximizar la masa ósea durante el crecimiento esquelético, desarrollarla y mantenerla en los años premenopáusicos, serán estrategias importantes en la prevención de la osteoporosis.

Se ha calculado que el incremento de un 5% de la masa ósea en la juventud, puede reducir el riesgo de desarrollar osteoporosis en un 40%.

Determinación de la densidad mineral ósea

La medición de la densidad mineral ósea permite identificar pacientes con riesgo antes que se produzca una fractura.

Para ello en la actualidad existen métodos no invasivos, tales como la densitometría ósea, permitiendo diferenciar distintos grados de desmineralización.

La densitometría es un método muy sensible ya que determina perdidas de hasta un 6% de la densidad, a diferencia de una radiografía que recién determina perdidas de la masa ósea a partir de un 30%, no posibilitando hacer un diagnostico oportuno de osteoporosis.

La densitometría puede evaluar la densidad de todo el cuerpo o de lugares determinados como columna, cadera o antebrazo.

El resultado de la medición de la densidad mineral ósea se expresa en T- store, que representa la diferencia entre la masa actual y la masa ósea promedio de los adultos jóvenes.

El valor se expresa en desvíos standart (DS). Un valor negativo implica un valor por debajo del promedio y en base a él la Organización Mundial de la Salud (OMS) establece:

- Osteopenia: disminución de masa ósea con 1 DS por debajo del promedio.
- Osteoporosis: disminución de masa ósea con 2 DS o más por debajo del promedio.

Modificación de la talla

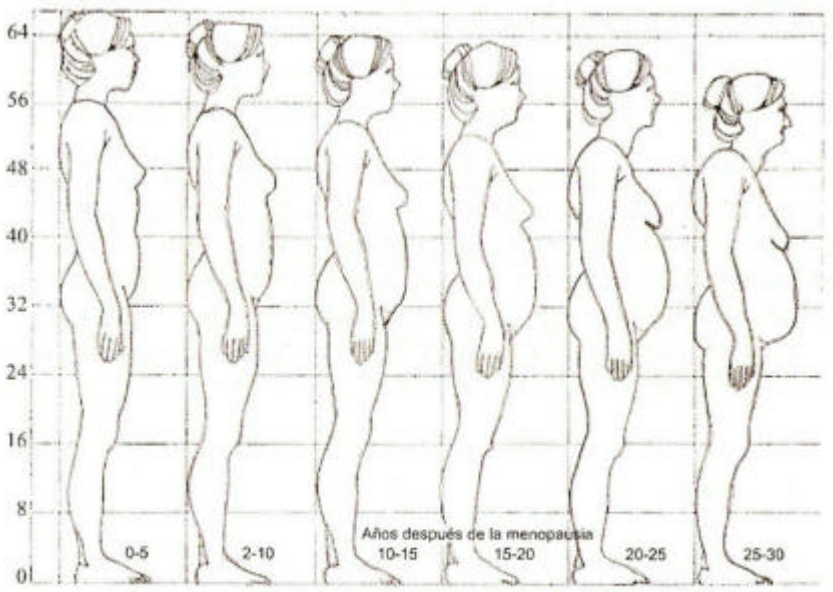
Como consecuencia del envejecimiento y de la consecuente descalcificación ósea, se produce tanto en el hombre como en la mujer, una perdida de altura producida por el aplastamiento progresivo y colapso de las vértebras, además de la curvatura de la

columna vertebral, la cual se va acentuando aún más, como se observa ya sea en la lordosis como en la sifosis.

Esta diferencia de altura se acentúa más en las mujeres blancas que en las negras, debido a que estas últimas tienen mayor masa mineral ósea, con lo cual presentan menor riesgo de osteoporosis y de daño vertebral.

A través de trabajos de investigación publicados se ha observado una perdida promedio de 0,6 cm. por década a partir de los 20 años, acentuándose el ritmo después de los 50 años. Sin embargo es otros estudios longitudinales se ha visto una perdida mayor, constante para la edad y el sexo, de aproximadamente 0,5 cm. por año a partir de los 50 años. Estos últimos valores se traducirán en una perdida de 4 a 5 cm. por década en la vida adulta.

Modificación de la talla según la edad



Fuente: Albanese AA, Lorenze EJ, Wein EH: Am Fam Pract 1978; 18: 160.

Osteoporosis

Definición:

Es una enfermedad esquelética sistémica, caracterizada por baja masa ósea y deterioro de la microestructura del tejido óseo, con el consecuente incremento en la fragilidad ósea y la susceptibilidad a las fracturas. Es asintomática y evoluciona en forma silenciosa y muchas veces solo se manifiesta clínicamente con una fractura de cadera, muñeca, húmero o columna a nivel vertebral.

Se supone que el 25% de las fracturas osteoporóticas en mujeres, con debidas a no haber adquirido un adecuado capital óseo en la adolescencia; y el 75% restante a excesivas perdidas postmenopáusicas.

La osteoporosis es un problema de salud pública a nivel mundial, especialmente en la mujer vinculada al envejecimiento. Se calcula que entre el 30 y el 50% de las mujeres postmenopáusicas desarrollarán esta enfermedad.

Según la OMS es el segundo problema de salud, luego de las enfermedades cardiovasculares.

Factores de riesgo de la Osteoporosis

Los factores de riesgo, según sea o no posible de intervenir sobre ellos y modificar, se pueden clasificar en:

- Factores modificables: pueden ser modificados o eliminados a través de intervenciones y cambios en al estilo de vida.

Modificables
Peso corporal
Sedentarismo
Alimentación inadecuada
Consumo excesivo de café, alcohol y cigarrillos
Uso prolongado de algunos fármacos

- Factores no modificables: con constitutivos de la perdona, siendo imposible revertirlos o eliminarlos

No modificables
Edad
Raza
Sexo
Menopausia en la mujer
Antecedentes familiares de la enfermedad

El riesgo de osteoporosis aumenta con la edad, siendo este el factor de riesgo más común no modificable. Es mayor en la raza blanca que en la negra y en las mujeres más que en los hombres, ya que estos tienen una mayor masa ósea, carecen del equivalente de la menopausia, tienen menor tendencia a las caídas y una esperanza de vida mas corta.

Los antecedentes familiares o historia de osteoporosis en un familiar cercano, también constituyen otro importante factor de riesgo.

Dentro de los factores de riesgo modificables, la determinación de la valoración corporal permitirá establecer el fenotipo de cada uno: los de mayor riesgo con los de baja estatura y poco peso, con huesos pequeños y poca masa grasa y muscular.

El tejido adiposo es capaz de sintetizar estrógenos, a partir de la actividad de la lipasa que es una hormona sensible. Esto justifica porque en las mujeres menopaúsicas no es aconsejable un descenso importante de peso. Se desalentará a la mujer a alcanzar el peso ideal que correspondería a su talla, tratando de mantenerse en el peso posible que le dará ese margen de 4 a 5 kilos de más, capaces de sostener en un mínimo la producción estrogénica.

Una anamnesis alimentaria completa y el rastreo de hábitos y estilo de vida, permitirá ayudar a detectar otros factores de riesgo modificables presentes en el individuo: el tipo de alimentación y el estilo de vida tienen un papel fundamental en la génesis de la enfermedad.

Las mujeres con baja ingesta de calcio y déficit de vitamina D, tienen mayor probabilidad de desarrollar la enfermedad, sobre todo si en la adolescencia no consumieron la cantidad adecuada de este mineral.

El sedentarismo o reducida actividad física, el consumo excesivo de alcohol, café y cigarrillo, así como el manejo de algunos fármacos por tiempo prolongado ante ciertas enfermedades, tales como los corticoides o anti-convulsionantes, también aumentan el riesgo de padecerla.

Riesgo cardiovascular

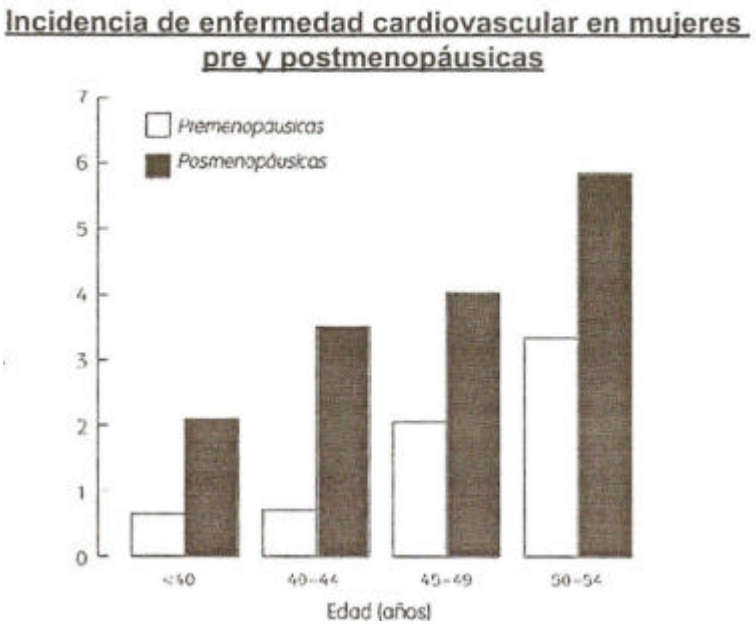
Las enfermedades cardiovasculares constituyen la principal causa de muerte en las mujeres occidentales, superando 12 veces al cáncer de mama.

Dentro de estas enfermedades se engloba a la ateroesclerosis, el infarto de miocardio y los accidentes cerebrovasculares.

Una vez que la mujer llega a la menopausia, el riesgo de su prevalencia aumenta progresivamente. Su incidencia se incrementa con la edad, tanto en las mujeres premenopáusicas como posmenopáusica. Sin embargo, en las mujeres posmenopáusicas donde se perdió la protección estrogénica, la incidencia puede ser mayor.

Son varios los factores que llevan en este periodo de la vida de la mujer, a un aumento del riesgo de las enfermedades cardiovasculares:

- Los cambios endocrinos presentados durante la transición menopáusica.
- El sobrepeso, la obesidad y el aumento de grasa intraabdominal. Este cambio de la distribución grasa podría ser el principal factor determinante del aumento del riesgo metabólico y cardiovascular.
- Las modificaciones del perfil lipídico y el mayor riesgo de enfermedad ateroesclerótica.
- El aumento de los valores de presión arterial u el consiguiente riesgo de accidentes cerebrovasculares.



Sobrepeso, obesidad y localización de la grasa abdominal:

El riesgo de enfermedad cardiovascular guarda una relación directa con el índice de masa corporal (IMC).

Pudo observarse en mujeres con un IMC entre 25 y 28,9 como se duplica el riesgo de enfermedad cardiovascular, mientras que cuando el IMC es mayor a 29, el riesgo es 3,6 veces más.

A su vez, la distribución de grasa a nivel central también constituye un factor de riesgo cardiovascular, ya que esta localización es asociada en forma directa, con otros factores de riesgo, tales como hipertensión arterial, dislipidemias, intolerancia a la glucosa y diabetes.

El disbalance hormonal ya analizado y la alta tasa de recambio que sufren los adipocitos intraabdominales, determinan altos niveles de ácidos grasos libres circulantes, los cuales presentan un claro efecto patógeno conocido con el nombre de lipotoxicidad. Así, las altas concentraciones de estos ácidos grasos libres acentúan el riesgo de insulina resistencia, síndrome metabólico y diabetes tipo 2.

En función a este riesgo, cada vez se le esta dando mas importancia al perímetro de la cintura que al valor del peso corporal.

Por tal motivo es que, independientemente de la cantidad total de masa grasa, se presente o no sobrepeso, toda mujer con distribución alterada de la misma, con localización superior o abdóminovisceral, deberá implementar medidas para su reducción y/o predistribución, y así disminuir el riesgo de las enfermedades metabólicas.

Modificación del perfil lipídico

Dentro de los factores de riesgo relacionados con la enfermedad cardiovascular, los niveles de colesterol y sus diferentes fracciones, parecerían ser el factor más importante y el más fuerte predictor de riesgo.

El colesterol es un constituyente vital en las membranas celulares y precursor metabólico de numerosos compuestos tales como algunas vitaminas, hormonas sexuales y sales biliares entre otros.

Es generado en al organismo aproximadamente en un 70% y en un 30% proviene de la alimentación. Circula a nivel sanguíneo unido a unas partículas llamadas lipoproteínas, siendo las más importantes las de baja y alta densidad.

Las lipoproteínas de baja densidad (LDL) transportan el colesterol circulante desde el hígado hacia los tejidos periféricos, contribuyendo a la formación de la placa de ateroma a nivel del endotelio. Son entonces las que predicen el riesgo cardiovascular.

Las lipoproteínas de alta densidad (HDL) en cambio transportan el colesterol en sentido inverso, es decir desde los tejidos periféricos incluyendo las paredes arteriales, al hígado para su metabolización y excreción (aproximadamente un 50% es reabsorbido y el otro 50% es excretado con las heces). Reducen así el riesgo de padecer enfermedad coronaria, siendo consideradas protectoras del riesgo cardiovascular o con un papel antiaterogénico.

Los triglicéridos son esteres de glicerol, el tipo de lípidos mas abundante en la nutrición humana. Constituyen el 95% de los depósitos corporales de grasa y son una excelente reserva de energía. Su concentración sérica es altamente dependiente de la alimentación. Valores elevados son buen marcador de determinadas enfermedades.

<u>Valores normales de las fracciones lipídicas</u>

Fracciones Lipídicas	Valores
Colesterol total	< 200 mg/dl
Colesterol HDL	Deseable: > 40 mg/dl
	Óptimo: ≥ 60 mg/dl
Colesterol LDL	Óptimo: < 100 mg/dl
	Deseable: < 130 mg/dl
Triglicéridos	< 150 mg/dl

Fuente: ATP III. Jama 2001.

Durante la edad fértil, los estrógenos naturales modifican los lípidos sanguíneos, provocando un aumento en las concentraciones del colesterol bueno o HDL y reduciendo el LDL o colesterol malo.

La disminución de los estrógenos es la etapa perimenopáusica, suele acompañarse de aumentos en el colesterol total y la fracción LDL que se vuelve más densa y oxidable, con mayor poder aterogénico. Algunos trabajos también señalan un menor nivel de colesterol bueno o HDL.

La hipercolesterolemia es uno de los factores que influyen en el aumento del riesgo de infarto de miocardio, que se registra en esta etapa de la vida.

Hipertensión arterial

La hipertensión arterial es considerada un factor de riesgo cardiovascular. De hecho, los estudios epidemiológicos establecen una asociación positiva entre los niveles de tensión arterial, tanto sistólica como diastólica, y el riesgo de padecer enfermedad cardiovascular.

Esta relación tiene forma lineal, reconociéndose un riesgo menor a valores tensiónales menores. A su vez, el riesgo es mayor cuando la hipertensión se asocia con otros factores de riesgo o enfermedades.

Valores de presión arterial

Presión Arterial	Valores
Sistólica	< 120 mmHg
Diastólica	< 80 mmHg

Fuente: JNC.7. Jama 2003.

La presión arterial tiende a aumentar con la edad, de tal manera la hipertensión arterial es una situación frecuente en las mujeres, sobre todo después de la menopausia.

A su vez, el sobrepeso y la obesidad están directamente relacionados con el desarrollo de la hipertensión arterial. Es decir, que esta enfermedad es mucho mas frecuente si se presenta sobrepeso, en comparación con las mujeres que presentan un peso normal.

Se calcula que por cada 4,5 kg. de incremento de peso, se produce un aumento promedio de 4,5 mmHg de presión sistólica.

Por otro lado, la doble carga de la obesidad y la hipertensión disminuyen la reserva cardíaca, aumentando el riesgo cardiovascular frente a diversos factores de estrés.

En esta etapa las mujeres, deberán instaurar una serie de medidas profilácticas, para contrarrestar los efectos que probablemente la edad pueda traer aparejados.

8.3 LOS ANTIOXIDANTES

El sistema de defensa antioxidante está constituido por un grupo de sustancias que al estar presente en concentraciones bajas con respecto al sustrato oxidable, retrasan o previenen significativamente la oxidación de este. Como sustrato oxidable se pueden considerar casi todas las moléculas orgánicas o inorgánicas que se encuentran en las células vivas, como proteínas, lípidos, hidratos de carbono y las moléculas de ADN.

Los antioxidantes impiden que otras moléculas se unan al oxígeno, al reaccionar-interactuar más rápido con los radicales libres del oxígeno y las especies reactivas del oxígeno que con el resto de las moléculas presentes, en un determinado microambiente (membrana plasmática, citosol, núcleo o líquido extracelular). La acción del antioxidante es de sacrificio de su propia integridad molecular para evitar alteraciones de moléculas ya sean lípidos, proteínas, ADN, etc. funcionalmente vitales o más importantes. Su acción la realizan tanto en medios hidrofílicos como hidrofóbicos. Actúan como eliminadoras, con el objetivo de mantener el equilibrio prooxidante/antioxidante a favor de estos últimos. Los antioxidantes exógenos actúan como moléculas suicidas, ya que se oxidan al neutralizar al radical libre, por lo que la reposición de ellos debe ser continua, mediante la ingestión de los nutrientes que los contienen.

Esencialmente, las defensas antioxidantes, se dividen en dos grandes grupos:

1. **Los enzimáticos:** están presentes en el organismo de los seres vivos y protegen frente a los radicales libres producidos durante el metabolismo.

Dentro de éstos, tenemos 3 principales: la superóxido dismutasa (SOD), la catalasa (CAT) y la glutatión peroxidasa (GPX).

a)- *Catalasa (CAT)*: Tiene una amplia distribución en el organismo humano, alta concentración en hígado y riñón, baja concentración en tejido conectivo y epitelios, prácticamente nula en tejido nervioso y se localiza a nivel celular: mitocondrias, peroxisomas, citosol (eritrocitos); presenta 2 funciones fundamentales: catalítica y peroxidativa y forma parte del sistema antioxidante CAT/SOD que actúa en presencia de altas concentraciones de peróxido de hidrógeno.

b)- *Glutatión peroxidasa (GPx)*: Es una enzima selenio-dependiente, cataliza la reducción de peróxido de hidrógeno a lipoperóxido (L-OOH), usa como agente reductor el glutatión reducido (GSH) y se localiza en: citosol (eritrocitos), lisosomas (neutrófilos, macrófagos y otras células del sistema inmune). Existen 3 formas de GPx: GPx-c o forma celular, tiene mayor afinidad por el peróxido de hidrógeno que por el lipoperóxido; GPx –p o forma extracelular, presenta afinidad semejante para ambos sutratos; GPx-PH, tiene afinidad específica para los lipoperóxidos.
Las formas GPx-c y GPx-p no son capaces de utilizar los lipoperóxidos.

c)- *Superóxido dismutasa*: Su distribución es amplia en el organismo, está formada por un grupo de enzimas metaloides: Cu-SOD y Zn-SOD que contienen cobre y cinc en su sitio activo y se encuentran en el citosol y en el espacio inter-membranoso mitocondrial; Mn-SOD que contiene manganeso y se localiza en la matriz mitocondrial; Fe-SOD que contiene hierro y se localiza en el espacio periplasmático de la E. Coli. Estas enzimas dismutan el oxígeno para formar peróxido de hidrógeno y su principal función es la protección contra el anión superóxido.

2. **Los no enzimático:** están presentes en la dieta ingerida por los seres vivos, sobre todo en las frutas y verduras. Sus principales características es que son sustancias capaces de neutralizar un único radical libre por molécula (cazadores estequiométricos), sólo actúan a concentraciones elevadas, y tienen un papel despreciable frente a los anteriores.

   a) Un primer grupo de antioxidantes no enzimáticos lo constituyen las moléculas reductoras de pequeño tamaño e hidrosolubles. Dentro de ellas tenemos al glutatión reducido y el ascorbato o vitamina C (se puede encontrar en frutas y verduras). Pueden actuar tanto como pro o antioxidantes. Así. pueden autooxidarse, especialmente en presencia de metales, para producir especies reactivas del oxígeno (RSOs). Al ser hidrofílicos, no son efectivos, frente a la peroxidación lipídica.

   b) Un segundo grupo de antioxidantes no enzimáticos son las vitaminas liposolubles. Aquí están el α–tocoferol o vitamina E, que es capaz de impedir las reacciones en cadena, producidas por los radicales hidroperoxilo durante la peroxidación lipídica (la vitamina E se encuentra presente en aceites vegetales, aceites de semilla, germen de trigo, maní, carnes, pollo, pescados y algunas verduras y frutas) y el α-caroteno (presentes en la zanahoria), que ofrece una protección eficaz frente al oxígeno singlet.

Radicales libres

La respiración en presencia de oxígeno resulta esencial en la vida celular de nuestro organismo, pero como consecuencia de la misma se producen unas moléculas, los radicales libres, que ocasionan a lo largo de la vida efectos negativos para la salud por su capacidad de alterar el ADN (los genes), las proteínas y los lípidos o grasas.

En nuestro cuerpo hay células que se renuevan continuamente (de la piel, del intestino, etc.) y otras que no (células del hígado, neuronas, etc.). Con los años, los radicales libres pueden producir una alteración genética sobre las primeras, aumentando así el riesgo de padecer cáncer, y reducir la funcionalidad de las segundas (las células que no se renuevan), lo que es característico del envejecimiento.

Hábitos tan comunes como practicar ejercicio físico intenso, el tabaquismo, el consumo de dietas ricas en grasas y la sobre exposición a las radiaciones solares, así como la contaminación ambiental, aumentan la producción de radicales libres.

Los radicales libres son átomos o grupos de átomos que tienen un electrón desapareado o libre por lo que son muy reactivos ya que tienden a captar un electrón de moléculas estables con el fin de alcanzar su estabilidad electroquímica. Una vez que el radical libre ha conseguido sustraer el electrón que necesita, la molécula estable que se lo cede se convierte a su vez en un radical libre por quedar con un electrón desapareado, iniciándose así una verdadera reacción en cadena que destruye nuestras células. La vida media biológica del radical libre es de microsegundos, pero tiene la capacidad de reaccionar con todo lo que esté a su alrededor provocando un gran daño a moléculas, membranas celulares y tejidos.

Los radicales libres del oxígeno se clasifican de la forma siguiente:

- ✓ **Radicales libres inorgánicos o primarios.** Se originan por transferencia de electrones sobre el átomo de oxígeno, representan por tanto distintos estados en la reducción de este y se caracterizan por tener una vida media muy corta; estos son el anión superóxido, el radical hidróxilo y el óxido nítrico.

- ✓ **Radicales libres orgánicos o secundarios**. Se pueden originar por la transferencia de un electrón de un radical primario a un átomo de una molécula orgánica o por la reacción de 2 radicales primarios entre sí, poseen una vida media un tanto más larga que los primarios; los principales átomos de las biomoléculas son: carbono, nitrógeno, oxígeno y azufre.
- ✓ **Intermediarios estables relacionados con los radicales libres del oxígeno**. Aquí se incluye un grupo de especies químicas que sin ser radicales libres, son generadoras de estas sustancias o resultan de la reducción o metabolismo de ellas, entre las que están el oxígeno singlete, el peróxido de hidrógeno, el ácido hipocloroso, el peroxinitrito, el hidroperóxidos orgánicos.

Desde el punto de vista medico, interesan principalmente dos tipos de radicales libres: el radical hidroxilo (OH) y el radical superoxido, que consiste en dos átomos de oxigeno unidos (O2) con un solo electrón desapareado.

Estos oxidantes pueden dañar las células comenzando reacciones químicas en cadena tales como la peroxidación de lípidos u oxidando el ADN o proteínas.

Los daños al ADN pueden causar mutaciones y posiblemente cáncer si no son revertidos por los mecanismos de reparación del ADN, mientras que los danos a las proteínas causan la inhibición de enzimas, la desnaturalización y la degradación de proteínas.

Los radicales libres no son intrínsecamente deletéreos; de hecho, nuestro propio cuerpo los produce en cantidades moderadas para luchar contra bacterias y virus.

Estas acciones se dan constantemente en las células de nuestro cuerpo, proceso que debe ser controlado con una adecuada protección antioxidante.

Los radicales libres del oxígeno tienen una función fisiológica en el organismo como la de participar en la fagocitosis, favorecen la síntesis de colágeno, y la síntesis de prostaglandinas, activan enzimas de la membrana celular, disminuyen la síntesis de catecolaminas por las glándulas suprarrenales, modifican la biomembrana y favorecen la quimiotaxis.

Estrés oxidativo

De manera habitual, el oxígeno se encuentra en su forma más estable (O2), con los electrones que forman el enlace (p), antienlazante con el mismo espín, es decir, en lo que se conoce como estado triplete, así el oxígeno es poco reactivo con una velocidad de reacción a temperatura fisiológica baja; sin embargo por reacciones puramente químicas, por acciones enzimáticas o por efecto de las radiaciones ionizantes, se pueden producir una serie de especies químicas o sustancias prooxidantes (moléculas o radicales libres altamente reactivos) que son capaces de dar lugar a múltiples reacciones con otros compuestos presentes en el organismo, que llegan a producir daño celular. Por lo anteriormente expuesto se comprende que, si bien el oxígeno es imprescindible para el metabolismo y las funciones del organismo, no se deben olvidar los muchos efectos tóxicos que posee.

El daño o estrés oxidativo se ha definido como la exposición de la materia viva a diversas fuentes que producen una ruptura del equilibrio que debe existir entre las sustancias o factores prooxidantes y los mecanismos antioxidantes encargados de eliminar dichas especies químicas, ya sea por un déficit de estas defensas o por un incremento exagerado de la producción de especies reactivas del oxígeno. Todo esto trae como consecuencia alteraciones de la relación estructura-función en cualquier órgano, sistema o grupo celular especializado; por lo tanto se reconoce como

mecanismo general de daño celular, asociado con la fisiopatología primaria o la evolución de un número creciente de entidades y síndromes de interés médico-social, involucrado en la génesis y en las consecuencias de dichos eventos.

El estrés oxidativo se presenta en diversos estados patológicos en los cuales se altera la funcionalidad celular, contribuyendo o retroalimentando el desarrollo de enfermedades degenerativas como la aterosclerosis, cardiomiopatías, enfermedades neurológicas y cáncer.

Factores que contribuyen a la producción de radicales libres

La producción de radicales libres es absolutamente normal. Esta estrechamente vinculada a la respiración. Sin embargo, existen varios factores y circunstancias que aumentan la producción de radicales libres.

Factores biológicos:

- El envejecimiento.
- Sustancias químicas (medicinas y drogas).
- La inflamación.
- El estrés.

Factores ambientales:

- Contaminación ambiental (tabaquismo, ozono).
- Contaminación de los alimentos (pesticidas).
- Productos químicos.
- Las irradiaciones.
- La luz solar.
- Metales tóxicos.
- Contaminación en el agua.

Enfermedades causadas por los radicales libres

Los radicales libre están presentes tanto en las células de organismos como en el ambiente. Causan la oxidación y peroxidación de lípidos, la desnaturalización de proteínas y la despolimerización de polisacáridos. Los radicales libres alteran el ADN, dañan las membranas celulares, inactivan enzimas, interfieren con la inmunogenicidad y provocan carcinogénesis. En relación con las enfermedades los radicales libres son liberados durante la inflamación, isquemia o hipoxia de los tejidos.

Los radicales libres son útiles contra bacterias y virus, pero actúan sobre el organismo aún después de haber concluido sus funciones en el metabolismo normal y en la lucha contra las infecciones. Por otra parte, el exceso de radicales libres se neutraliza gracias a los mecanismos de defensa naturales del cuerpo, por ejemplo, la generación de enzimas oxidorreductasas como superóxido dismutasa, catalasa y peroxidasa. Si la concentración de estas enzimas es insuficiente, entran en juego los "barredores" antioxidantes no enzimáticos presentes en el cuerpo: betacaroteno, vitaminas A, E y C, cisteína, metionina, tirosina, selenio, ácido úrico, transferrina, cobre, cinc y manganeso. En un organismo saludable hay un buen equilibrio molecular entre la generación de radicales libres y de sustancias protectoras, pero si la balanza se inclina a favor de los radicales libres, los daños generales por oxidación llevan a envejecimiento prematuro, cataratas, carcinogénesis y aterosclerosis. A su vez, esta última provoca hipertensión, angina, isquemia, accidentes cerebrovasculares y otros problemas.

La importancia de una dieta antioxidante

Cada vez parece más claro el papel protector que desempeña el consumo de una dieta antioxidante, siendo el principal aporte el suministrado por las frutas y hortalizas, ya que existen numerosos estudios que relacionan su consumo con una reducción de las enfermedades degenerativas.

"…La parte de la población con una dieta baja en frutas y hortalizas presenta el doble de tasa de incidencia de la mayor parte de canceres si se compara con la que presenta una elevada ingesta. Sin embargo, en los que el tumor tiene una influencia hormonal, el efecto protector es menor.

También existen estudios que demuestran protección en las enfermedades cardiovasculares como se han demostrado comparando poblaciones europeas en las que el consumo de frutas y hortalizas era muy distinto (es el caso de Escocia y Grecia) (Velamazán Gómez, 2005)…"[1]

Del conjunto de moléculas contenidas en las frutas y hortalizas, cada vez parece más claro que el autentico efecto protector lo llevan a cabo: la Vitamina C (o acido ascórbico), la Vitamina E (o tocoferol) y el beta-caroteno.

Antioxidantes y cáncer

"…Un factor critico que determina la tasa de mutación es la división celular y algunos agentes como las infecciones crónicas, alto nivel de ciertas hormonas y de productos químicos, dan como resultado un incremento en las divisiones celulares y por lo tanto, en el riesgo de cáncer. En este sentido, los oxidantes forman una clase de agentes que estimulan la división celular.

[1] Velamazán Gómez, A. "Antioxidantes: Una respuesta natural". Medicina naturista [revista en línea] 2005; Nº 8: 421-428 [Documento WWW].
Recuperado: http://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=196424

Estudios epidemiológicos han puesto de manifiesto por lo general la relación existente entre el nivel antioxidante y el desarrollo de cáncer de pulmón inducido por el tabaco, demostrándose un papel protector de los antioxidantes (Vitamina C) por medio de la inhibición del proceso de la nitrosación producida por el NO, y que es liberado en grandes cantidades en los procesos inflamatorios (Velamazán Gómez, 2005)…"[2]

Antioxidantes y enfermedades cardiovasculares

"…Las enfermedades cardiovasculares se asocian con bajos niveles en plasma de Vitamina C, Vitamina E y beta-caroteno, relacionándose con el mecanismo por el cual se desarrolla la placa aterogénica ya que la Apo B de las LDL es modificada por los agentes oxidantes siendo reconocida por los macrófagos y posteriormente, dando lugar a las células espumosas.

Posiblemente los agentes antioxidantes interfieran en la alteración de las LDL y su posterior procesamiento por los macrófagos según se ha puesto de manifiesto en estudios bioquímicos y con animales (Velamazán Gómez, 2005)…" [3]

Antioxidantes y el sistema inmune

"…Con la edad y en condiciones de oxidación se ha observado como los linfocitos T, los B, las células NK (Natural Killer) y ciertas linfocinas resultan disminuidas. Estos efectos pueden ser compensados en parte mediante antioxidantes en la dieta.

Estudios "in vitro" han demostrado que tanto los leucocitos polimorfonucleares y los macrófagos pueden inhibir la proliferación de ciertas subpoblaciones de linfocitos por medio de la liberación de subproductos del oxígeno y del NO. Pero precisamente en condiciones de inflamaciones crónicas éste es el proceso que habitualmente tiene lugar por lo que la función linfocitaria queda comprometida. Estos acontecimientos se han podido revertir parcialmente por medio de la catalasa, o por la N-monometil-L-arginina

[2] Idem
[3] Idem

que funciona como un inhibidor de la síntesis de NO, lo que indica el origen oxidativo de esta deficiencia (Velamazán Gómez, 2005)…”[4]

Antioxidantes y cataratas

“…Los estudios epidemiológicos han demostrado el efecto beneficioso del ácido ascórbico, el tocoferol y los beta-carotenos, ya que aquellas personas que tomaban suplementos dietéticos de estos antioxidantes presentaban la tercera parte de riesgo en el desarrollo de la patología.

Su origen oxidativo parece quedar demostrado al estudiar el incremento de sulfóxido de metionina en las proteínas oculares con la edad, encontrándose en las cataratas humanas por encima del 60%. De hecho, en ratones recién nacidos a los que se les ha eliminado el glutation, responsable antioxidante de los restos sulfurados, que generan cataratas prematuras.

Parece claro que la mejor estrategia preventiva consiste en una dieta antioxidante y en la reducción del consumo del tabaco (Velamazán Gómez, 2005)…”[5]

Antioxidantes y disfunciones cerebrales

“…Los estudios bioquímicos realizados cobre estas patologías indican que tienen un importante componente oxidante, mientras que los epidemiológicos muestran un efecto protector de frutas y hortalizas o de complementos dietéticos antioxidantes en algunas patologías que incluyen la isquemia cerebral, la enfermedad de Parkinson y la esclerosis lateral amiotrófica.

Su origen oxidativo se pone de manifiesto en los episodios isquémicos donde se libera hierro que actúa como catalizador en las reacciones formadoras de radicales oxigenados, aunque la mayor evidencia se observa en la estrecha relación que existe entre la esclerosis lateral amiotrófica y las mutaciones observadas en el gen para la superóxido

[4] Idem
[5] Idem

dismutasa, lo que sugiere que estos radicales con los responsables de la degeneración selectiva de las neuronas motoras que son las afectadas en esta enfermedad.

El agente causal parece demostrado que es el peroxinitrito, un potente oxidante que juega un importante papel en los daños neurológicos que siguen a la isquemia y a la reperfusión en los accidentes cerebrovasculares. Por otro lado, una sobreproducción de superóxido dismutasa en ratones transgénicos ha puesto de manifiesto su carácter protector (Velamazán Gómez, 2005)…" [6]

[6] Idem

Compuestos con actividades antioxidantes

Entre ellos tenemos:

- ✓ Vitamina E, C y Beta caroteno.
- ✓ Oligoelementos: Cobre. Selenio, Zinc **y** Manganeso
- ✓ Aminoácidos: Cisteína.
- ✓ Fitoquímicos:
    - Terpenos: carotenoides (betacarotenoide, licopeno o luteína) y limonoide.
    - Fenoles: flavonoides, isoflavonas, taninos.
    - Lignanos.
    - Tioles.

8.4 VITAMINAS

VITAMINA E:

Fue descubierta como un factor liposoluble necesario para evitar la muerte fetal y la resorción en roedores. Cunado se la identifico químicamente, se la denomino tocoferol, del griego tokos (parto) y pherein (portar). En la actualidad se reconoce que la vitamina E desempeña un papel fundamental en el metabolismo normal de todas las células. Su deficiencia puede afectar a varios órganos y sistemas diferentes. Su función esta relacionada con otros diversos nutrimentos y factores endógenos que, en conjunto, comprenden un sistema protector contra los efectos potencialmente dañinos de las

especies de oxígeno reactivas que se forman metabólicamente o que se encuentran en el ambiente.

Funciones: La vitamina E es el antioxidante liposoluble mas importante. Localizada en el medio hidrofobito de las membranas biológicas, protege a los fosfolípidos de membrana no saturados de la degradación oxidativa consecutiva a las especies de oxigeno muy reactivas y otros radicales libres.

La vitamina E lleva a cabo esta función gracias a su capacidad para reducir estos radicales a metabolitos inocuos, un proceso conocido como "depuración de radicales libres".

Como depurador de radicales libres que residen en la membrana, la vitamina E es un componente importante del sistema de defensa antioxidante de las células, en el que también intervienen otros factores enzimáticos. Por lo tanto, la función antioxidante de la vitamina E es afectada por el estado nutricional con respecto a uno o mas de otros nutrientes.

Esta función antioxidante sugiere que la vitamina E y los nutrientes relacionados (selenio, cobre, zinc y manganeso) en conjunto son importantes para proteger contra los estados relacionados con el estrés oxidativo, como el envejecimiento, contaminación del aire, artritis, cáncer, enfermedades cardiovasculares, cataratas, diabetes e infecciones.

Fuentes: Los vitámeros E se sintetizan solo por plantas, se encuentran principalmente en productos vegetales, siendo las fuentes más abundantes los aceites. Aunque la actividad de la vitamina E en los alimentos es aumentada por los tocoferoles (en las hojas y en otras partes verdes) y los tocotrienoles (en las fracciones de salvado y

germen), los predominantes en los alimentos comunes con los tocoferoles alfa y los tocoferoles gamma. Los tejidos animales por lo general contienen bajas cantidades de vitamina E, de las cuales la fuente más rica son los tejidos adiposos y los tejidos animales alimentados con grandes cantidades de la vitamina.

Las formas de alcohol libre de la vitamina E (tocoferoles) son muy estables, pero pueden destruirse oxidativamente cuando entran en contacto con grasas que producen ranciamiento y elementos de transición como el hiero férrico. Los esteres correspondientes (acetato de tocoferil) son muy estables aun en tales condiciones de oxidación. Dado que los vitámeros E son insolubles en agua, no se pierden con el hervor, pero pueden perderse cuando se fríen intensamente en grasa.

Alimentos: aceite de germen de trigo, aceite de girasol, aceite de maíz, margarinas, mayonesa, frutas secas (nueces, almendras, avellanas), aceite de canola, aceite de oliva, germen de trigo, repollo, brócoli, tomate, leche (entera o descremada).

Tabla 8-11. Contenido en vitamina E en alimentos

Vitamina E (mg/100 g de alimento)	*Alimentos*
> 50	Aceite de germen de trigo
50-20	Aceite de girasol Aceite de maíz Margarinas Mayonesas Frutas secas
20-10	Aceite de canola Aceite de oliva Germen de trigo
< 10	Repollo Brócoli Tomate

Recomendaciones:

Tabla 8-10. Ingestas dietéticas de referencia para la vitamina E

	Requerimiento promedio/día	*Recomendación dietética/día*	*Nivel superior de ingesta/día*
Hombres			
19-50 años	12 mg (27,9 µmol)	15 mg (34,9 µmol)	1.000 mg (2.326 µmol)
51-70 años	12 mg (27,9 µmol)	15 mg (34,9 µmol)	1.000 mg (2.326 µmol)
>70 años	12 mg (27,9 µmol)	15 mg (34,9 µmol)	1.000 mg (2.326 µmol)
Mujeres			
19-50 años	12 mg (27,9 µmol)	15 mg (34,9 µmol)	1.000 mg (2.326 µmol)
51-70 años	12 mg (27,9 µmol)	15 mg (34,9 µmol)	1.000 mg (2.326 µmol)
>70 años	12 mg (27,9 µmol)	15 mg (34,9 µmol)	1.000 mg (2.326 µmol)

VITAMINA C:

La vitamina C es el factor antiescorbútico, acido ascórbico, que originalmente se aisló de tejido suprarrenal, naranjas y coles. Aunque el escorbuto se describió inicialmente durante las Cruzadas y comúnmente afectaba a los primeros exploradores y viajeros, no se estableció la relación especifica entre esta enfermedad, alimentos cítricos y acido ascórbico sino hasta el Siglo XX.

La vitamina C es un derivado de hexosa sintetizado por las plantas y la mayor parte de los animales a partir de glucosa y galactosa. El ser humano al igual que otros animales, carecen de la enzima oxidasa de l-gulonolactona y, por lo tanto, no pueden biosintetizar el factor, el cual para ellos es en consecuencia una vitamina.

Funciones: La vitamina C desempeña varias funciones metabólicas como cofactor enzimático, agente protector y como sustancia que reacciona con iones de metales en transición. Cada una de estas funciones implica las propiedades de oxidación/reducción de la vitamina. Dado que el acido ascórbico pierde fácilmente electrones y en virtud de su oxidación monovalente reversible al radical ascorbilo, puede funcionar como un

sistema redox bioquímico que interviene en muchas reacciones de transporte de electrones, incluidas las que participan en la síntesis colágena, la degradación de 4-hidroxifenilpiruvato, la síntesis de norepinefrina y la desaturación de ácidos grasos. El hecho que el acido ascórbico pueda reaccionar con radicales libres lo vuelve un antioxidante, ya que experimenta oxidación de un solo electrón al radical libre ascorbilo, el cual se descompone en ascorbato y deshidroascorbato. Mediante estas reacciones la vitamina puede suprimir especies de oxígeno reactivo potencialmente toxicas, como el superoxido o el radical hidroxilo, y regenerar tocoferol a partir del radical tocoferoxilo.

La vitamina C es un cofactor para la actividad de ocho enzimas que participan en:

La hidroxilación de la prolina y lisina, aminoácidos constituyentes del colágeno; hidroxilación de la dopamina a noradrenalina; biosíntesis de carnitina y oxidación de la fenilalanina y tirosina, entre otras.

Por otro lado, el ácido ascórbico participa como donante de electrones o agente reductor en la reducción de hierro férrico a ferroso en el tubo digestivo para facilitar su absorción, e interviene en la transferencia de hierro de la transferían plasmática a la ferritina hepática. También en la reducción de acido fólico a tetrahidrofólico.

La vitamina C favorece la resistencia a las infecciones a través de la actividad inmunitaria de leucocitos, la producción de interferón, el proceso de reacción inflamatoria o la integridad de las mucosas. El consumo de esta vitamina protege la función pulmonar.

Fuentes: la vitamina C se encuentra en tejidos vegetales y animales tanto en forma de acido ascórbico como de acido deshidroascórbico. Las mejores fuentes son frutas, vegetales y órganos de animales, pero el contenido real del acido ascórbico de los alimentos varia de acuerdo con las condiciones de crecimiento y el grado de madurez

cuando se cosecha. La refrigeración y el congelamiento rápido ayudan a retener la vitamina. La mayor parte de los alimentos congelados comerciales, se procesan tan cerca de la fuente de suministro, que su contenido de acido ascórbico a menudo es mas alto que el de los alimentos frescos que se han transportado a través del país, y que permanecen por periodos prolongados en almacenamiento y en góndolas de supermercados. Las frutas cítricas y los jugos son fuentes muy importantes de esta vitamina, cuando no es buen el consumo de frutas y hortalizas.

El acido ascórbico es fácilmente destruido por la oxidación y, dado que es hidrosoluble, a menudo se extrae y se descarta en el agua de cocción. El bicarbonato de sodio, añadido a las legumbres para preservar y mejorar el color de las legumbres cocidas, destruye en alto grado la vitamina C. Las perdidas acumuladas de la vitamina en verduras preparadas, mantenidas 24 horas en refrigeración, pueden ser de hasta 45% para los productos frescos y 52% para los productos congelados.

Alimentos: pimiento verde crudo, berro, kiwi, brócoli, repollito de brusela, hojas de nabo, fresas, coliflor, naranjas, repollo, pomelo, acelga, espinaca, frambuesa, tomate, papas, zanahoria, apio, lechuga.

Tabla 9-25. Contenido en ácido ascórbico en alimentos

Vitamina C (mg/100 g de alimento)	*Alimentos*
130-100	Pimiento verde crudo Berro Kiwi
100-50	Brócoli Repollito de Bruselas Hojas de nabo Fresas Coliflor Naranja
50-20	Repollo Pomelo Acelga Espinaca Frambuesa Tomate
< 20	Papas Frutas no cítricas Zanahoria, apio, lechuga

Fuente: Tabla de composición química de los alimentos. Recopilación de datos analíticos del Instituto Nacional de la Nutrición Pedro Escudero, 1997.

Recomendaciones:

Tabla 9-24. Ingestas dietéticas de referencia para la vitamina C para los adultos

	Requerimiento promedio (mg/día)	*Recomendación dietética (mg/día)*	*Nivel superior de ingesta (mg/día)*
Hombres	75 (426 µmol)	90 (511 µmol)	2.000 (11.360 µmol)
Mujeres	60 (341 µmol)	75 (426 µmol)	2.000 (11.360 µmol)

VITAMINA A:

La primera vitamina liposoluble en reconocerse fue la vitamina A.

La vitamina A es el término que se emplea para describir los compuestos con la actividad biológica del retinol, que originalmente se aisló de la retina, donde la vitamina funcionaba en los pigmentos visuales.

Debido a su similitud con el retinol, los compuestos se denominan retinoides. Los retinoides con vitamina A activa se encuentran en la naturaleza en tres formas: el alcohol (retinol); el aldehído (retinal o retinaldehído); el acido (acido retinoico). Los pigmentos de plantas denominados carotenoides generan retinoides al metabolizarse. A los que producen retinol se les refiere como provitamina A; el más activo de estos es el betacaroteno, un dímero de retinol. Varios carotenoides se encuentran en los alimentos de manera natural, unos 50 tienen una actividad de provitamina A importante.

Funciones: La vitamina A desempeña funciones esenciales en la visión, el crecimiento y el desarrollo, el mantenimiento y desarrollo del tejido epitelial, las funciones inmunitarias y la reproducción. Cada una de estas funciones es satisfecha ingiriendo carotenoides de provitamina A, esteres de retinil, retinol o retinal, ya que cada uno puede metabolizarse para generar las formas funcionales retinol, retinal y acido retinoico. Sin embargo, dado que el acido retinoico no puede reducirse metabólicamente, solo puede satisfacer las denominadas funciones sistémicas de la vitamina.

Las funciones sistémicas de la vitamina A, son también menos caracterizadas; pero son mas importantes para la salud que las funciones visuales. Estas incluyen los papeles esenciales se la vitamina en la diferenciación y el crecimiento de las células epiteliales, en el crecimiento de las células epiteliales, en el crecimiento óseo y en el crecimiento de los tejidos en general.

Fuentes: La vitamina A preformada se encuentra únicamente en alimentos de origen animal, ya se en sitios de almacenamiento, como el hígado, o relacionada con la grasa de la leche y los huevos. Se encuentran concentraciones muy altas de vitamina A en el aceite de bacalao.

Los carotenoides de provitamina A se encuentran en verduras oscuras, o de hojas amarillas naranjas y en frutas; los colores mas intensos se relacionan con mayores concentraciones de carotenoides.

Los carotenoides suministran la mayor parte de la vitamina A alimentaria. Las zanahorias, las sopas de verduras, los vegetales de hoja verde, la espinaca, la ensalada verde, el jugo de naranja, el camote, el estofado de carne, los vegetales mixtos y el melón constituyen fuentes de provitamina A. en muchos de estos alimentos, la biodisponibilidad de la vitamina A es limitada por la unión de los carotenoides a las proteínas; esto se supera mediante la cocción, que destruye la asociación de la proteína y libera el carotenoide.

El retinol libre es relativamente estable al calor y a la luz; sin embargo, puede destruirse por la oxidación. Su potencia biológica se atenúa con la presencia de elementos de transición (hierro férrico, cobre) y se protege con el empleo de vitamina E o antioxidantes sintéticos, o se estabiliza por la esterificación.

Alimentos: Fuentes de retinol (origen animal): leche fortificada, manteca, crema, queso, pescados grasos, hígado, yema de huevo.

Fuentes de carotenos (origen vegetal): vegetales de hoja verde (espinaca, acelga, lechuga, espárrago), zanahoria, zapallo, calabaza, maíz amarillo, batata, frutas amarillas (duraznos, damascos, melones), manzana, frutas y hortalizas rojas (tomate, remolacha, frutillas, ciruela, etc.).

Tabla 8-4. Contenido aproximado de retinol de algunos alimentos

Alimento	*Retinol µg/100 g*
Hígado vacuno Hígado de pollo Menudos de ave	> 4.000
Huevo entero Crema de leche Quesos Caballa Atún	500-150
Yogur Pollo Almejas crudas Leche fluida Leche condensada Sardinas en lata	< 150

Tabla 8-5. Contenido aproximado de β-carotenos en algunos alimentos

Alimento	*β-carotenos (µg/100 g)*
Espinaca, hinojo, perejil, zanahoria, batata dulce, durazno desecado	4.000-9.300
Remolacha, ají colorado, melón, zapallo, damasco fresco, achicoria, acelga	2.200-3.600
Tomate crudo, porotos frescos, apio, brócoli, jugo de tomate, puerro, lechuga, pomelo rosado	520-1.300
Mandarina, ciruela pasa, ají amarillo, melón, ají verde, aceituna, albahaca, ciruela, lechuga, repollito de Bruselas, espárrago	100-500
Pepino fresco, jugo de naranja, pomelo blanco, repollo colorado, manzana, palta, berenjena, uvas, kiwi, naranja, maíz amarillo, repollo blanco, durazno fresco	<100

Fuente: referencia 16.

Recomendaciones:

Tabla 8-2a. Recomendaciones de vitamina A en µg de retinol equivalente (FAO 1985 y NRC 1989)

GRUPO	*EDAD (años)*	*FAO 1989*		*NRC 1989*
		Requerimiento basal	*Requerimiento óptimo*	*Recomendación dietética*
Varones	16-18	400	600	800
Mujeres	16-18	330	500	1.000
Varones	> 18	300	600	800
Mujeres	> 18	270	500	1.000

Tabla 8-2b. Ingestas dietéticas de referencia para la vitamina A
(National Academy of Sciences 2001)

	Requerimiento promedio/día (µgARE)	*Recomendación dietética/día (µgARE)*	*Nivel superior de ingesta/día (µgARE)*
Hombres >19 años	625	900	3.000
Mujeres >19 años	500	700	3.000

8.5 OLIGOELEMENTOS

COBRE:

Es un elemento traza esencial. Los órganos en los que se deposita en mayores cantidades son los riñones, el hígado, seguidos por el cerebro, el corazón y el hueso. Estos órganos contienen más de la mitad del cobre del organismo.

Funciones: el cobre es un componente de muchas enzimas, y las manifestaciones clínicas de su deficiencia son atribuibles a fallas enzimáticas. El cobre en la ceruloplasmina desempeña un papel bien documentado en la oxidación de hierro antes de transportarlo en el plasma. La lisil oxidasa, una enzima que contiene cobre, es esencial en el enlace cruzado derivado de la lisina tanto de la colágena como de la elastina, proteínas de tejido conjuntivo con gran fuerza tensora. Mediante la intervención de las proteínas de transporte de electrones que contienen cobre, este oligoelemento también desempeña funciones en la producción de energía por las mitocondrias. Como parte de las enzimas que lo contienen, como la superoxido dismutasa, el cobre protege contra oxidantes y radicales libres y favorece la síntesis de melanina y catecolamina.

Fuentes: El cobre tiene una amplia distribución en los alimentos, sobre todo en productos animales. La carne animal es la principal fuente de cobre. Las frutas y las hortalizas contienen poco cobre.

Alimentos: Legumbres, hongos, chocolate, semillas y nueces, hígado, riñones, mariscos y ostras.

SELENIO:

Se identificaron varias enzimas que dependen del oligoelemento para su actividad. Por otro lado, tiene un rol protector para el desarrollo de ciertas enfermedades degenerativas.

Funciones: El selenio tiene diversas funciones, como ayudar a producir proteínas especiales, llamadas enzimas antioxidantes, las cuales juegan un papel en la prevención del daño celular. Alguna información médica sugiere que el selenio puede ayudar a prevenir ciertos cánceres, como el cáncer de próstata en hombres.

Fuentes: La concentración de este mineral varía según el contenido en el suelo y en el agua donde se cultivo. Las principales fuentes de selenio son los mariscos y pescados de mar, riñón, hígado, carnes y aves de corral. Las frutas y hortalizas tienen bajo contenido se selenio. Los granos tienen un contenido variable, el cual depende de donde se cultiva.

Alimentos: riñón, nueces, hígado, germen de trigo, semillas de girasol, pescados y mariscos, pan integral, carne vacuna, carne de aves, queso tipo Parmesano, leche de vaca fluida, frutas y hortalizas (en menor proporción).

Tabla 11-19. Contenido en selenio en algunos alimentos

Selenio (µg/100 g de alimento)	*Alimentos*
> 100	Riñón Nueces de Pará
99-50	Hígado Germen de trigo Semillas de girasol Pescados y mariscos
49-10	Pan integral Arroz integral Carne vacuna Carne de aves Queso tipo Parmesano
< 10	Leche de vaca fluida Frutas y verduras

Recomendaciones:

Tabla 11-18. Ingestas dietéticas de referencia para el selenio

	Requerimiento promedio/día	*Recomendación dietética/día*	*Nivel superior de ingesta/día*
Hombres	45 µg (0,57 µmol)	55 µg (0,70 µmol)	400 µg (5,1 µmol)
Mujeres	45 µg (0,57 µmol)	55 µg (0,70 µmol)	400 µg (5,1 µmol)

ZINC:

Es el oligoelemento intracelular más abundante. Más del 50% del total se encuentra en el tejido muscular, otros órganos con elevadas concentraciones de zinc son el hueso, la próstata, la piel y la coroides del ojo. En el plasma se localiza principalmente en el interior de los hematíes.

El zinc es necesario para que el sistema de defensa del cuerpo (sistema inmunitario) trabaje apropiadamente. Juega un papel en la división y crecimiento de las células, al igual que en la cicatrización de heridas y en el metabolismo de los carbohidratos.

Funciones: Enzimáticas: Alrededor de 50 metaloenzimas dependen de la presencia de zinc para su actividad, entre ellas se encuentran: ARN polimerasas, fosfatasa alcalina, anhidrasas carbónicas, carboxipeptidasas.

Estructural: a través de las metaloproteínas, el zinc cumple también una función estructural, en ciertas enzimas como la superoxido dismutasa Cu Zn, el cobre lleva a cabo la función catalítica y el zinc la estructural. Se han comprobado además que varias proteínas estructurales contienen zinc.

Regulador de la expresión de los genes: en el núcleo de la célula, el zinc estabiliza la estructura de los ácidos nucleicos, participa además en la transcripción y replicación, ya que actúa en las proteínas de la cromatina.

Fuentes: En general, el consumo de zinc se relaciona con el consumo de proteínas. La carne, pescado, aves, leche y productos lácteos proporcionan un 80% de todo el zinc alimentario. Entre los alimentos vegetales, los granos enteros y las semillas son los que lo contienen en mayores cantidades, pero al encontrase asociados al acido fítico, su disponibilidad es menor.

Alimentos: Ostras, germen de trigo, hígado, lentejas, carne de vaca, yema de huevo, queso tipo cuartirolo, maní, carne de pollo, mejillones, atún.

Tabla 11-13. Contenido en zinc en alimentos

Zinc (mg/100 g de alimento)	*Alimentos*
> 5	Germen de trigo Hígado Lentejas
4,9-2,0	Carne de vaca Yema de huevo Queso tipo cuartirolo Maní Carne de pollo
1,9-1,5	Mejillones Atún

Tabla 11-14. Contenido en fitato en alimentos

Fitato[1] *(mg/100 g de alimento)*	*Alimentos*
> 500	Cacao en polvo Semilla de sésamo Trigo Avena
490-200	Nueces Almendras Arvejas Semillas de girasol
190-50	Lentejas Cebada Panes integrales
< 50	Frutas y verduras en general

[1] Como fitato de fósforo. 1 mg de fitato de fósforo = 3,5 mg de ácido fítico.

Recomendaciones:

Tabla 11-12b. Recomendaciones de zinc en adultos mayores a 19 años

	Biodisponibilidad alta (mg/día)	*Biodisponibilidad media (mg/día)*	*Biodisponibilidad baja (mg/día)*
Hombres	4,2	7,0	14
Mujeres	3,0	4,9	9,8

MANGANESO:

Es un elemento traza esencial, junto con el zinc y el cobre, desempeñan un papel muy importante en los mecanismos enzimáticos antioxidantes de la superoxido dismutasa. Se concentra en el hueso, hígado, páncreas y cerebro.

Funciones: El manganeso es un componente de muchas enzimas:

Superóxido dismutasa: previene el daño tisular debido a la oxidación de grasas.

Arginasa: participa en la formación de la úrea a partir de arginina.

Piruvato carboxilasa: participa en la glucólisis.

Además, el elemento activa muchas otras enzimas, la mayor parte de las cuales también son activadas por el magnesio. El manganeso se relaciona con la formación de tejido conjuntivo y esquelético, el crecimiento y la reproducción, y el metabolismo de carbohidratos y lípidos.

Fuentes: Es muy variable el contenido de manganeso de los alimentos. Las fuentes mas ricas son los granos enteros, leguminosas, nueces y té. Las frutas y hortalizas son fuentes moderadas. Los tejidos animales, los mariscos y pescados de mar así como los productos lácteos con fuentes deficientes. Se observan cantidades relativamente altas en al café instantáneo y en el té. La leche humana tiene un contenido relativamente bajo de manganeso.

Alimentos: maní, ananá, avena, trigo y cereales integrales, habas, arroz, espinaca, batata y pan de trigo integral.

8.6 AMINOÁCIDOS

CISTEINA:

Se trata de un aminoácido no esencial. La parte de la cadena donde se encuentra la cisteína es el tiol que es no polar y por esto la cisteína se clasifica normalmente como un aminoácido hidrofóbico. La parte tiol de la cadena suele participar en reacciones enzimáticas, actuando como nucleófilo. El tiol es susceptible a la oxidación para dar lugar a puentes disulfuros derivados de las cisteína que tienen un importante papel estructural en muchas proteínas. La cisteína también es llamada cistina, pero esta última se trata de un dímero de dos cisteínas a través de un puente disulfuro.

Funciones: Debido a la habilidad de los tioles de sufrir reacciones redox, la cisteína tiene propiedades antioxidantes. Estas propiedades antioxidantes de la cisteína son mayoritariamente expresadas en glutationes tripéptidos que se producen tanto en

humanos como en otros organismos. La disponibilidad sistemática de glutation oral es insignificante, por eso ha de ser biosintetizado a partir de los aminoácidos que lo constituyen como son la cisteína, la glicina y el ácido glutámico.

El ácido glutámico y la glicina se encuentran abundantemente en la mayoría de las dietas occidentales, así que la disponibilidad de cisteína puede ser el substrato limitante.

Fuentes: A pesar de que está clasificada como aminoácido no esencial, en algunos casos, la cisteína podría ser esencial para bebes, ancianos y personas con ciertas enfermedades metabólicas o que sufren de síndromes de malabsorción. La cisteína normalmente es sintetizada por el cuerpo humano dentro de condiciones fisiológicas normales, siempre que haya metionina suficiente. La cisteína es potencialmente tóxica, es catabolizada en el aparato digestivo y en el plasma de la sangre. La cisteína viaja de forma segura a través del aparato digestivo y del plasma siendo reducida rápidamente a dos moléculas de cisteína que entran en la célula. La cisteína se encuentra la mayoría de los alimentos con alto contenido proteico

Alimentos: Fuentes animales: cerdo, embutidos, pollo, pavo, pato, fiambre, huevos, leche, yogurt.

Fuentes vegetales: pimiento rojo, ajo, cebolla, brócoli, repollito de bruselas, germen de trigo y muesli.

8.7 FITOQUIMICOS

Los alimentos derivados de plantas contienen no sólo los principales componentes (proteínas, grasas, carbohidratos, fibras y micronutrientes, como vitaminas y minerales), sino también gran numero de compuestos fitoquímicos no nutricios.

Los fitoquímicos (del griego: fito, que significa planta), son componentes químicos naturales, biológicamente activos, que se encuentran en los alimentos derivados de plantas.

En estas, tales sustancias actúan como sistemas de defensa naturales para sus plantas huéspedes, protegiéndolas de infecciones y de invasiones microbianas y confiriéndoles color, aroma y sabor. Entre las fuentes alimentarias de fitoquímicos, figuran frutas, verduras, leguminosas, granos enteros, nueces, semillas, hongos, hierbas y especias.

Los fitoquímicos son objeto de intensa investigación científica enfocada a la prevención o el tratamiento de enfermedades crónicas, en particular del cáncer y las cardiopatías.

Los fitoquímicos se agrupan en clases con base en sus funciones protectoras similares, así como por sus características físicas y químicas individuales. Algunas de las principales clases de fitoquímicos son los terpenos, los fenoles y los tioles.

TERPENOS

Los terpenos, son una de las clases más extensas de fitonutrimentos, se encuentran en una amplia gama de alimentos vegetales y actúan como antioxidantes poderosos.

Los terpenos funcionan como antioxidantes, protegiendo a los lípidos, a la sangre y a otros fluidos corporales contra el ataque de radicales libres, algunas especies de oxígeno reactivo, grupos hidroxilos, peróxidos y radicales superóxidos.

Alimentos: Frutas cítricas, perejil, zanahorias, apio, brócoli, col, coliflor, pepino, calabaza, camote, tomate, berenjena, pimientos, albahaca, soja.

- CAROTENOIDES

Esta subclase de terpenos consiste de los pigmentos de color amarillo intenso, naranja y rojo que se encuentran en vegetales como el tomate, el perejil, la naranja y la espinaca

entre otras. Los carotenoides se encuentran también en ciertas especies animales a las cuales prestan brillantes colores (por ejemplo: la yema de huevo es amarilla debido a la presencia de carotenoides que protegen a la grasa insaturada contenida en la yema). La familia de los carotenoides, de los cuales existen más de 600 compuestos, incluyen dos tipos distintos de moléculas: carotenos y xantofilas. Los carotenos, incluyen alfa, beta y epsilon-caroteno, los únicos que poseen actividad como vitamina A, Betacaroteno es el más activo. Estos carotenos, conjuntamente con el gama-caroteno, el licopeno y la luteína (que no tienen actividad como vitamina A), ofrecen protección contra el cáncer de los pulmones, cáncer colorectal, cáncer de las glándulas mamarias, cáncer del útero y cáncer de la próstata. Los carotenos tienen un efecto favorable para el sistema inmunológico y protegen a la piel contra la radiación ultravioleta. Los carotenos tienen un efecto protector que es específico de los tejidos. Por lo tanto, el efecto protector general es mayor cuando todos los carotenos son ingeridos conjuntamente en la dieta.
Alimentos: Hortalizas y frutas amarillas, naranja oscuro y verde intenso.

- ✓ **Licopeno:** miembro de la familia de los carotenoides (es un caroteno no pro-vitamínico), se encuentra principalmente en el tomate y sus derivados (salsas, purés, etc.), pimiento rojo, pomelo rosado y sandía. El licopeno es aún más potente como antioxidante y antimutagénico que el alfa-caroteno. No tiene actividad como pro-vitamina A. El licopeno es el mejor antioxidante para combatir a los radicales libres del oxígeno sínglelo. Se presentan altos niveles de licopeno en las glándulas adrenales, donde su protección contra el daño por los radicales libres puede prevenir enfermedades graves, particularmente aquellas causadas por el oxígeno sínglelo. En la glándula prostática se encuentran también concentraciones muy elevadas, pero que disminuyen con la edad. Los estudios demuestran que las personas con niveles más elevados de

licopeno en la próstata, manifiestan un menor nivel de riesgo de mutación en las células prostáticas. Posee efecto protector en: cáncer de próstata, neo de páncreas y del tracto digestivo. También disminuyen las concentraciones de licopeno en pacientes con VIH, enfermedades inflamatorias e hiperdislipidemia.

Alimentos: tomate, pimiento rojo, sandia, guayaba, pomelo rosado.

- ✓ **Luteína:** previene la degeneración del cristalino. Es un miembro de la familia de los carotenoides que encontramos en vegetales como las espinacas, guisantes, col rizada, maíz. Al principio no interesó a los investigadores debido a que no se podía transformar en vitamina A como el beta caroteno, pero actualmente se sabe que es un potente antioxidante que protege del daño de los radicales libres producidos por la exposición a los rayos UV. El 20% de la población mayor de 65 años sufre degeneración del cristalino, estando dicho riesgo aumentado en mujeres posmenopáusicas. Se cree que la exposición constante a rayos UV. del sol puede ser la causa, debido a que fomentan la producción de radicales libres.

Se sabe que existe una alta concentración de luteína en el cristalino, lo que indujo a plantearse si este carotenoide aportado externamente pudiese mejorar la concentración de luteína en el ojo.

Alimentos: algas, puerros, arándanos, brócoli, yema de huevo, espinacas, acelga, repollo, col, maíz, tomate, camote, plátano, perejil, apio, papa y naranja.

- LIMONOIDES

Esta subclase de terpenos (monoterpenos), que se hallan en las pieles de frutas cítricas, parece que están específicamente dirigidos a proteger el tejido pulmonar.

También se lo identifico como agentes quimoprotectores que inducen a la formación de enzimas en el sistema hepático de destoxificación enzimática. Este sistema destoxifica carcinógenos volviéndolos más hidrosolubles para su excreción.

Alimentos: Naranja, limón, pomelo, mandarina.

FENOLES

Son fitoquímicos que protegen a las plantas del dalo oxidativo y realizan la misma función en los seres humanos.

Dentro del grupo de los fenoles esta la amplia familia de los flavonoides. Los compuestos más simples son unidades individuales de fenol que se encuentran de forma abundante en las hierbas culinarias (eneldo, perejil y orégano entre otros). Todos ellos tienen una larga historia de utización como conservantes de los alimentos.

Alimentos: Perejil, zanahoria, frutas cítricas, brócoli, pepino, calabaza, camote, berenjena, pimiento, papa, habas, cebolla morada, rabanitos, té, cebolla, manzanas.

- FLAVONOIDES

Son pigmentos de plantas azules, azul rojizo y violeta. Estas sustancias depuran compuestos de radicales libres, como el anión de superoxido y el oxigeno singleto, y secuestran iones de metal. Uno de los principales flavonoides, la quercentina, inhibe la oxidación y la citotoxicidad de las lipoproteínas de baja densidad; se encuentra en alimentos como cebolla morada y amarilla, brócoli, manzanas y cereales. Al depurar mutágenos activados y carcinógenos, los flavonoides también reducen el riesgo de cáncer.

Los flavonoides fenólicos, contenidos en alimentos como el vino tinto, disminuyen el riesgo de cardiopatías al actuar como antioxidante para proteger el colesterol de las lipoproteínas de baja densidad de la oxidación y al inhibir la agresión plaquetaria.

En regiones de Francia donde es alto el consumo de grasas saturadas, son bajas las tasas de enfermedades cardiovasculares, un fenómeno denominado la "paradoja francesa".

Los compuestos fenólicos del vino tinto ejercen un efecto protector sobre el corazón.

Alimentos: Frutas, hortalizas, vino tinto, té verde, cebolla, manzanas, repollo, coles.

- ISOFLAVONAS

Constituye una subclase de fenoles que se encuentran en granos y otras leguminosas, sobre todo en granos y alimentos de soja. Algunas isoflavonas son Fitoestrógenos (también llamados fitoesteroles).

Alimentos: Granos de soja y productos derivados de la soja.

- ✓ **Fitoestrógenos:** representan versiones débiles no esteroideas de los estrógenos. Tienen una amplia gama de efectos sobre la salud, lo que incluye reducción en el riesgo de cardiopatía. El aumento del colesterol plasmático, un factor de riesgo relacionado con las cardiopatías, declina en grado significativo con un consumo de proteína de soja. Otros efectos protectores del corazón que tiene la soja son una mayor elasticidad arterial y protección de las lipoproteínas de baja densidad contra la oxidación.

Los fitoestrógenos de alimentos derivados de la soja actúan como antioxidantes, bloqueadores de carcinógenos o supresores de tumores, y ejercen una acción protectora contra los cánceres relacionados con hormonas (cáncer mamario) al reducir la fijación del estrógeno en los sitios receptores. Los fitoestrógenos son útiles para evitar el cáncer prostático o sobrevivir al mismo, ya que estos compuestos hacen las veces de

antagonista semejantes al estrógeno, impidiendo que la testosterona acelere el crecimiento del tumor.

- TANINOS

Los taninos son compuestos fenólicos hidrosolubles de sabor áspero y amargo. Suelen acumularse en raíces y cortezas de plantas y frutos, así como en sus hojas, aunque en menor proporción. Se les considera sustancias antinutritivas porque, en elevadas concentraciones, pueden limitar la absorción de algunos nutrientes como el hierro. Pero los taninos tienen, además, propiedades astringentes y antiinflamatorias. Al ser capaces de secar y desinflamar la mucosa del tracto intestinal, resultan muy eficaces en el tratamiento de la diarrea. La misma actividad astringente y la vasoconstricción que producen, ayudan a la coagulación de la sangre (acción antihemorrágica local). También son beneficiosos en el tratamiento de las hemorroides.

A estos compuestos se les atribuye una acción antioxidante ya que son capaces de atrapar los radicales libres. Un exceso de radicales libres puede provocar la aparición de enfermedades degenerativas, así como producir el envejecimiento prematuro de la piel como consecuencia de una excesiva exposición al sol.

Los alimentos en los que se encuentran estas sustancias presentan un sabor áspero y amargo. Los taninos se relacionan, sobre todo, con el vino tinto.

Están presentes en el hollejo de la uva y son los responsables de parte de los efectos beneficiosos para la salud de esta bebida. Hoy en día, se sabe que cuando se consume vino tinto de forma moderada, gracias a estas sustancias, se puede evitar la aparición de enfermedades cardiovasculares.

Pero los taninos están presentes en otros alimentos como el té, el café, las espinacas, las pasas negras y algunas frutas como la granada, el membrillo o la manzana.

En la granada, la corteza y los tabiques internos son las partes del fruto con más cantidad de taninos. Con su corteza se preparan infusiones para tratar la diarrea. Su consumo está indicado en diarreas infecciosas, cólicos intestinales, flatulencia (exceso de gases) y estómago delicado.

En la manzana, los taninos aparecen cuando se deja oscurecer la pulpa rallada de una manzana pelada. Así presentada, sirve para tratar la diarrea. Sin embargo, cuando está cruda y con piel destaca por su riqueza en fibra, esencial para tratar el estreñimiento. Es una fruta con doble función

Alimentos: Uvas, té negro y té verde, café, las espinacas, las pasas negras, vino tinto, granada, membrillo, manzana.

LIGNANOS

Son fitoquímicos que se encuentran en las semillas de lino, salvado de trigo, harinas de centeno, trigo sarraceno, harina de avena y cebada.

La fuente más rica de lignanos son las semillas de lino. Estos lignanos vegetales son convertidos a lignanos de mamíferos por las bacterias intestinales y tienen propiedades biológicas que comprenden actividad antimitótica y antioxidante.

Los lignanos son fitoquímicos que ejercen un efecto protector contra cánceres sensibles a hormonas por virtud de su interferencia en el metabolismo de las hormonas sexuales.

Alimentos: Semillas de lino, productos derivados de lino y productos de granos enteros.

TIOLES

El tiol es un fitonutrimento que contiene sulfuro y que se encuentra en vegetales crucíferos. Estos vegetales contienen subclases de tioles identificados como índoles, ditioltiones e isotiocianatos. Estos compuestos organosulfúricos efectúan una regulación

ascendente en las enzimas que intervienen en la destoxificación de carcinógenos y otros compuestos extraños. La relación entre el mayor consumo de hortalizas y el riesgo de cáncer es mas consistente para los canceres de pulmón, estomago, colon y recto.

Los compuestos organosulfurados también se encuentran en el alium o familia de cebollas. Los fitoquímicos en el ajo (sulfuros de alilo) desempeñan varias funciones, inhiben la mutagénesis, aumentan la actividad de macrófagos y linfocitos T

Alimentos: repollitos de brucelas, coliflor, espinaca, brócoli, ajo, cebolla, chalote y ajo porro.

Recomendación diaria de antioxidantes naturales

Para que los antioxidantes ejerzan su efecto protector y cubran la recomendación diaria, se necesita:

Aporte de Antioxidantes

2 porciones de verduras/día
(1 porción proveniente del tomate y derivados)
más
3 porciones de frutas/día
(1 unidad preferentemente cítrica)

8.8 Prebióticos y prebióticos

El tracto gastrointestinal constituye un medio de diferente complejidad para la supervivencia de la flora bacteriana.

La flora intestinal es un conjunto de microorganismos que revisten la pared intestinal, compuesta por bacterias benéficas y bacterias perjudiciales. Las primeras protegen al huésped de patógenos y ejercen una acción benéfica para la salud: las segundas en cambio, constituyen sustancias nocivas para el huésped, pudiendo dañar directamente al intestino, o ser absorbidas contribuyendo potencialmente a diferentes enfermedades a lo largo de la vida del huésped.

Estos dos tipos de flora viven en forma conjunta, en relación simbiótica, creciendo con los componentes alimentarios ingeridos y con los bicomponentes segregados en el tracto digestivo por el organismo huésped.

La microflora debe estar equilibrada, es decir que deben predominar las bacterias benéficas sobre las perjudiciales

La composición de la flora intestinal puede ser alterada por factores como la edad, el estado fisiológico, enfermedades, drogas, tipo de alimentación y estrés.

Para la profilaxis de enfermedades y mantener el equilibrio, será necesario entonces aumentar la flora benéfica y disminuir o inhibir el crecimiento de las bacterias perjudiciales.

Los pro y prebióticos, considerados alimentos funcionales, actúan sobre la flora intestinal, mejorando el balance de la misma y depurando así el medio intestinal, es decir aumentando la bioregulación.

Probióticos

El concepto de prebióticos incluye aquellos microorganismos vivos de origen humano, con propiedades benéficas altamente reconocidas, resistentes al pasaje por el tracto gastrointestinal, capaces de colonizar el intestino, utilizados con finalidad preventiva o terapéutica a diversos niveles:

- ✓ Acción protectora del intestino a la infección por bacterias patógenas.
- ✓ Protección del tracto urogenital frente a la infección local bacteriana.
- ✓ Acción antitumoral.
- ✓ Acción inmunomoduladora.
- ✓ Aumento de la biodisponibilidad para la absorción de minerales.
- ✓ Disminución del colesterol a través de la reducción de formas de oxigeno reactivo.

Estas mismas actividades son alcanzadas con igual potencia cuando se administran los prebióticos a través de los alimentos, a fin de mantener una suficiente concentración de ellos en el intestino, ya que con el paso de los años, los mismos van disminuyendo en cantidad.

Existen diferentes cepas de prebióticos, presentes en diferentes alimentos:

- ✓ *Bioquesos:* con Bifidobasterium, Lactobacillus Casei y Lactobacillus Acidophilus.
- ✓ *Bebidas lácteas:* con Actis Regularis, Lactobacillus Casei, Casei Defensas y Casei Shirota.
- ✓ *Yogures:* con Lactobacillus Bulganus y Streptoccocis Thermophilus.

Prebióticos

Los prebióticos son ingredientes alimentarias indigeribles que favorecen beneficiosamente al huésped, estimulando en forma selectiva el crecimiento y/o actividad de una o más de las especies bacterianas del colon beneficiosas para la salud o bifidobacterias a nivel colónico.

La fermentación de los prebióticos por parte de estas bacterias, producen altos niveles de ácidos grasos de cadena corta (acético, propiónico y butírico), que hacen disminuir el ph del colon. De esta forma se inhibe aun más el crecimiento de las bacterias dañinas, previniendo y mejorando las funciones del intestino.

La inulina y los fructooligosacáridos (FOS) son los 2 prebióticos mas estudiados. Son considerados como fibra dietética soluble, y reconocidas en el mercado como Fibra Activa.

Son ingredientes alimentarios naturales, que se extraen por ejemplo de las raíces de achicoria. Tienen propiedades tecnológicas muy interesantes, ya que mejoran el sabor de los productos, actúan como estabilizantes, como emulsificantes y también como sustitutos de grasas para la elaboración de productos bajos en grasas y en calorías.

A nivel del metabolismo mineral, mejoran la permeabilidad intestinal, aumentando la absorción de agua y sales minerales, siendo las mayores evidencias sobre la absorción del calcio y magnesio.

Existen en el mercado alimentos enriquecidos con Fibra Activa, tales como leches, quesos, harinas, edulcorantes y helados bajas calorías.

Se observo que bastan 15g/día de Fibra Activa para estimular la fracción absorbible de calcio. Ingestas superiores a 20g/ día pueden ocasionar disconfrt intestinal.

9 Antecedentes sobre el tema o estado del arte:

"…Los alimentos y más específicamente las frutas han asumido una nueva función, en la medida en que proveen beneficios fisiológicos adicionales como prevenir y proteger contra enfermedades, principalmente por su acción contra las reacciones oxidativas. Por estas razones, algunos investigadores resumen los beneficios de estos productos bajo el término de "alimentos funcionales". En consecuencia, se ha incrementado en los últimos años el interés por investigar la eficacia de compuestos naturales con propiedades antioxidantes y sobre todo de caracterizar el potencial antioxidante de diferentes productos biológicos con el fin de orientar el consumo de una dieta más saludable. La mayor parte de los estudios sobre antioxidantes se han centrado en frutas como arándano, uva, mora, fresa, frambuesa y otros tipos de bayas y productos derivados como jugos, bebidas o vino. Los flavonoides y otros compuestos fenólicos presentes en este tipo de frutas han demostrado poseer efectos anticarcinogénicos, antiinflamatorios, antihepatotóxicos, antibacterianos, antivirales, antialérgicos y antitrombóticos Dra. Ana Mercedes Pérez, 2008)[7]…"

"…Diferentes estudios epidemiológicos realizados han demostrado que existe una correlación significativa entre el consumo de frutas y hortalizas y la disminución en la incidencia de enfermedades coronarias, algunos tipos comunes de cáncer y otras enfermedades degenerativas. Recientemente, se ha podido atribuir el efecto de una dieta

[7] Dra. Pérez A. M. (2008) "Consumo de frutas y hortalizas: efecto benéfico de los compuestos antioxidantes sobre la salud". [Documento WWW]. Documento recuperado: http://www.cita.ucr.ac.cr/Alimentica/EdicionesAnteriores/Volumen%205,2008/Articulo/articulo%20de%20frutas.pdf

rica en frutas y hortalizas al alto poder de acción contra los radicales libres o capacidad antioxidante que éstas exhiben[8]…".

En los últimos años hemos visto como el consumo de compuestos naturales, juega un papel fundamental, tanto para la prevención como para la cura de distintas enfermedades degenerativas. Esto nos da la pauta que con solo cumplir con las recomendaciones de frutas y hortalizas, como así también con la de los cereales y legumbres podemos beneficiar a nuestro organismo y protegerlo de los diferentes factores que pueden enfermarlo.

Cada vez son más difundidos los alimentos funcionales por sus propiedades, que proveen beneficios fisiológicos adicionales como prevenir y proteger contra enfermedades, principalmente por su acción contra las reacciones oxidativas.

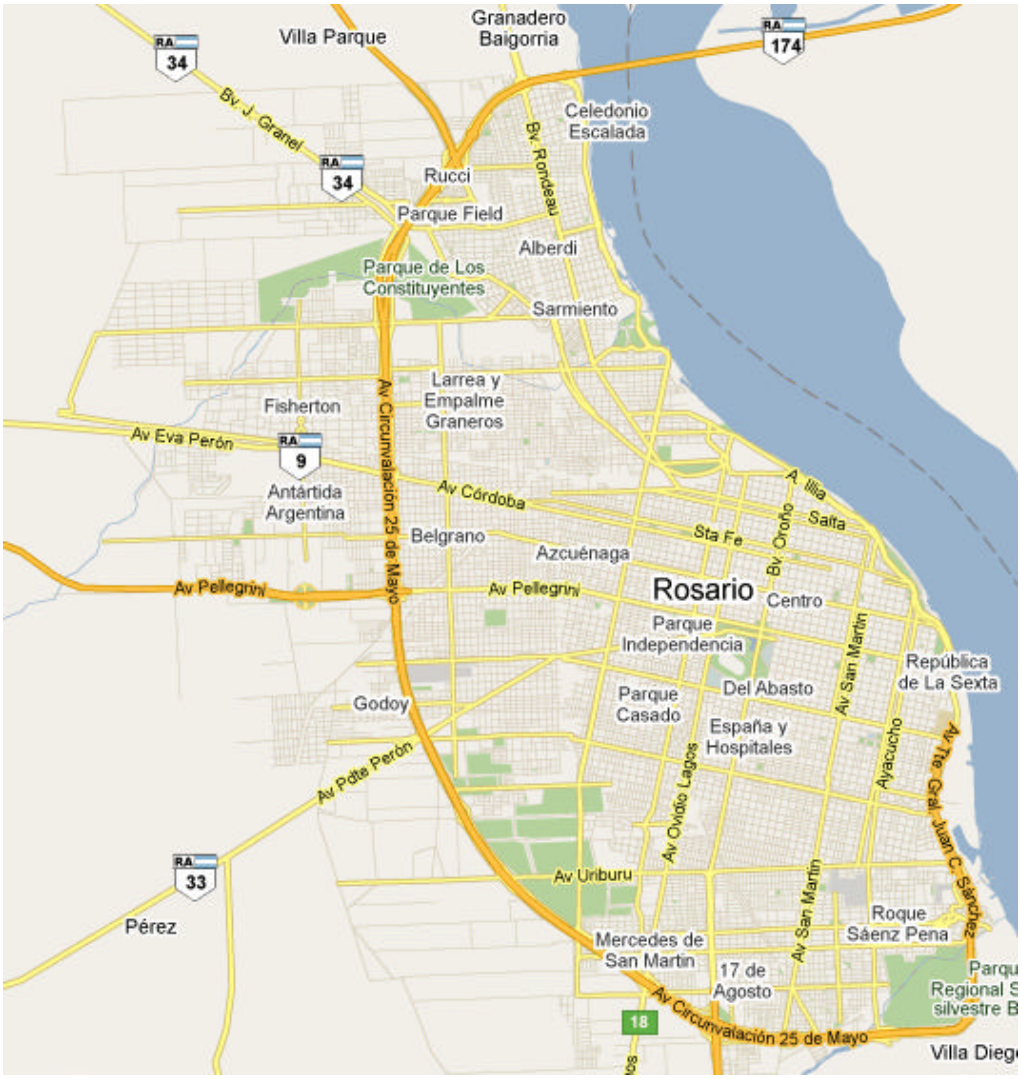
[8] Idem.

10 Metodología:

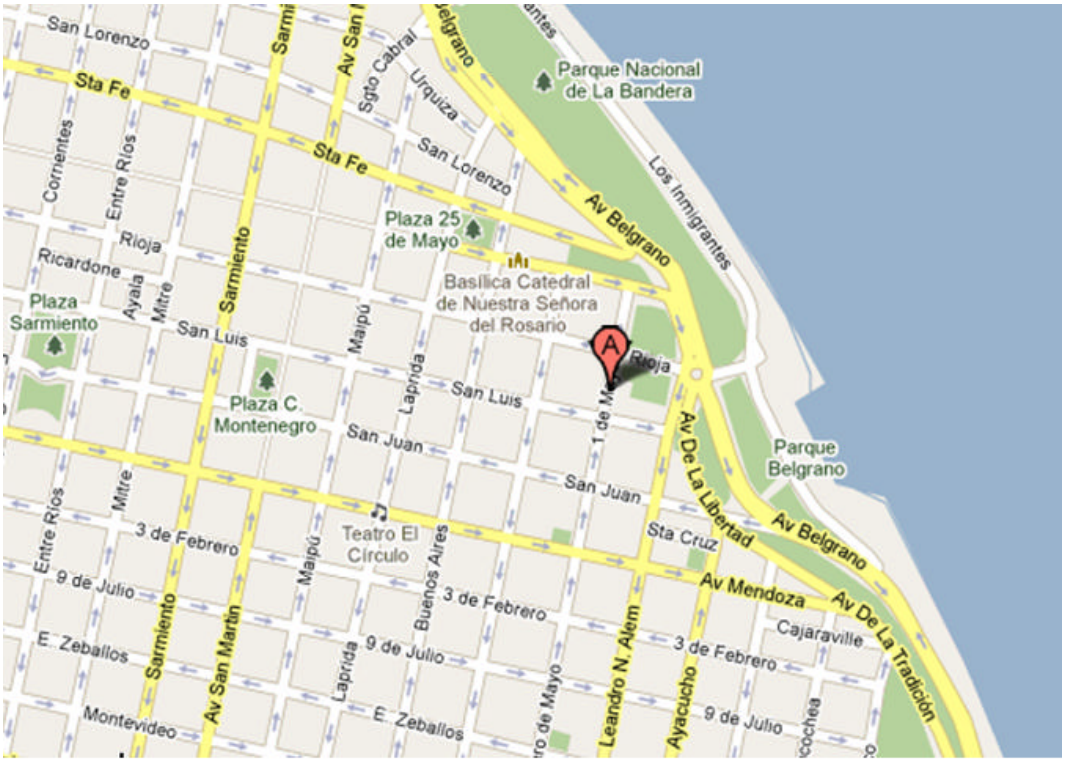
Área de estudio:

El estudio se realizó en un local de Pilates ubicado en la ciudad de Rosario, provincia de Santa fe.

Mapa de la ciudad:



El área corresponde a Barrio Martín, el cual pertenece al distrito Centro de la ciudad. Más precisamente se encuentra situado en 1° de Mayo 914, entre Rioja y San Luís. La gente que concurre es de un nivel socio económico alto.



Fachada del local

La población de mujeres que concurre pertenece a un nivel socio económico alto.

Son mujeres que practican Pilates Reformer. El método Pilates es un sistema de acondicionamiento físico muy completo donde se trabaja el cuerpo como un todo, desde la musculatura más profunda hasta la más periférica, y en la que intervienen tanto la mente como el cuerpo. Esta técnica debe su nombre a su creador, Joseph Hubertus Pilates, quien defendía la idea de que fortaleciendo el centro de energía de cada individuo se podía conseguir el movimiento libre del resto del cuerpo.

El método trabaja especialmente lo que se denomina "centro de fuerza " o "mansión del poder", constituido por los abdominales, la base de la espalda y los glúteos.

Fortaleciendo estas partes del cuerpo se trabaja la energía "desde dentro hacia fuera", permitiendo realizar libremente los movimientos del resto de la anatomía.

Este método se practica con máquinas muy específicas (Reformer) o en el suelo en colchonetas (MAT), siempre bajo la supervisión de un profesional, en clases individuales o en grupos pequeños.

Tipo de estudio: el estudio será:

- ✓ Descriptivo: describen la frecuencia y las características más importantes de un problema de salud. Mediante su uso se identificará si este grupo de mujeres es vulnerable y en caso de serlo distribuir los recursos según dichas necesidades.
- ✓ Transversal: permite estudiar a la población de mujeres en un momento determinado. Es de gran utilidad para valorar el estado de salud de esta muestra y determinar sus necesidades con respecto a los antioxidantes naturales.
- ✓ Retrospectivo: el objetivo será probar la hipótesis planteada.
- ✓ Cuantitativo: conocer mediante la encuesta y el cuestionario de frecuencia de comidas el conocimiento, consumo y no consumo de los encuestados sobre los antioxidantes naturales.
- ✓ Cualitativo: ayudara a definir el nivel y la profundidad del conocimiento existente sobre los antioxidantes naturales.

Población objetivo: Mujeres en etapa de climaterio y menopausia de 45 a 55 años que practican Pilates.

Universo: esta compuesto por 69 mujeres. La muestra que se utilizó para el estudio es de 69 mujeres. La selección fue mediante el rango etario, fueron descartadas las mujeres que no estaban en el rango de 45 a 55 años y también fueron descartadas las mujeres que no trascurrían la etapa del climaterio y la menopausia.

Técnicas de recolección de datos: La técnica utilizada fue encuestas con preguntas estructuradas. Las preguntas eran preestablecidas y se recogieron en un cuestionario. Las encuestas fueron realizadas a la población de mujeres de los respectivos rangos de edad ya citados. Se realizaron personal e individualmente. Los prototipos completos de las entrevistas realizadas figuran en el Anexo 1. Los instrumentos utilizados fueron:

- ✓ La entrevista propiamente dicha.
- ✓ Cuestionario de frecuencia de alimento de comidas.

El cuestionario de frecuencia estuvo formado por los alimentos con propiedades antioxidantes. Mediante este instrumento se obtuvo el consumo en cantidad de los diferentes alimentos consumidos por las encuestadas. Permitió conocer:

- ✓ Si consumo o no el alimento.
- ✓ Porción (cantidad)
- ✓ Nº de porciones por semana.

11 Trabajo de campo:

El trabajo de campo fue realizado en el mes de septiembre del corriente año en la ciudad de Rosario, en un local de Pilates.

Se llevo a cabo en varias jornadas de 3 a 4 horas cada una, donde fueron encuestadas 69 mujeres de 45 a 55 años que practican Pilates Reformer. También fue contemplado que estuvieran en etapa de climaterio y menopausia.

La encuesta y el cuestionario de frecuencia de alimentos fueron realizados a través de una entrevista de forma individual a cada mujer.

Lo que se busco en este trabajo es conocer el consumo de antioxidantes naturales que tiene esta población de mujeres que cursa una etapa de cambios hormonales muy importante.

Esta búsqueda se logro indagando en el consumo de frutas y hortalizas que tenia esta población. Como así también en los diferentes tipos de carnes, cereales y legumbres entre otros.

La encuesta hacia hincapié en la cantidad de veces por semana que hacen Pilates, si realizan otra actividad además de pilates y cuantas veces a la semana la realizan.

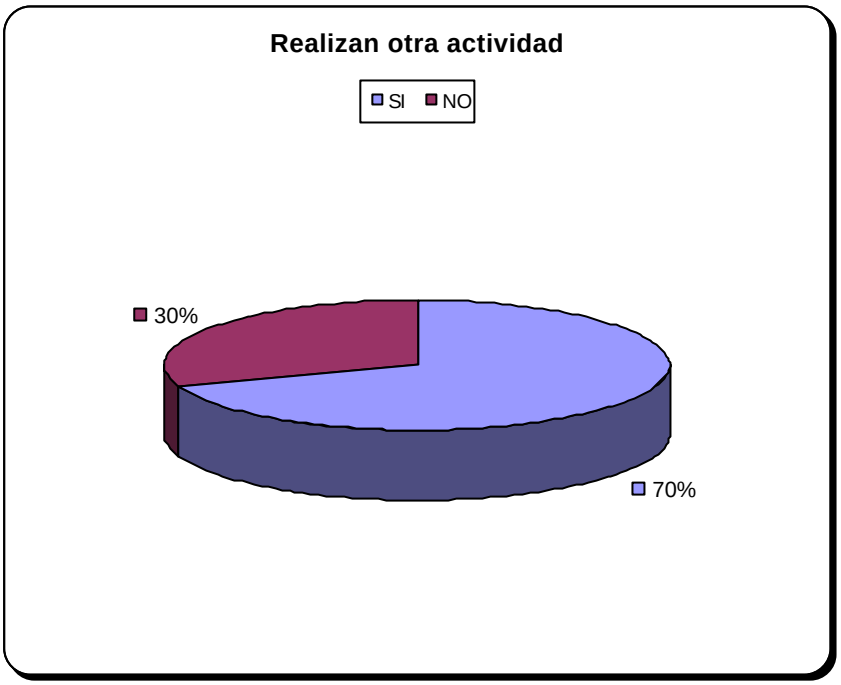
También se indagaba sobre el consumo de suplementos vitamínicos y minerales.

En el cuestionario de frecuencia de alimentos se exploró si consumían o no el alimento, la cantidad y porción de cada uno, como así también la frecuencia de consumo.

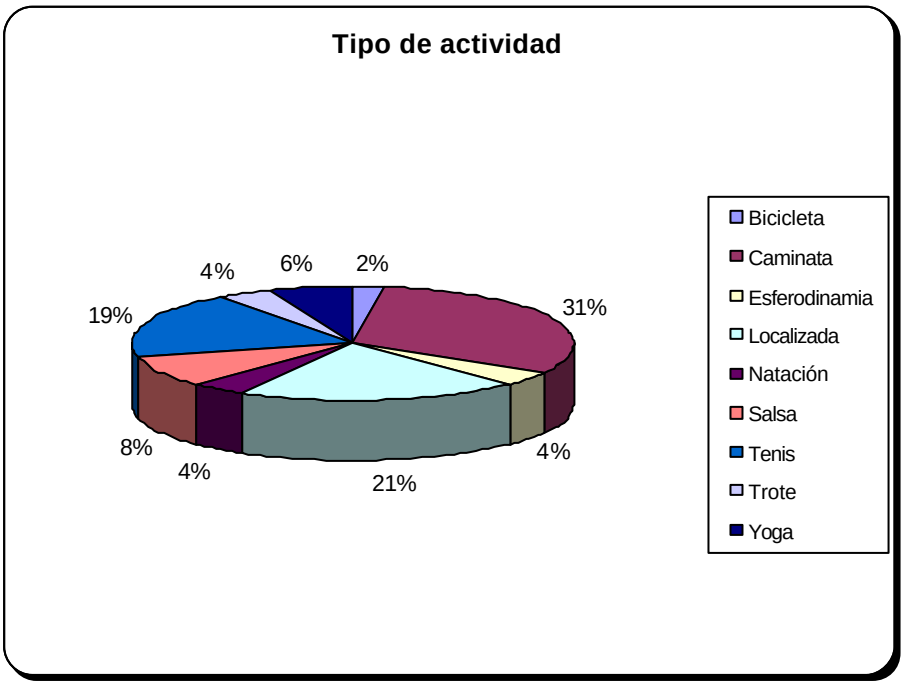
Para una interpretación más exacta de la porción se mostró a las encuestadas fotos ilustrativas de cada alimento.

A continuación se expondrán los cuadros y gráficos referenciados obtenidos con la información recopilada.

Uno de los objetivos de este trabajo era indagar si esta población realiza otra actividad física además de Pilates Reformer. En el siguiente cuadro se observa que:

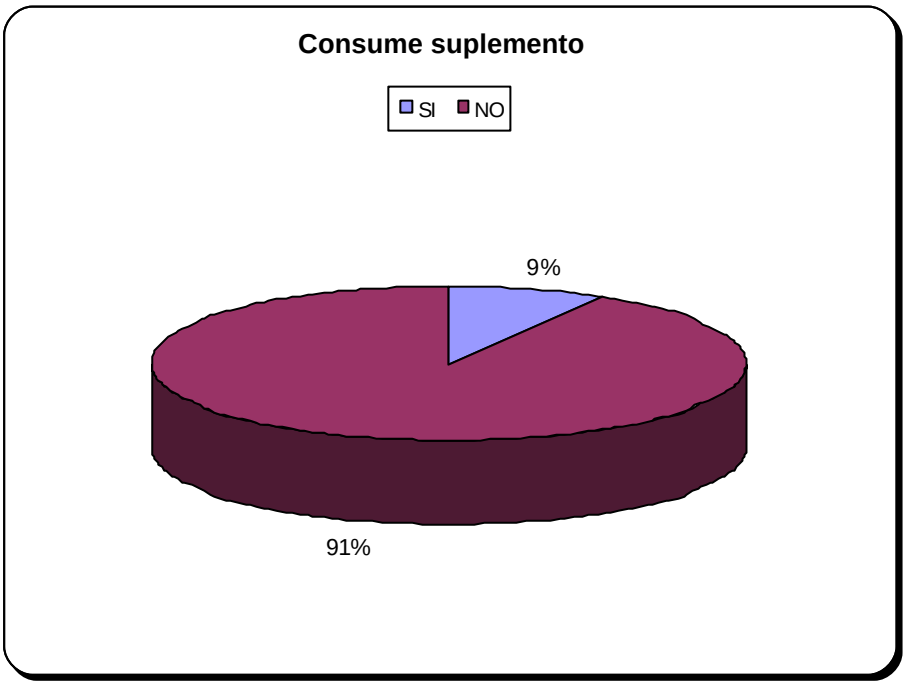


Un 70% de estas mujeres realizan otra actividad además de Pilates, las cuales se pueden observar en el siguiente grafico:



Se puede decir que esta población comprende que la actividad física es muy importante para un buen estado de salud, y sobre todo en esta etapa de la vida de la mujer donde se sufren números cambios tanto en lo funcional como en lo físico y emocional. Recordemos que en esta etapa suele haber un marcado aumento de peso.

Otro de los objetivos planteados fue si la población consumía suplementos vitamínicos y minerales. Como se observa en el siguiente gráfico solo un 9% de la población consume suplementos:



El objetivo principal fue conocer si esta población cumplía con las porciones recomendadas de frutas y hortalizas, lo que aseguraba un consumo adecuado de antioxidantes naturales. El siguiente gráfico muestra los resultados obtenidos:

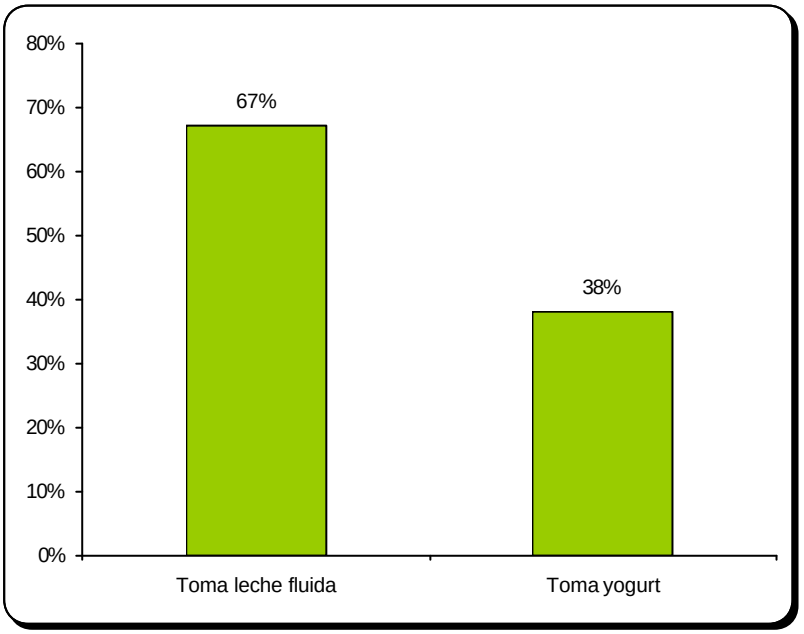
Como podemos apreciar en el gráfico el 55% de la población consume como mínimo 5 porciones diarias recomendadas, es decir, 3 porciones de frutas y 2 porciones de hortalizas.

Se debe tener en cuenta que esta población de mujeres pertenece a un nivel socio económico alto. También podemos decir que tienen un riguroso cuidado de su salud y estética en general.

El consumo de frutas total diario arrojo un promedio de 4 unidades/ día, con un desvío estándar de 2,2 y el consumo de hortalizas dio un promedio de 2 porciones/ día, con un desvío estándar de 0.8.

Es importante aclarar que no fueron tomadas en cuenta a la hora de la realización de los resultados las frutas y hortalizas que no estuvieran en la estación del año en que fueron realizadas las encuestas, tal es el caso de las frutas de carozo (durazno, damasco y ciruela) como así también sandia, melón y ananá.

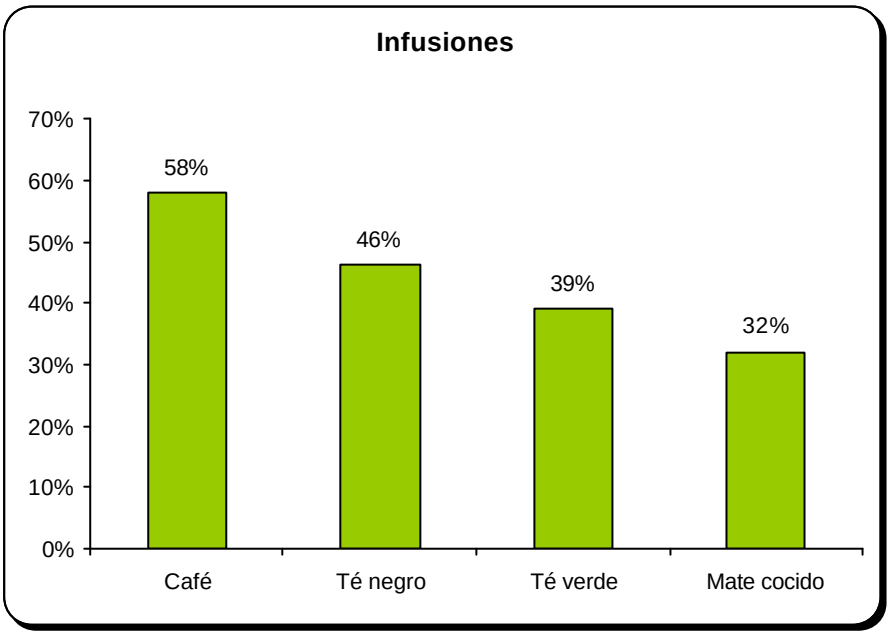
También fue tomado en cuenta el consumo de leche y yogurt, los cuales son importantes en esta etapa por los numerosos problemas óseos que se pueden presentar.
Ambos fueron comparados en el siguiente cuadro:



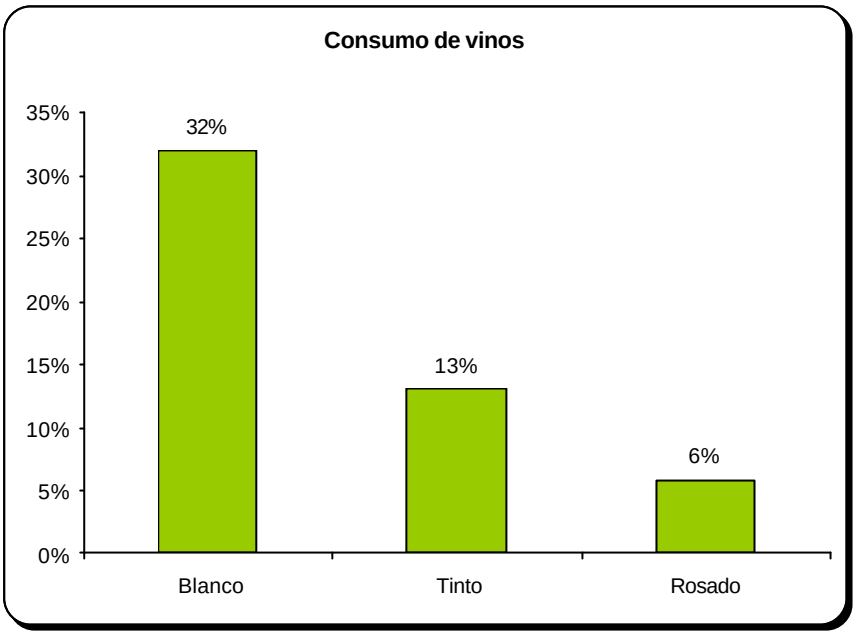
Como podemos observar la población encuestada tiene un buen porcentaje de consumo tanto de leche fluida como de yogurt, arrojando un 67% de leche fluida y un 38% de yogurt. Vale aclarar que el yogurt descremado obtuvo un 100% con respecto a los demás tipos de yogurt.

En cuanto a las infusiones podemos decir que hay un gran consumo de café, con un 58% de la población que lo toma. En un segundo lugar encontramos al té negro, rico en antioxidantes naturales, con un 46%. El té verde, poderoso antioxidante, en un tercer puesto con un 39% de las mujeres que lo consumen. Y por último el mate cocido con un 32%.

A continuación figura el grafico de barras que compara las 4 infusiones con sus respectivos porcentajes:

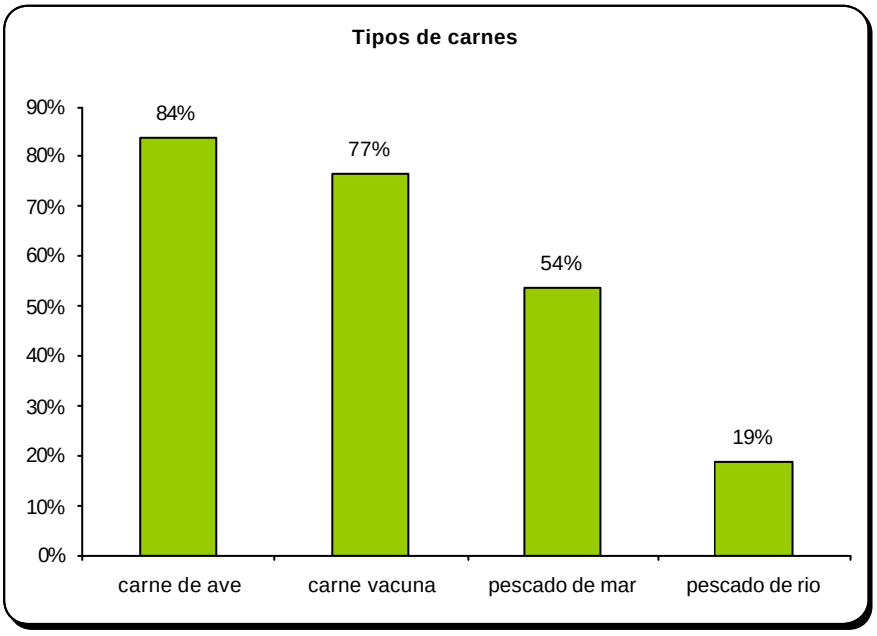


Como se menciona en el marco teórico el vino tiene función antioxidante, en esta población se observo que el consumo de vino no es significativo, ya que era ocasional el consumirlo y lo hacían de manera social, por ejemplo una vez por semana o cada 15 días. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

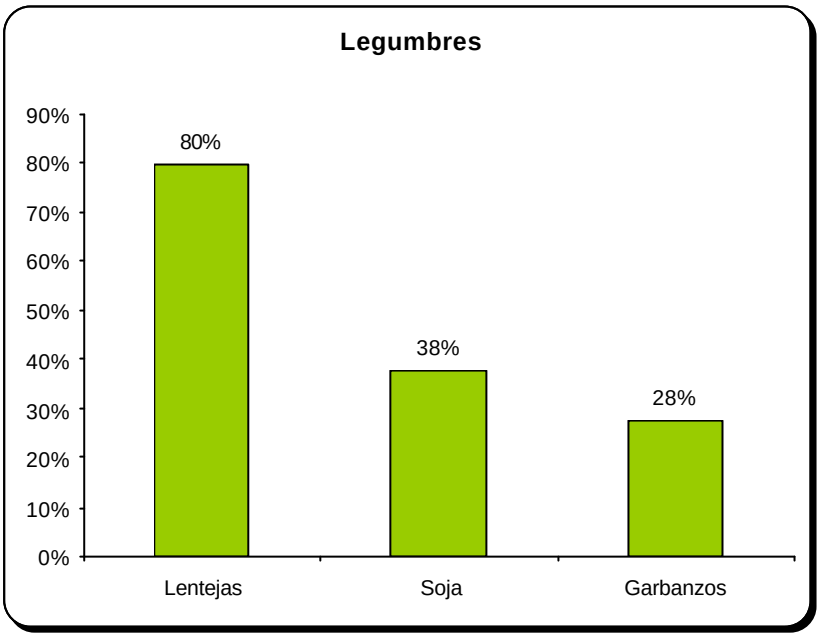


En cuanto a los tipos de carnes, hay un notable consumo de las carnes de ave, ya que un 84% de la población ingieren este tipo.

En un segundo lugar encontramos a la carne vacuna, con un 77% de la población que la consume. Y en relación al pescado hay más consumo de pescado de mar que de río, un 54% opta por el pescado de mar, mientras que el 19% por el de río.



Y para finalizar se tuvo en cuenta el consumo de legumbres, obteniendo los siguientes resultados:



12 Resultados y conclusiones:

Este trabajo de investigación ha intentado mostrar la importancia del consumo de antioxidantes naturales en las mujeres en etapa de climaterio y menopausia, exponiendo las virtudes que poseen dichos nutrientes, en que alimentos están presentes y como actúan protegiendo al organismo contra las diferentes enfermedades degenerativas que sobrevienen con el paso de los años.

Los objetivos planteados en esta tesis se han podido cumplir en su totalidad, tanto el general como los específicos.

En base a la teoría encontrada se pensaba que el consumo de frutas y hortalizas no era adecuado en esta población.

Los resultados de esta investigación han demostrado que la hipótesis planteada no puede ser reafirmada, ya que la población de mujeres cumple con las porciones recomendadas de frutas y hortalizas, por lo tanto podemos deducir que tienen un alto consumo de antioxidantes naturales. El 55% de las mujeres encuestadas cumple con el consumo de 3 porciones de frutas/día y 2 porciones de hortalizas/día.

El promedio obtenido para las frutas fue de 4 porciones/día y para las hortalizas de 2 porciones/día.

También los resultados ayudaron a ver que en general el plan de alimentación de estas mujeres es muy equilibrado, consumen una gran variedad de nutrientes integrando todos los grupos de alimentos.

Además de la práctica regular de Pilates Reformer un 80% de la población realiza otra actividad física.

13 Bibliografía:

- ✓ Balch, J.F. The super antioxidants. Reimpreso. Buenos Aires. Ed.Sirio, 2000. 302p
- ✓ Escott- Stump S.; Mahan, L.K. (2001). Nutrición y dietóterapia de Krause. 10° ed. Ed. Mc Graw Hill. Cap 12 y Cap 13. 1312p.
- ✓ López, L.B.; Suárez, M.M. Alimentación saludable. Buenos Aires. Ed. Akadia, 2005. 120p.
- ✓ López, L.B.; Suárez, M.M. Fundamentos de nutrición normal. 1° Edición, 3° Reimpresión. Buenos Aires. El Ateneo, 2008. 492 p.
- ✓ Torresani, M.E. Aprendamos a comer frente a los cambios hormonales. 1° Edición, 1° Reimpresión. Buenos Aires. Ed. Akadia, 2009. 112p.
- ✓ Torresani, M.E.; Somoza, M.I. Lineamiento para el cuidado nutricional. 3° Edición. Buenos Aires. Ed. Eudeba, 2009. 936p.

14 Bibliografía de Internet:

- ✓ Corbino, G.; Sánchez, G. (2006). "Antioxidantes en frutas y hortalizas frescas. Valor Nutracéutico". [Documento WWW]. Recuperado: http://www.5aldia.com.ar/contenido/esp_articulos/art_diabetesvoice.asp?slideMenu_menu_id=19 (10/05/2010).
- ✓ Tabla de peso de frutas. Consumer Eroski. [Documento WWW]. Recuperado: http://frutas.consumer.es/documentos/index.php (29/09/2010)
- ✓ Tabla de peso de hortalizas. Consumer Eroski. [Documento WWW]. Recuperado: http://verduras.consumer.es/documentos/index.php (29/09/2010).

- De rosa, José f. "Estado actual de la terapéutica antioxidante: oxidación y antioxidación". Tucumán. Argentina. Diciembre 1998. [Documento WWW].Recuperado: http://pcvc.fac.org.ar/revista/98v27n4/derosa/derosa.htm (15/06/2010).
- Dra. Pérez A. M. (2008) "Consumo de frutas y hortalizas: efecto benéfico de los compuestos antioxidantes sobre la salud". [Documento WWW]. Recuperado: http://www.cita.ucr.ac.cr/Alimentica/EdicionesAnteriores/Volumen%205,2008/Articulo/articulo%20de%20frutas.pdf (10/07/2010).
- Dr. Ferreira, R. "Verdades y falsedades sobre los antioxidantes. Importancia de analizar la metodología de los trabajos científicos". Vitaminas y Nutrientes Antioxidantes. [revista en línea]. 2008. [Documento WWW]. Recuperado: http://www.antioxidantes.com.ar/FrArt291.htm (15/06/2010).
- Dr. Ferreira, R. "Importancia del estrés oxidativo en la patogénesis y mantenimiento de la fibrilación auricular. Eficacia de la vitamina C". Vitaminas y Nutrientes Antioxidantes. [revista en línea]. 2008. [Documento WWW]. Recuperado: http://www.antioxidantes.com.ar/Art287.htm (15/06/2010).
- Montero, M. "Los radicales libres y las defensas antioxidantes". Anales de la Facultad de Medicina. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. [revista en línea]. (1996). Vol. 57, Nº 4. [Documento WWW]. Recuperado: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bVrevistas/anales/v57_n4/radicales.htm (04/07/2010).
- Velamazán Gómez, A. "Antioxidantes: Una respuesta natural". Medicina naturista [revista en línea] 2005; Nº 8: 421-428 [Documento WWW]. Recuperado: http://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=196424. (13/05/2010).

15 Anexo Nº 1: Encuesta

ENCUESTA NUTRICIONAL

Nombre:

Edad (años): …….. Meses: …….

Sexo: …….

Marque con un circulo la respuesta correcta.

1. **Realiza actividad física?** SI NO

2. **Cuantas veces por semana realiza Pilates?**

1 2 3 4 5 6 Todos los días

3. **Realiza otra actividad además de Pilates?** SI NO

Cual? .....

Cuantas veces por semana?

1 2 3 4 5 6 Todos los días

4. **Consume algún suplemento vitamínico o mineral?** SI NO

Si es si, cual? ……

Cuantas veces por semana?

1 2 3 4 5 6 Todos los días

Cuestionario de frecuencia de alimentos

Marque con una cruz

Comidas	Come	No Come	Porción							Nº veces x semana							
			Tamaño de la porción			Cant	Unidad										
			1	2	3		1 Pequeña	2 Mediana	3 Grande	1	2	3	4	5	6	7	c/ 15 días
HORTALIZAS																	
Batata																	
Cebolla																	
Papa																	
Pimiento																	
Tomate																	
Zapallo																	
Acelga																	
Apio																	
Brócoli																	
Espárragos																	
Espinaca																	
Lechuga																	
Radicheta																	
Remolacha																	
Repollitos de Brucelas																	
Repollo																	
Rúcula																	
Alcauciles																	
Arvejas																	
Berenjenas																	
Berro																	
Calabaza																	
Choclo																	
Hinojo																	
Pepino																	
Rabanitos																	
Zanahoria																	
Zapallitos																	
Palta																	
Ajo																	

Comidas	Come	No Come	Porción				Nº veces x semana							
			Cantidad que consume	Unidad										
				1 Pequeña	2 Mediana	3 Grande	1	2	3	4	5	6	7	c/ 15 días
FRUTAS														
Ananá														
Banana														
Ciruelas														
Damascos														
Duraznos														
Mango														
Manzana														
Sandía														
Frutillas														
Kiwi														
Limón														
Mandarina														
Melón														
Naranja														
Pomelo														
Uva														

Comidas	Come	No Come	Porción						Nº veces x semana							
			Cantidad			Tamaño de la porción										
						1 Pequeña	2 Mediana	3 Grande	1	2	3	4	5	6	7	c/ 15 días
RUTOS SECOS																
ueces																
mendras																
vellanas																
aní																
astañas																
EREALES																
rroz blanco																
rroz integral																
vena																
astas																
an blanco																
an integral																
alletitas de gua																
ereales de esayuno																

Comidas	Come	No Come	Porción						Nº veces x semana							
			Cantidad			Tamaño de la porción										
						1 Pequeña	2 Mediana	3 Grande	1	2	3	4	5	6	7	c/ 15 días
LEGUMBRES																
Lentejas																
Soja																
Garbanzos																
CARNES																
De vaca																
De aves																
Pescado de río																
Pescado de mar																
Hígado																
Riñón																
Huevos																

Comidas	Come	No Come	Porción						Nº veces x semana							
			Cantidad			Taza/ Vaso										
						1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	c/ 15 días
INFUSIONES																
Café																
Té negro																
Té verde																
Mate cocido																
BEBIDAS																
Vino blanco																
Vino rosado																
Vino blanco																
Agua																
Comidas	**Come**	**No Come**	**Porción**						**Nº veces x semana**							
			Cantidad			**Taza/ Vaso**										
						1	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**c/ 15 días**
LACTEOS																
Leche fluida																
Leche en polvo																
Yogurt																
Quesos																
Crema de leche																

16 Anexo Nº 2:

GUÍA VISUAL DE ALIMENTOS Y PORCIONES

1. **Vaso chico: 200cc**
2. **Vaso mediano: 250cc**
3. **Vaso grande: 300cc**

1. **Taza tipo café: 80cc**
2. **Taza tipo té: 200cc**
3. **Taza tipo café con leche: 250cc**

Plato playo: diámetro 25 cm.

Compotera: 12,5 cm. de ancho x 5,5 cm. de alto

1. **Cuchara chica: tipo café (3g)**
2. **Cuchara mediana: tipo té (5g)**
3. **Cuchara grande: tipo sopa (12 a 15 g)**

Arroz blanco cocido: plato entero (300g)

Arroz blanco cocido: ½ plato (150g)

Arroz blanco cocido: ¼ plato (75g)

Fideos cocidos: plato entero (320g)

Fideos cocidos: ½ plato (160g)

Fideos cocidos: ¼ plato (80g)

Puré de papas: plato entero (250g)

Puré de papas: ½ plato (125g)

Puré de papas: ¼ plato (62.5g)

Puré de batata: plato entero (230g)

Puré de batata: ½ plato (115g)

Puré de batata: ¼ plato (57.5g)

Puré de calabaza: plato entero (250g)

Puré de calabaza: ½ plato (125g)

Puré de calabaza: ¼ plato (62.5g)

Zapallitos: plato entero (230g)

Zapallitos: ½ plato (115g)

Zapallitos: ¼ plato (57.5g)

Brócoli: plato entero (200g)

Brócoli: ½ plato (100g)

Brócoli: ¼ plato (50g)

Zanahoria rayada: plato entero (170g)

Zanahoria rayada: ½ plato (85g)

Zanahoria rayada: ¼ plato (42.5g)

Rúcula: plato entero (100g)

Rúcula: ½ plato (50g)

Rúcula: ¼ plato (25g)

Tomate en rodajas: plato entero (220g) (6 rodajas)

Tomate en rodajas: ½ plato (110g) (3 rodajas)

Tomate en rodajas: ¼ plato (55g) (2 rodajas)

Lechuga repollada: plato entero (150g)

Lechuga repollada: ½ plato (75g)

Lechuga repollada: ¼ plato (37.5g)

Repollo colorado: plato entero (150g)

Repollo colorado: ½ plato (75g)

Repollo colorado: ¼ plato (37.5g)

Rabanitos: plato entero (200g)

Rabanitos: ½ plato (100g)

Rabanitos: ¼ plato (50g)

Pepino: plato entero (200g)

Pepino: ½ plato (100g)

Pepino: ¼ plato (50g)

Remolacha cocida: plato entero (200g)

Remolacha cocida: ½ plato (100g)

Remolacha cocida: ¼ plato (50g)

Espinaca cocida: plato entero (230g)

Espinaca cocida: ½ plato (115g)

Espinaca cocida: ¼ plato (57.5g)

Tomates: Grande: 325g
Mediano: 210g
Chico: 150g

Rabanitos enteros: 200g

Rabanito entero: 23g

Papas: Grande: 385g
Mediana: 225g
Chica: 116g

Remolachas: Grande: 170g
Mediana: 120g
Chica: 85g

Medio repollo colorado: 150g

Pimiento entero mediano: 179g

Pimiento entero chico: 109g

Pepino entero: 253g

Alcaucil crudo: 207g

Diente de ajo: 5g

Cabeza de ajo: 70g

Berenjenas: Grande: 300g
Mediana: 250g
Chica: 200g

Radicheta: plato entero (100g)

Radicheta: ½ plato entero (50g)

Radicheta: ¼ plato (25g)

Apio: plato entero (200g)

Apio: ½ plato (100g)

Apio: ¼ plato (50g)

Arvejas frescas: plato entero (200g)

Arvejas frescas: ½ plato (100g)

Arvejas frescas: ¼ plato (50g)

Arvejas de lata: plato entero (200g)

Arvejas de lata: ½ plato (100g)

Arvejas de lata: ¼ plato (50g)

Choclo amarillo en granos: plato entero (200g)

Choclo amarillo en granos: ½ plato (100g)

Choclo amarillo en granos: ¼ plato (50g)

Soja cocida: plato entero (200g)

Soja cocida: ½ plato (100g)

Soja cocida: ¼ plato (50g)

Garbanzos cocidos: plato entero (200g)

Garbanzos cocidos: ½ plato (100g)

Garbanzos cocidos: ¼ plato (50g)

Lentejas cocidas: plato entero (200g)

Lentejas cocidas: ½ plato (100g)

Lentejas cocidas: ¼ plato (50g)

Copos de maíz:

30g (Cuenco)
6g (Cuchara sopera)

Avena:

30g (Cuenco)
6g (Cuchara sopera)

Almohaditas de avena:

40g (Cuenco)
10g (Cuchara sopera) (8 almohaditas)

Maní sin cáscara:

30g (Cuenco)
15g (Cuchara sopera)

Arroz crudo:

70g (Cuenco)
15g (Cuchara sopera)

Arroz cocido:

70g crudo = 200g cocido

Lentejas crudas:
70g (Cuenco)
15g (Cuchara sopera)

Soja cruda:
70g (Cuenco)
15g (Cuchara sopera)

Garbanzos crudos:
70g (Cuenco)
16g (Cuchara sopera)

Lentejas cocidas:
70g crudas = 150g cocidas

Soja cocida:
70g crudas = 160g cocidas

Garbanzos cocidos:
70g crudos = 150g cocidos

Frutilla: 24g

Frutillas: 200g (10 unidades)

Kiwi: 100g:

Mandarina: Grande: 150g
Mediana: 100g
Chica: 80g

Manzana: Grande: 207g
Mediana: 200g
Chica: 120g

Banana: Grande: 180g
Mediana: 130g
Chica: 90g

Limones:

Grande: 180g
Mediano: 110g
Chico: 50g

Naranja:

Grande: 270 g
Mediana: 200g
Chica: 150g

POLLO SIN PIEL COCIDO:

Muslo sin piel: 81g

Pata sin piel: 90g

½ pechuga sin piel: 208g

Filet de pechuga chico: 60g

Filet de pechuga mediano: 150g

Filet de pechuga grande: 200g

Bife de nalga chico: 80g

Bife de nalga mediano: 180g

Bife de nalga grande: 260g

Bife de hígado chico: 70g

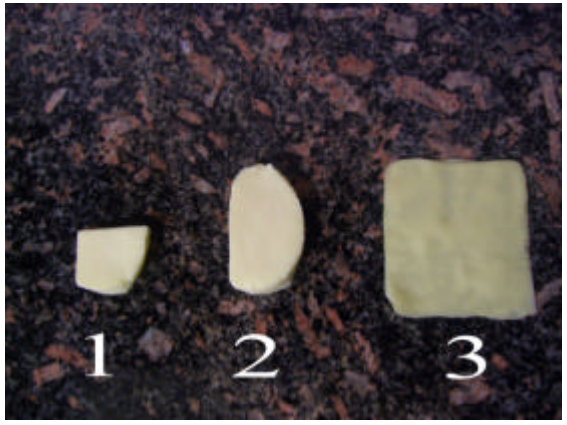
Bife de hígado mediano: 150g

Bife de hígado grande: 230g

Filet de merluza chico: 50g

Filet de merluza mediano: 150g

Filet de merluza grande: 200g



½ "cassette": 30g
1 "cassette": 60g
1 feta: 15g

Huevo de campo: 80g

Huevo duro sin cáscara: 78g