

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMERICAS**

CARRERA DE LICENCIATURA EN FARMACIA

**“ANALIZAR LAS CAUSAS Y CONSECUENCIAS DEL
CONSUMO DE MULTIVITAMÍNICOS EN LA
POBLACIÓN POR MEDIO DE UNA REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA”**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE LICENCIATURA
EN FARMACIA**

KIMBERLY MARÍN RODRÍGUEZ

TUTORA:

Dra. MELISSA MARTÍNEZ DOMÍNGUEZ

LECTOR:

Dr. LARS SOLANO

SAN JOSÉ, DICIEMBRE, COSTA RICA

Contenido

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	11
Planteamiento del problema	11
Objetivos	14
Objetivo general	14
Objetivos Específicos.....	14
Justificación	15
Antecedentes	20
Antecedentes Internacionales.....	22
Antecedentes nacionales	28
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL	29
Multivitaminas.....	29
El descubrimiento de las vitaminas	29
Definiciones y conceptos	31
Presentaciones comerciales	32
La deficiencia vitamínica	33
Clasificación de las vitaminas.....	34
Vitamina A	35
Funciones e información acerca de la vitamina	35
Mecanismo de acción	36
Fuentes	40
Interrelaciones con otros nutrientes e interacciones con medicamentos	40
Vitamina K	41
Funciones e información acerca de la vitamina	41
Mecanismo de acción	43
Metabolismo de la vitamina K.....	43
Fuentes	46
Interrelaciones con otros nutrientes e interacciones con medicamentos	47
Vitamina E.....	48
Funciones e información acerca de la vitamina	48
Mecanismo de acción	49
Metabolismo de la vitamina E	51

Fuentes	52
Interrelaciones con otros nutrientes e interacciones con medicamentos	53
Vitamina D	54
Funciones e información acerca de la vitamina	54
Mecanismo de acción	57
Metabolismo.....	60
Fuentes.....	61
Fuente alimenticia	62
Fuente solar	62
Cantidades diarias requeridas	63
Interrelaciones con otros nutrientes e interacciones con medicamentos	63
Vitaminas hidrosolubles	64
Vitamina B₁₂ Cianocobalamina.....	64
Funciones e información acerca de la vitamina	64
Fuentes de vitamina B ₁₂	67
Cantidades diarias requeridas	67
Interacciones con medicamentos	68
Vitamina B1 -Tiamina	69
Funciones e información acerca de la vitamina	69
Diabetes.....	70
Insuficiencia cardíaca	70
Enfermedad de Alzheimer	71
Fuentes de tiamina.....	72
Cantidades diarias requeridas	73
Interacciones con medicamentos	73
Vitamina B2 -Riboflavina.....	74
Funciones e información acerca de la vitamina	74
Cantidades diarias requeridas	76
Fuentes	77
Interacciones con medicamentos	77
Vitamina B3 -Niacina.....	77
Funciones e información acerca de la vitamina	77
Fuentes de vitamina Niacina.....	80
Cantidad diaria requerida	81
Interacciones	81
Vitamina B6 -Piridoxina.....	82
Funciones e información acerca de la vitamina	82

Fuentes de piridoxina	84
Cantidad diaria de vitamina requerida	84
Interacciones con medicamentos	86
Vitamina B₉ -Folato	86
Funciones e información acerca de la vitamina	86
Fuente de folato	89
Cantidad diaria requerida, según la edad	90
Interacciones con medicamentos	92
Vitamina B₇ – Biotina.....	92
Funciones e información acerca de la vitamina	92
Fuentes de biotina.....	94
Cantidad diaria requerida, según la edad	95
Interacciones con medicamentos	95
Vitamina C -Ácido Ascórbico.....	96
Funciones e información acerca de la vitamina	96
Fuentes de vitamina C	99
Cantidad diaria requerida según la edad	100
Interacciones con medicamentos	102
Causas del consumo	102
Evaluación riesgo y beneficio del consumo.....	107
Patologías relacionadas con el consumo de suplementos multivitamínicos	109
Enfermedad cardiovascular	109
Diabetes mellitus	109
La nutrición como interferencia	110
Enfermedades mentales.....	110
Anemia Megaloblástica.....	111
Asma	112
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	113
Método	113
Fuentes de Información.....	113
Categorías de Análisis.....	121
Categoría 1: Multivitamínicos	121
Categoría 2: Causas	121
Categoría 3: Riesgo multivitamínico.	122
Categoría 4: Población y consumo.....	122
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	123
Variable #1 Causas de consumo de multivitamínicos.....	123
Sexo	123
Edad	127

Variable #2. Riesgos y beneficios del consumo de multivitamínicos en las poblaciones vulnerables	132
Variable #3. Influencia de las multivitaminas en distintas patologías	141
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	154
Conclusiones	154
Recomendaciones	155
REFERENCIAS	157

Tablas

Tabla 1. Factores que determinan los requisitos dietéticos de un micronutriente	34
Tabla 2. La vitamina A y sus generalidades	38
Tabla 3. Dosis diaria recomendada en adultos	40
Tabla 4. La vitamina K y sus generalidades	45
Tabla 5. Dosis Diarias recomendadas en adultos	46
Tabla 6. Ingesta Adecuada de vitamina K	46
Tabla 7. Vitamina E y sus generalidades	50
Tabla 8 . Fuentes de alimento de la vitamina E	52
Tabla 9 Dosis diaria recomendada en adultos	53
Tabla 10. La vitamina D y sus generalidades	59
Tabla 11 Cantidades diarias recomendadas , según la edad	63
Tabla 12. La vitamina B ₁₂ y sus generalidades	66
Tabla 13. Cantidades diarias recomendadas, según la edad	68
Tabla 14. La vitamina B ₁ y sus generalidades	71
Tabla 15. Cantidades diarias recomendadas, según la edad	73
Tabla 16. La vitamina B ₂ y sus generalidades	75
Tabla 17. Cantidades diarias recomendadas, según la edad	76
Tabla 18. La vitamina B ₃ y sus generalidades	79
Tabla 19. Cantidades diarias de vitamina B ₃	81
Tabla 20 La vitamina B ₆ y sus generalidades	83
Tabla 21 .Cantidad diaria , según la edad	85
Tabla 22. Cantidades Máximas diarias	86

Tabla 23 .El Folato y sus generalidades.....	88
Tabla 24.Cantidad diaria según la edad.....	90
Tabla 25. Cantidades Máximas diarias.....	91
Tabla 26. Biotina y sus generalidades.	94
Tabla 27. Cantidad diaria, según la edad.....	95
Tabla 28. Vitamina C y sus generalidades.	98
Tabla 29. Cantidad diaria según la edad.....	100
Tabla 30. Cantidades Máximas diarias.....	101
Tabla 31. Fuentes de información	114
Tabla 32 Sexo de la población estudiada	124
Tabla 33. Edad de la población	127
Tabla 34. Frecuencia de suplementos consumidos en el último año.....	130
Tabla 35. Características de consumo	131
Tabla 36. Disminución de los efectos adversos después de iniciar con los ACO	132
Tabla 37. Características de los pacientes	142
Tabla 38. Análisis poblacional inicio del estudio	144
Tabla 39. Análisis comparativo a los 3 meses.....	144
Tabla 40. Lista de vitaminas y minerales utilizados en el estudio y sus cantidades.	145

Figuras

Figura 1. Estructura química de la vitamina A	36
Figura 2 . Absorción y metabolismo hepático del retinol	37
Figura 3. Estructura de la vitamina k.....	42
Figura 4. Ciclo de la vitamina K.....	44
Figura 5. Estructura química de la vitamina E.....	49
Figura 6. Metabolismo de la vitamina E.....	51
Figura 7 Moléculas de la vitamina D.....	54
Figura 8. La vitamina D- homeóstasis del calcio.....	56
Figura 9. Acción de la vitamina D.....	58
Figura 10 Metabolismo de la vitamina D, por los mecanismos de absorción en piel y dieta	61

Figura 11 Estructura molecular de la cianocobalamina	65
Figura 12. Estructura molecular de la tiamina	70
Figura 13. Estructura de la riboflavina	75
Figura 14. Estructura molecular de la Niacina.....	79
Figura 15. Estructura de la vitamina B ₆	83
Figura 16. Estructura del folato	87
Figura 17. Estructura molecular de la biotina	93
Figura 18. Estructura molecular del ácido ascórbico	97
Figura 19. Suplementos consumidos en el Reino Unido en el 2010	104
Figura 20 Gráfico de causas del consumo de multivitamínicos	105
Figura 21. Cantidad de dinero en euros según la preferencia de consumo de vitaminas vrs multivitaminas.	106
Figura 22. Sexo de la población entrevistada.	123
Figura 23. Prevalencia de varios micronutrientes	128
Figura 24. . Grado de discontinuación de los ACO, en el estudio.....	133
Figura 25. Cantidades séricas de vitamina B ₁₂ en la población, en diabetes con metformina o sin metformna, junto con el consumo de multivitaminas.	148
Figura 26. Niveles séricos de la concentración de vitamina D en adultos con asma alérgica.	151

Dedicada principalmente a Dios, que siempre me dio la fuerza para salir adelante, sin importar la adversidad. A mi esposo por su apoyo e amor incondicional, mis familias que siempre creyeron en mí, aun cuando ni yo lo hacía y cada una de las personas que me ayudaron de una u otra manera a que este día llegara.

Agradezco a Dios me guío en este camino que termina, pero es la puerta para iniciar otro. Mis familias, con su apoyo incondicional, me ayudaron a salir adelante siempre. Esto lo fue lo más difícil de mi vida, todo un logro no solo para mí, esto es para todos. Cada persona cada experiencia quedará en mi corazón.

Gracias

Resumen

El tema de investigación del siguiente trabajo consiste en un análisis de las causas y consecuencias del consumo de suplementos multivitamínicos en la población adulta.

El objetivo principal de esta investigación es el analizar las causas y consecuencias del consumo de multivitamínicos en la población adulta por medio de una revisión bibliográfica. Los objetivos específicos consistieron en evaluar las causas del consumo de suplementos multivitamínicos en adultos en un periodo desde el 2010 al 2018; determinar los riesgos y beneficios del consumo de complementos vitamínicos en las poblaciones vulnerables; identificar la influencia del consumo de las multivitaminas en distintas patologías en los adultos. La investigación se realizó por medio de una revisión bibliográfica a través de artículos científicos.

Dentro de los criterios de inclusión y exclusión se incluyeron todos aquellos estudios realizados en humanos y animales en el periodo comprendido del 2010 al 2018, estudios que demuestran las causas, y consecuencias de los suplementos multivitamínicos, también aquellos artículos que se refieran a la necesidad de multivitaminas en poblaciones especiales y el efecto coadyuvante de los multivitamínicos en algunas patologías y estudios donde se indiquen las causas y riesgos de consumo de los suplementos por la población adulta, dentro de la misma línea de tiempo. Se excluyeron los artículos que no presentaba la población estudiada, ni respaldo bibliográfico y los que no estaban dentro de las fechas de publicación de estudio.

Como conclusión, en la actualidad, el uso de los suplementos multivitamínicos ha ido aumentando con el paso de los años, esto es debido a que la población adulta ha creado hipótesis sobre su uso para prolongar la salud, prevenir enfermedades, dar energía, fortalecer el sistema inmune, entre otras; pero sin considerar que su uso puede ser perjudicial en la salud. Se debe educar a la población a que la ingesta de estos productos no son la cura ni prevención de enfermedades futuras, sino que son coadyuvantes en ciertas poblaciones que sí necesitan suplementos cuando ya no es posible obtener los nutrientes de la dieta diaria, lo cual queda demostrado en varios de los análisis realizados. Y la recomendación principal es fomentar a los profesionales de la salud a realizar estudios de aprendizaje a las personas, sobre las fuentes de vitaminas, el consumo ideal y los riesgos de un consumo innecesario de suplementos alimenticios en nuestro país, con el fin de promover una buena atención farmacéutica al paciente apoyado en argumentos científicos.

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

En este capítulo se describirán las generalidades del trabajo de investigación correspondientes al problema que se pretende resolver, así como los objetivos que se cumplirán en el progreso de esta investigación, los motivos en sí para su desarrollo y se facilitará una perspectiva general del proyecto.

Planteamiento del problema

Según la British National Formulary (BNF) (2011) el número de casos de intoxicación por consumo excesivo de vitaminas ha aumentado. Muchos de estos casos se relacionan con niños, siendo la población más vulnerable a accidentes por sobredosis administradas por familiares; el consumo excesivo e innecesario de una o más vitaminas puede causar deficiencias relativas de otros micronutrientes esenciales, y una dosis alta de cualquiera de los minerales y vitaminas liposolubles, así como de algunas vitaminas hidrosolubles puede ser tóxica. (p.114)

Menciona BNF (2011) existen consecuencias como la malabsorción de vitaminas, esto puede observarse en ciertas patologías como las enfermedades pancreáticas, hepatobiliares (cirrosis), hipertiroidismo, diarreas prolongadas y operaciones en las que se ha realizado derivación intestinal. La utilización de vitaminas es recomendable como profilaxis en circunstancias en las cuales es probable que sobrevengan deficiencias vitamínicas, como pueden ser situaciones en las que existe una ingesta inadecuada, malabsorción, o bien, por un incremento de las necesidades tisulares, así como también, deficiencias congénitas del metabolismo. (p.115)

Hay que decir que el enriquecimiento de los alimentos básicos con vitaminas y minerales ha sido una de las intervenciones más eficaces de salud pública de la historia, sigue salvando incontables vidas al año en todo el mundo. El investigador indica que otra razón de consumo, es que muchos de estos multivitamínicos se obtienen en supermercados y lugares de venta exclusiva de estos sin ninguna supervisión. Lo cual, aumentó el uso irracional de estos. (Tullenken, 2013, p.1)

Según Ward, en el año 2014, dentro del amplio ámbito de la salud pública, un factor muy relacionado y con evidencias, sugiere que una dieta balanceada en ingesta de frutas, vegetales, nueces y todo tipo de granos, disminuyen significativamente el riesgo a enfermedad cardíaca, cáncer y accidentes cardiovasculares. Condiciones que, en la actualidad, son las principales causas de muerte en adultos. (p.1)

Estos suplementos vitamínicos previenen afecciones como anemia, defectos del tubo neural, y osteoporosis, alguna evidencia también ha llegado a respaldar su uso en la prevención del cáncer (principalmente en hombre) y en la prevención y retraso de cataratas, entre otros aspectos cognitivos. A diferencia de algunas vitaminas individuales, los multivitamínicos son generalmente bien tolerados y no parecen aumentar el riesgo de mortalidad, enfermedad cerebrovascular o insuficiencia cardíaca (Ward,2014b, p.1)

Más de un tercio de los niños y adolescentes en los Estados Unidos toman vitaminas a pesar de que las organizaciones médicas no respaldan su uso en niños sanos, siendo los productos vitamínicos promovidos agresivamente. Actualmente, son vendidos como suplementos alimenticios en presentaciones llamativas (gomas, coloridas), estas presentan etiquetas llamativas, sus textos indican que no hay riesgo alguno de consumirse, más bien, indican que son extremadamente necesarias para la salud. (Basch, Roberts, Ethan, y Kozlowsky,2015 pp.171-174)

La autora Bañuelos (2015) menciona que constantemente la publicidad se basa a promocionar las dietas mágicas y milagrosas para conseguir un cuerpo delgado. Esto ha generado en la sociedad un grado de preocupación por el peso. Es donde, gran cantidad de suplementos alimenticios o multivitamínicos se han utilizado para este fin. Las personas que se encuentran en buen estado de salud no se benefician con el consumo de vitaminas que toman adicionalmente, incluso su administración puede resultar pernicioso para la salud. (pp.1-5)

Desde la perspectiva de León (2015) y su experiencia, ha observado una deficiencia en el conocimiento de la población y del profesional ante el tema del consumo de multivitamínicos, de sus riesgos, consecuencias y sus posibles interacciones con otros medicamentos, el autor dice que, aunque para la sociedad las vitaminas no son dañinas, hay un peligro real relacionado con el uso de algunas de ellas. Las sobredosis de vitaminas pueden causar signos y síntomas vagos e incluso pasar desapercibidos por el médico y el paciente (pp.18-20)

Según National Institutes of Health (NIH) (2016), las personas toman suplementos multivitamínicos por muchas razones como: aumentar la ingesta de nutrientes, promover la salud y reducir el riesgo de enfermedades crónicas. Algunas personas toman un suplemento multivitamínico como un “seguro” dietético o nutricional, es por esto que, quienes toman estas, tienden a ingerir más vitaminas y minerales a partir de los alimentos que aquellas personas que no los toma. Sin embargo, la gente que no obtiene suficientes nutrientes de su dieta y que podría beneficiarse con el uso de estos suplementos, es justamente quien suele no tomarlos. (pp.2-4)

Otro dato recopilado por la NIH (2016) algunas de las consecuencias del consumo de multivitamínicos, en las mujeres que consumen una cantidad excesiva de vitamina A durante el embarazo pueden aumentar el riesgo de defectos congénitos en sus bebés. Sin embargo, esto no es aplicable al betacaroteno. Los fumadores, y tal vez, los ex fumadores, deben evitar los suplementos multivitamínicos/minerales que contienen grandes cantidades de betacaroteno y vitamina A porque estos ingredientes podrían aumentar el riesgo de cáncer de pulmón. (pp.3-5)

Evaluar la seguridad de los alimentos, es un actual desafío, debido a que el riesgo presente en nutrientes ha sido considerado por varios organismos autorizados en los últimos años. Las vitaminas tienen su rango de ingesta segura y en algunos casos estos pueden ser rangos pequeños, el riesgo del daño de tomar estos suplementos dependerá de la seguridad y la susceptibilidad del individuo. La gravedad de cualquier efecto adverso varía con diferentes nutrientes y dependerá de la relación dosis-respuesta (Benford y Mulholland, 2017a, pp 318s-319s)

Según Benford, et al (2017) los cambios van desde cambios bioquímicos dentro del rango homeostático normal, de cambios reversibles menores a reversibles intermedios y luego daño irreversible de órganos. Los posibles efectos adversos, puede depender de sí el nutriente se consume en forma concentrada, es decir, como un suplemento, o dentro de una matriz de alimentos normal. También, cabe recalcar que dosis de muchos nutrientes pueden producir efectos gastrointestinales. (p.319s)

Según Behanan, et al (2017), informaron que en algunos periódicos fue publicado acerca de las terapias vitamínicas, estas están causando problemas de salud importantes como nefrourolitiasis, también, puede aumentar las tasas de mortalidad en fumadores al aumentar el

riesgo de cáncer de pulmón, puede causar un aborto cuando se toma durante el embarazo. Por lo tanto, estos datos pueden ayudar a los profesionales de la salud a controlar y monitorear las terapias vitamínicas y crear conciencia sobre los efectos adversos y los posibles efectos secundarios de la ingesta regular de vitaminas en la sociedad. (p.20)

Es donde el investigador quiere hacer que se tome conciencia sobre el uso racional y oportuno, según las necesidades de cada paciente, con el fin de capacitar a una generación innovadora de la sociedad que transfiera conocimiento objetivo del rol clínico, farmacológico, ético y sociocultural del uso del medicamento, esencialmente a las poblaciones en condiciones críticas. (Montoya, Tobón y Orrego, 2017. p.5)

Por esta razón, el autor de esta investigación se realiza la siguiente interrogante: ¿Cuáles son las causas y consecuencias del consumo de suplementos multivitamínicos en la población adulta?

Objetivos

Objetivo general

Analizar las causas y consecuencias del consumo de multivitamínicos en la población por medio de una revisión bibliográfica.

Objetivos Específicos

Evaluar las causas del consumo de suplementos multivitamínicos en adultos en un periodo desde el 2010 al 2018.

Determinar los riesgos y beneficios del consumo de complementos vitamínicos en las poblaciones vulnerables

Identificar la influencia del consumo de las multivitaminas en distintas patologías en los adultos.

Justificación

En esta investigación se proporcionará información seleccionada y confiable, para que las personas tomen en cuenta a la hora de tomar algún suplemento multivitamínico, los posibles riesgos y los beneficios que estos pueden presentar, siempre y cuando la población acuda a la recomendación de un profesional en la salud, ya que estará capacitado para evaluar complicaciones que pueda presentar el paciente.

En la actualidad, las vitaminas y los minerales constituyen los micronutrientes esenciales en la nutrición, para mantener un adecuado equilibrio en el metabolismo intermediario; se ha demostrado los efectos beneficiosos de micronutrientes como el ácido fólico, la vitamina E, el selenio y el calcio en la prevención y tratamiento de algunas enfermedades; se sugiere que los criterios de la suplementación deben establecerse considerando los estudios de eficacia de los suplementos y las evidencias de seguridad de estos, es por esto que el establecimiento de programas de educación sanitaria que informen de estos aspectos a la población podría contribuir al uso racional de los suplementos nutricionales. (Álvarez, 2010a, p.1)

Con el avance de los tiempos se determinó que los temas relacionados con la alimentación y la nutrición, es parte integral de un estado de salud óptimo que interesan cada día más a la población; esto sirve para que a pesar de que una dieta rica en frutas y verduras, además de ejercicio, se prevengan enfermedades como diabetes, hipertensión, enfermedades cardiovasculares y el cáncer, también se pretende informar a la población sobre la conveniencia o no de la toma de determinados suplementos nutricionales, tomando dos argumentos fundamentales, los cuales son: en primer lugar, cuáles son las ingestas recomendadas para cada grupo de población, y en segundo lugar, cuáles son los límites de eficacia y seguridad de los suplementos para la recomendación de su uso. (Álvarez, 2010b, pp.26-28)

Una transcendencia a la sociedad fue que se pidió a las autoridades de salud realizar más estudios sobre el tema porque consideran importante determinar la relevancia social de estos suplementos; si hay beneficios reales en estos productos, siendo su respuesta: "Los datos son insuficientes como para hacer una recomendación para la población en general", dijo Michael McGinnis, científico del Instituto Nacional de Medicina; a pesar de que indicó que, en Estados

Unidos, un 52% de los adultos consume estos productos a fin de prevenir males como el cáncer. (Arroyo, 2011, p.1)

Debido al gran negocio de los suplementos vitamínicos, ha impulsado la realización de infinidad de estudios sobre sus posibles efectos beneficiosos en el envejecimiento, el cáncer, las enfermedades cardiovasculares, el Alzheimer y otras muchas dolencias crónicas. Uno de los problemas ha sido la existencia de investigaciones buenas, regulares y malas, y sus conclusiones han sido discordantes como para no saber a ciencia cierta si los suplementos vitamínicos eran beneficiosos o nocivos para la salud; la publicidad se quedó reiteradamente con los resultados más positivos. En 2006, un informe de los Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos señaló que pruebas para demostrar los beneficios por el uso de multivitaminas y suplementos minerales para prevenir cáncer y enfermedades crónicas resultan insuficientes, mostrando que aún no hay información muy clara acerca de riesgos o beneficios del autoconsumo de vitaminas (Arroyo, 2011, p.2)

Actualmente, el uso de suplementos dietéticos, incluyendo multivitaminas ha presentado un aumento sustancialmente en las últimas décadas, mostrando un promedio del 20-30% de la población en los países desarrollados los utiliza; aunque el uso de estos suplementos puede proporcionar beneficios en términos de aumento la ingesta de nutrientes, hay posibles efectos adversos, también, debido a alta ingesta. (Sekhri y Kaur, 2014, p.77)

En los Centros de Atención Primaria de la Salud se plantean múltiples situaciones en las que los pacientes solicitan estas sustancias, aun estando en condiciones óptimas de salud, esto es debido en situaciones asociadas al cansancio, dificultad en la concentración, infecciones respiratorias recurrentes, o para aumentar de peso y mejorar la atención y la inteligencia en niños. (Bañuelos, 2015, p.5)

Según NHI (2016), se refiere a los posibles efectos adversos que pueden presentar ciertos componentes presentes en los suplementos vitamínicos, como, por ejemplo: en forma de suplemento las dosis elevadas de vitamina E podrían aumentar el riesgo de sangrado y de hemorragia grave en el cerebro; la vitamina D cuando las concentraciones en la sangre son demasiado elevadas, presenta signos de toxicidad como: náuseas, vómitos, pérdida del apetito, constipación, debilidad y pérdida de peso. Además, con los niveles elevados de calcio en la sangre,

demasiada vitamina D puede causar confusión, desorientación y problemas en el ritmo cardíaco, y sin olvidar que el exceso de vitamina D también puede provocar daños en los riñones. (pp.1-5)

No se ha demostrado que la vitamina K cause daño alguno, pero podría interactuar con algunos medicamentos, en especial con la warfarina, otra causa adversa es ingerir demasiada vitamina A preformada ya sea en suplementos o ciertos medicamentos, puede provocar mareos, náuseas, dolores de cabeza, coma e incluso la muerte, en las mujeres embarazadas también pueden causar defectos congénitos en sus hijos. (NIH, 2017, p.3)

Es por esto que, a pesar de complementar la necesidad diaria de sustancias esenciales para nuestra salud, también deben de tomarse en cuenta cada posible efecto adverso, las dosis diarias efectivas de cada nutriente cuando están en alguna presentación multivitamínica, porque, aunque parezcan medicamentos nobles, siguen presentando dosis terapéuticas y dosis tóxicas que se deben respetar. Las vitaminas son muy populares en la población general y entre los profesionales de la salud debido a sus probables efectos beneficiosos como terapéutica en ciertas situaciones de salud. Sin embargo, son escasas las evidencias que recomienden su uso, estas son frecuentemente utilizadas como placebos en problemas de salud mal definidos, sin considerar racionalmente las reales necesidades del paciente.

La sociedad contemporánea es parte de un gigantesco experimento que empezó con el advenimiento de la era industrial y los alimentos procesados, en donde se observa como la población se está alimentando con calorías vacías, que no contienen los nutrientes esenciales, ya que se perdieron al procesar los alimentos para darles larga vida, en los estantes de los supermercados; sin embargo, el bombardeo de información al que se ven sometidos los ciudadanos, en ocasiones contradictoria y habitualmente relacionada con intereses puramente comerciales, puede crear modas peligrosas e introducir una cultura con riesgos sanitarios por el abuso de determinadas sustancias. (Jiménez, 2014a, pp-1-3)

Como un riesgo presentado por el abuso es el observar la amplia accesibilidad del público a grandes dosis de preparaciones de multivitamínicos y minerales publicitados como suplementos alimentarios, o que son promocionados como complementos de sustancias para bajar de peso, la cultura Light se ha integrado en nuestra cultura como un ritual devastador que hace cuantificar cualquier tipo de alimento que pueda ingerirse, ya sea en forma de píldoras, barritas, e incluso

cualquier imitación de alimento que se le parezca con la mitad de calorías o ninguna. (Bañuelos,2015, p.11)

Debido a esta situación genera un alto potencial de uso de altas dosis de vitaminas y, por ende, de aparición de efectos adversos, indicando que el número de casos de intoxicación por consumo excesivo de vitaminas ha aumentado, se ha observado que los niños, por no comer bien o no querer comer del todo, son especialmente vulnerables a accidentes por sobredosis administradas por familiares bien intencionados, ya que el comercio actual ofrece muchas presentaciones de suplementos donde los promocionan como sustancias que resuelven la falta de nutrientes, el estímulo del apetito, pero nunca advierten de alguna posible reacción adversa.

Según Jiménez (2014); los aminoácidos esenciales, minerales, casi todas las vitaminas y los ácidos grasos esenciales tienen que ser suplidos en la dieta ya que el cuerpo no los fabrica o tiene que utilizar gran cantidad de energía para poder sintetizarlos, a partir de otros elementos, es donde en estudios realizados por el gobierno, muestran que más del 60 por ciento de la población es deficiente en uno o más nutrientes esenciales.

Es importante destacar que la desnutrición y ciertas enfermedades en países en desarrollo, pueden ser las principales causas de severas deficiencias vitamínicas; sin embargo, estas pueden ser corregidas a corto plazo con la administración de vitaminas, pero el objetivo a largo plazo debería dirigirse a mejorar la dieta; por lo tanto, entre los nutrientes que estén deficientes, son aquellos que se obtienen mediante la dieta de verduras, legumbres, carnes, granos y grasas saludables, esto permite informar a la sociedad acerca de que en la balanceada y sana alimentación es donde está el beneficio a salud.

Los criterios de suplementación parecen claros, considerando su objetivo fundamental, que es intentar cubrir la ingesta recomendada (IR) para todos los individuos, se debe tomar en cuenta las recomendaciones dietéticas de los nutrientes, los cuales, buscan 3 objetivos: prevenir las deficiencias, conseguir la saturación de las reservas orgánicas y hacerlo todo con un margen de seguridad por encima de los requerimientos fisiológicos medios, que aseguren el mantenimiento de un estado biológico óptimo. García, (2015)

Los suplementos vitamínicos son necesarios en situaciones muy concretas: las mujeres jóvenes necesitan un aporte suficiente de ácido fólico y los ancianos de vitaminas D y B12, por lo

tanto, se ha estudiado que las vitaminas sólo tienen indicación en casos de carencia o deficiencia probada de estas y deben utilizarse como monofármacos, es por esto las personas que se encuentran en buen estado de salud no se benefician con el consumo de vitaminas que toman adicionalmente, incluso su administración puede resultar pernicioso para la salud .

Una realidad actual es que ciertas investigaciones nutricionales muestran que los vegetales y frutas son cosechados cuando están verdes, despojándolos de elementos que solo se desarrollan en la fruta madura; la mayoría de las carnes son de animales que fueron alimentados con hormonas , antibióticos y el resto de alimentos que se consumen, son en su mayor parte procesados, sin nutrientes esenciales, concluyendo que es muchos de los alimentos de hoy se encuentran con menos nutrientes y manipulados de alguna manera, por eso, es bueno complementar la dieta con estos suplementos vitamínicos, cuando no es posible llevar una dieta balanceada, según las necesidades de la población. Biesalsk y Tinz (2017)

Unas de los aportes a la sociedad de esta investigación es que la población costarricense se informe y conozca que una dieta rica en frutas y verduras es suficiente fuente de nutrientes, también ninguna sustancia biológicamente activa puede garantizar su seguridad consumida a largo plazo, la administración conjunta en una sola forma farmacéutica de vitaminas con minerales y otros componentes a dosis fijas carece de demostraciones científicas sobre eficacia y seguridad, por lo tanto no se debe confiar a ciegas en los suplementos multivitamínicos, ni considerarlos como un tratamiento profiláctico de enfermedades, y estos se deben utilizar siempre y cuando verdaderamente sea necesario.

Se revisaron datos del impacto de los suplementos en poblaciones sanas, pero no se analizó los casos de niños y adultos con dietas deficientes o necesidades nutricionales específicas; en estos casos, los médicos suelen dar a los pacientes suplementos en vista de sus deficiencias nutricionales. En sus análisis, los expertos tampoco hallaron que las multivitaminas produzcan daños; sin embargo, si no se controlan las cantidades ingeridas, puede haber problemas por exceder los límites máximos establecidos para ciertas vitaminas y minerales. Behanan, et al (2017)

Se han reportado reacciones adversas producidas por polivitamínicos solos o en combinación con minerales y/o ginseng, siendo la población que más los consumía las mujeres, se

reportaron síntomas por excesos de suplementos principalmente sobre: Aparato digestivo (náuseas, vómitos, dispepsia, diarrea), Sistema nervioso central (excitación psíquica, confusión mental, mareos, somnolencia), Síntomas dermatológicos (rush, prurito, edema palpebral) y hasta daños renales y hepáticos cuando hay casos de intoxicación. (Bromm,2018, p.6)

En el caso de la automedicación; es la administración de medicamentos para aliviar un síntoma o curar una enfermedad sin pasar por el control médico; este comportamiento está muy extendido a nivel mundial, incluso dentro de la universidad donde se forman los futuros profesionales que configurarán los servicios sanitarios de la comunidad, siendo uno de los principales grupos farmacológicos utilizados como potenciadores de energía y rendimiento académico los multivitamínicos, lo cual, no debería ser así ya que la preparación de profesionales en la salud debería estar enfocada en el buen ejemplo y buenas practicas que promuevan la salud. (Atucha N, Cecilia. M y García. M ,2017, p.1)

Por este motivo, la investigación planteada por el autor, contribuirá con información para entender la importancia de brindar atención farmacéutica a las personas, cuando decidan ingerir algún tipo de suplemento multivitamínico y, también, contribuir la promoción de la salud y que el paciente pueda utilizar de manera racional y, por consiguiente, crear conciencia en que el mal uso de un supuesto medicamento nocivo, puede traer grandes consecuencias a la salud.

Antecedentes

Según Palacios (2013), en su artículo de breve historia de las vitaminas: el Dr. Funk publicó, en 1912, el libro Teoría de las vitaminas., el médico James Lind (1716–1794) médico de la armada británica había descubierto que marineros afectados de una temible enfermedad denominada escorbuto (caracterizada por inflamación de las encías, pérdida de los dientes, hemorragias y debilidad, entre otras cosas) mejoraban de manera espectacular al administrarles zumo de limón o de naranja. Les administró diferentes sustancias, entre ellas vinagre, agua de mar, ajo, y zumo de limón y de naranja. Los últimos demostraron ser el mejor tratamiento y producir una rápida mejoría (pp.42-143)

Se describe que el descubrimiento, denominación, síntesis y actividad de las diferentes vitaminas es un fascinante capítulo de la historia reciente de la medicina, que ya tiene apenas más de un siglo. La palabra, ideada por el bioquímico Casimir Funk (1884 – 1967), está integrada por “vita” vida, y “amina” sustancia que contiene amoníaco. Entre 1912 y 1940 se descubrieron todas las vitaminas que conocemos hoy y se lograron sintetizar artificialmente para administración a seres humanos. (Palacios ,2013, pp.143-144)

La NIH en el año 2016, identifica a las poblaciones que tienen consumir multivitamínicos, las cuales son: las mujeres, las personas de edad avanzada, las personas con mayor nivel de educación, mayores ingresos, dietas y estilos de vida más saludables, y menor peso corporal. Es menos probable que tomen suplementos vitamínicos los fumadores y los miembros de ciertos grupos étnicos y raciales (como los afroamericanos, hispanos y amerindios) (pp.1-2)

Para que se mantenga una homeostasis ordenada, la mayoría de los nutrientes de la dieta deben ingerirse en cantidades que no sean ni demasiado pequeñas ni demasiado grandes, por lo que cuando la ingesta traspasa de forma habitual esta ventana fisiológica, pueden producirse trastornos. El tamaño de esta ventana fisiológica varía con cada nutriente y hay que tenerla en cuenta, sobre todo en esta época en que se está explorando la administración de grandes cantidades de determinados micronutrientes por sus posibles implicaciones terapéuticas. (Mason, 2017a, p.1445)

Mason (2017) menciona cómo cierta patología, como Enfermedades del tubo digestivo, puede afectar la absorción y mal digestión de múltiples micronutrientes. También se han descrito muchos errores congénitos del metabolismo de las vitaminas y de los minerales que alteran la capacidad de la persona para asimilar, utilizar o retener un micronutriente, el humo del tabaco altera el metabolismo de varias vitaminas, entre ellas el folato y las vitaminas C y E (p.1453)

Estos antecedentes obtenidos en esta investigación se revisaron las bases de datos de la Universidad internacional de las Américas, BINASS, Universidad Iberoamericana, PubMed y fue donde se obtuvieron todos los artículos científicos utilizados para esta investigación.

Antecedentes Internacionales

En los antecedentes internacionales obtenidos se observa cómo el consumo de multivitamínicos puede ser bueno para la salud, pero también está asociado a posibles causas de enfermedades o favorece riesgos a padecer alguna enfermedad.

Menciona Diver, et al (2005) “Uso de multivitaminas y mortalidad por cáncer de próstata en una gran cohorte de hombres estadounidenses” el objetivo era evaluar la asociación entre el uso de multivitaminas y la mortalidad por cáncer de próstata. Se obtuvo la tasa de mortalidad por cáncer de próstata fue marginalmente mayor entre los hombres que tomaron multivitaminas regularmente (‡ 15 veces / mes) en comparación con los que no tomaban multivitamínicos (razón de tasas este riesgo era estadísticamente significativo solo para aquellos usuarios de multivitaminas que no usaron suplementos adicionales (vitamina A, C o E). Además, el riesgo fue mayor durante los cuatro años iniciales de seguimiento (1982-1986, razón de tasas multivariante = 1.12, IC 95%: 0.87-1.46). Concluyendo que el uso regular de multivitaminas se asoció con un pequeño aumento en las tasas de mortalidad por cáncer de próstata en este estudio, y esta asociación se limitó a un subgrupo de usuarios.

El siguiente estudio realizado por Kristal, Pocobelli, Peters y White, E (2009) “Uso de suplementos de multivitaminas, vitamina C y vitamina E en relación con la mortalidad” los autores evaluaron cómo el uso suplementario de multivitaminas, vitamina C y vitamina E durante un período de 10 años estuvo relacionado con la mortalidad total a 5 años, la mortalidad por cáncer y la mortalidad por enfermedad cardiovascular. Los participantes fueron residentes del estado de Washington de 50-76 años. se concluyó que el uso de multivitaminas no se relacionó con la mortalidad total. Sin embargo, el uso de vitamina C y vitamina E se asociaron con pequeñas disminuciones en el riesgo.

Investigó Heaney (2009) en el texto “Efecto de los multivitamínicos en el riesgo de cáncer y de enfermedad cardiovascular”, millones de mujeres posmenopáusicas toman multivitamínicos con frecuencia creyendo que los complementos previenen padecimientos crónicos, como cáncer y enfermedad cardiovascular. Por tanto, decidieron examinar la relación entre tomar multivitamínicos y el riesgo de cáncer, enfermedad cardiovascular y mortalidad en mujeres

posmenopáusicas. Los desenlaces de la enfermedad se siguieron durante 2005. Se documentó cánceres de mama (invasor), de colon-recto, de endometrio, de riñón, de vejiga, de estómago, de ovario y de pulmón; enfermedad cardiovascular (infarto de miocardio, accidente cerebrovascular y tromboembolia venosa) y mortalidad total. El estudio de la Iniciativa de Salud de las Mujeres proporcionó datos convincentes de que tomar multivitamínicos tiene poca o ninguna influencia en el riesgo de cánceres comunes, enfermedad cardiovascular o mortalidad total en mujeres posmenopáusicas

Menciona Rautiainen, Wang, Gaziano y Sesso (2013) ¿Quién usa multivitaminas? Un estudio transversal en el Physicians 'Health Study Susanne Rautiainen), este estudio tuvo como iniciativa fue examinar la prevalencia del uso de multivitaminas en los médicos Cohorte de Health Study (PHS). Se asoció con varios factores de estilo de vida hombres mayores de edad, clínicos y dietéticos para ayudar a la comprensión de quién tiende a usar multivitaminas. La información sobre estilo de vida, el uso de suplementos alimenticios, factores dietéticos y factores clínicos fue recolectada utilizando un cuestionario de inscripción inicial. Se concluyó que el uso de multivitaminas está asociado con el estilo de vida, los factores clínicos y dietéticos obtenidos indican que las personas buscan un comportamiento de vida saludable.

Se realizó un estudio en Medellín Colombia, Martínez et al (2013) con el título “Prevalencia y características del consumo de nutraceuticos en estudiantes universitarios de pregrado” tiene como objetivo determinar la prevalencia y características del consumo de nutraceuticos en estudiantes de una universidad privada. Utilizando una metodología de estudio descriptivo de corte transversal. La población estuvo constituida por estudiantes matriculados en pregrado durante 2013 y se realizó un muestreo aleatorio simple. Mostrando un resultado donde la prevalencia de vida de consumo de nutraceuticos fue de 66.3% y la anual de 51.8%. Los principales motivos para su consumo fueron complementar alimentación (32.8%) y prevenir enfermedades (20.1%). Concluyeron alta prevalencia de consumo de nutraceuticos observada en el estudio, es comparable con lo reportado en la literatura en poblaciones similares, lo cual sugiere una tendencia al alza en el hábito de consumo de suplementos dietarios.

Un estudio de los autores Liu et al. (2013). La administración de suplementos multivitamínicos mejora el estado hematológico en los niños nacidos de mujeres VIH-positivas en Tanzania); estableció, debido a que la anemia es prevalente entre los niños nacidos de mujeres con

VIH y se asocia con efectos adversos en desarrollo cognitivo y motor, efectos en el crecimiento y mayores riesgos de morbilidad y mortalidad. Esta investigación tuvo como objetivo examinar el efecto de la administración diaria de suplementos multivitamínicos sobre el estado hematológico y la relación madre-hijo en la transmisión (MTCT) del VIH a través de la lactancia materna. Estudio realizado aleatorio, ensayo doble ciego, controlado con placebo y se proporcionó un suplemento oral diario con multivitamínicos. Se concluyó que los suplementos multivitamínicos mejoran el estado hematológico entre los niños nacidos de mujeres VIH-positivas.

Los autores Gautam (2014) en el artículo “Papel de la suplementación de multivitaminas, micronutrientes y probióticos en el manejo de niños infectados con VIH” tenían como objetivos evaluar la respuesta inmunoclínica de suplementos de micronutrientes en el virus de la inmunodeficiencia humana niños infectados (VIH) (tanto con y sin terapia antirretroviral) utilizando la metodología de un estudio de control aleatorio etiquetado abierto, niños infectados con VIH de ≤ 15 años fueron incluidos en el estudio. Los niños inscriptos fueron asignados al azar a recibir micronutrientes por 6 meses o probióticos por 3 meses. Se concluyó que la suplementación con probióticos ha demostrado una mejora en los recuentos de CD y la suplementación de micronutrientes ha demostrado un retraso significativo en la progresión hacia el avance etapa de la enfermedad

Como menciona García (2015) “Consumo de suplementos proteicos y proteinuria en usuarios de un Centro Deportivo” España. Es un estudio descriptivo, observacional, y transversal, del consumo de suplementos nutricionales en relación con variables como las características del consumidor y los hábitos deportivos y dietéticos de este. Se concluyó que los usuarios de gimnasios y centros deportivos, para lograr sus objetivos, en la mayoría de los casos únicamente estéticos, acompañan el ejercicio físico intenso con modificaciones en la dieta, y la inclusión de sustancias ergogénicas, generalmente sin supervisión de ningún profesional sanitario, lo que puede generar conductas inseguras y perjudiciales para su salud.

Según Basch, et al (2015) “Investigación de las técnicas de mercadeo usadas para promover las vitaminas utilizadas en niños en las revistas de padres”, se observó que más de un tercio de los niños y adolescentes en los Estados Unidos toman vitaminas, a pesar de que las organizaciones médicas no respaldan su uso en niños sanos. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue describir y analizar anuncios relacionados con vitaminas en las siguientes tres revistas populares para padres,

Parents, Parenting Early. Se revisaron un total de 135 revistas durante cuatro años. Hubo 207 anuncios de vitaminas para niños, todos en forma de masticables o de forma gomosos. Ninguno de estos anuncios incluyó una dosis o una advertencia. Se determinó que las revistas para padres son un medio popular para promocionar productos dirigidos a los niños y las empresas que comercializan vitaminas infantiles en estas revistas pueden aumentar conciencia entre los padres acerca de los riesgos que pueden presentar estas, al proporcionar información de advertencia y dosificación en sus anuncios.

Catoy et al. (2015) “Consumo precoz y prenatal de ácido fólico y multivitamínico y trastornos del espectro autista”, si la administración temprana de suplementos de ácido fólico durante el embarazo impide el diagnóstico del espectro autista trastornos en la descendencia. La información sobre el diagnóstico del trastorno del espectro autista se obtuvo del National Hospital Register y el Registro Psiquiátrico Central. Pero no se encontró ninguna evidencia para corroborar informes previos de un riesgo reducido de espectro autista trastornos en la descendencia de mujeres que usan suplementos de ácido fólico al inicio del embarazo.

Mencionan Dougan, Willett y Michels (2015) “La ingesta de vitamina prenatal durante el embarazo y la obesidad en la descendencia”. Revista Internacional de Obesidad”, investigo que, en estudios en animales, la exposición a multivitaminas puede estar asociada con la obesidad en la descendencia; sin embargo, los datos en humanos son escasos. Por lo tanto, se examinó la asociación entre la ingesta de vitamina prenatal durante el embarazo y la posible presencia de obesidad a sus hijos. Se obtuvo en la investigación que la exposición a las vitaminas prenatales no se asoció con la gordura corporal ni en la infancia ni en la edad adulta.

Dickinson, MacKay y Wong (2015), en un estudio realizado en los Estados Unidos, denominado “Actitudes de los consumidores sobre el papel de multivitaminas y otros suplementos dietéticos: reporte de una encuesta”, tenía como objetivo realizar una encuesta por el consejo de nutrición responsable, para medir las actitudes de los consumidores sobre el papel de multivitaminas, calcio y /o suplementos de vitamina D, y otros suplementos para mejorar la ingesta dietética. La investigación fue diseñada y analizada por FoodMinds y se realizó utilizando el ómnibus en línea de Toluna. Se utilizó una muestra de 2159 encuestados es representativa de adultos de EE. UU y se concluyó que estos resultados proporcionan apoyo adicional para la

conclusión de que la gran mayoría de los consumidores reconozca que las multivitaminas y otros suplementos pueden ayudar a llenar los vacíos de nutrientes, pero no deben considerarse como reemplazos para una dieta saludable.

En un estudio los autores Mohammad et, al. (2015) “El efecto de suplementos multivitamínicos en la tasa de continuación y los efectos secundarios de la combinación anticonceptivos orales: un ensayo aleatorio controlado” el objetivo fue evaluar el efecto del uso de multivitaminas durante la ausencia de píldoras, intervalo en la tasa de continuación y los efectos secundarios de los anticonceptivos orales combinados. Este ensayo, 332 mujeres se presentaron en centros de salud pública en una ciudad iraní cada uno recibió un paquete de COC que contiene 21 píldoras y se asignaron al azar a uno de tres grupos. Se concluyó, los suplementos multivitamínicos podrían reducir significativamente los efectos secundarios de AOC en los ciclos iniciales y mejorar las tasas de continuación. Sin embargo, las limitaciones del estudio no permiten ninguna conclusión definitiva para su uso en la práctica clínica, especialmente en comunidades ricas en nutrientes.

Sakineh Mohammad-Alizadeh-Charandabi, Mojgan Mirghafourvand, Laya Froghy, Yousef Javadzadeh y Nasser Razmaraii (2015). En su estudio acerca del “efecto de los suplementos multivitamínicos en un tiempo de continuación y efectos secundarios de la combinación oral anticonceptivos: ensayo controlado un randomizado” Se evaluó a tres grupos de mujeres con suplementos multivitamínicos, y sin ellos. Los suplementos multivitamínicos podrían reducir significativamente los efectos secundarios de ACO en los ciclos iniciales y mejorar las tasas de continuación.

Taghizadeh, Samimi, Kolahdooz, Tabassi, Jamilian y Asemi (2015) realizaron un estudio denominado “Efecto de la suplementación multivitamínica versus multivitaminas/mineral sobre perfiles metabólicos y biomarcadores de estrés oxidativo en gestantes mujeres: un ensayo clínico aleatorizado doble ciego” el cual fue diseñado para determinar los efectos favorables de los suplementos multivitamínicos versus multivitamínicos/ minerales en los perfiles metabólicos y biomarcadores de estrés oxidativo, entre las embarazadas iraníes. Este ensayo clínico fue doble ciego, aleatorizado y controlado se realizó entre 70 mujeres embarazadas, de 18 a 35 años de edad

entre las 16 y 37 semanas de gestación. Los sujetos fueron asignados al azar para recibir el multivitamínico (n ¼ 35) o el multivitaminas/ mineral (n ¼ 35) durante 20 semanas. Se tomaron muestras de sangre en ayunas al inicio del estudio y después de una intervención de 20 semanas para medir perfiles lipídicos y biomarcadores de estrés oxidativo. Suplementación de multivitaminas y minerales en comparación con multivitaminas durante 20 semanas durante el embarazo tuvo efectos beneficiosos sobre los triglicéridos, colesterol HDL y los niveles de GSH.

En el estudio de Boineau et al (2018) “Efecto de altas dosis de multivitaminas y minerales orales en participantes no tratados con estatinas en el ensayo aleatorizado para evaluar la terapia de quelación (TACT)” ,en un análisis de subgrupos previamente especificado de participantes que no estaban en tratamiento con estatinas al inicio del estudio en el TACT, una dosis alta complejos multivitamínicos orales y régimen multiminerales se encontró que tienen un gran beneficio inesperado en comparación con placebo. El objetivo fue explorar estos resultados, realizando unos análisis adicionales detallados de los participantes que no tomaron estatinas en el momento de la inscripción. Se concluyó que la administración de suplementos multivitamínicos y multiminerales orales en dosis altas parece disminuir eventos cardíacos combinados en una población estable, después de un infarto de miocardio que no toma tratamiento con estatinas al inicio del estudio.

En el estudio de Partearroyo, Samaniego-Vaesken , Ruiz y Varela-Moreiras (2018) “Evaluación de la ingesta de micronutrientes en la población española: una revisión de los resultados del estudio ANIBES” explicó que los micronutrientes son compuestos esenciales presentes en los alimentos, y las dietas deben proporcionar cantidades adecuadas para mantener el crecimiento, el desarrollo y las funciones metabólicas del hombre, este estudio tuvo como objetivo revisar la adecuación a las recomendaciones de micronutrientes en la población del estudio ANIBES. Se revisaron los datos publicados del estudio ANIBES para evaluar las ingestas en relación con las ingestas dietéticas recomendadas (IDR) para cada grupo de edad, incluida la población total, plausibles y no plausibles. Se obtuvo como resultados en todos los grupos de edad, los folatos y la vitamina D fueron las vitaminas con la menor proporción de sujetos con ingestas superiores al 80% de la IDR. La ingesta de zinc fue menor en niños, adultos y ancianos, pero no

en adolescentes. Sin embargo, el consumo de vitamina D aumentó con la edad. Y se concluyó una ingesta inadecuada de al menos tres micronutrientes claves en todos los grupos de edad.

Antecedentes nacionales

En la Universidad Internacional de las Américas, según el Dr. Andrey León Arguedas en su trabajo final de graduación “Análisis del conocimiento farmacéutico en la provincia de Heredia, sobre reacciones adversas e interacciones en el uso de multivitamínicos en pacientes polimedcados”. Tuvo como propósito el contribuir a crear conciencia en que el mal uso de supuesto medicamento nocivo como los multivitamínicos, puede traer como consecuencia grandes repercusiones. Y concluyó que el brindar una atención farmacéutica idónea hacia las personas es de incommensurable beneficio para la población costarricense, evitando así las incidencias de problemas relacionas con medicamentos cuando se hacen combinaciones de estos.

Se indagó la biblioteca de la Universidad internacional de las Américas (UIA) y se obtuvo un único antecedente, en la Universidad Iberoamericana (UNIBE) no se encontró antecedentes, y en la Universidad de las Ciencias Médicas (UCIMED) tampoco se encontró antecedentes.

CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

En el siguiente capítulo se expondrán términos y conceptos que ayudarán entender los resultados obtenidos durante la presente investigación. Igualmente, será de ayuda para quienes deseen comprender acerca de los multivitamínicos, sus riesgos y beneficios en la salud.

Multivitaminas

A continuación, se hace referencia a la historia del descubrimiento, características e definiciones conceptuales acerca de los multivitamínicos, su clasificación e información de cada una de ellas.

El descubrimiento de las vitaminas

Según el autor Palacios, (2013) hace mención de la historia de los multivitamínicos, basado en acontecimientos que se originaron en el pasado, sobre el descubrimiento de las vitaminas, cuyos argumentos se muestran a continuación:

El descubrimiento, denominación, síntesis y actividad de las diferentes vitaminas es un capítulo de la historia reciente de la medicina, que ya tiene apenas más de un siglo, la palabra, ideada por el bioquímico Casimir Funk, está integrada por “vita” vida, y “amina” sustancia que contiene amoníaco. Lo cual, indica que entre 1912 y 1940 se descubrieron todas las vitaminas que conocemos hoy y se lograron sintetizar artificialmente para administración a seres humanos. (p.142)

En los años 1906 y 1912 el bioquímico inglés Sir Frederick Hopkins descubrió que las ratas que fueron sometidas a una dieta de productos purificados, las cuales, contenía todas las sustancias consideradas hasta ese momento necesarias para la nutrición, detenían su proceso de crecimiento, pero se observó cómo se volvía a iniciar cuando a las ratas se les suministraba a diario una pequeña cantidad de leche fresca; éste y otros experimentos similares demostraron la existencia en los

alimentos de ciertas sustancias orgánicas, desconocidas hasta entonces, indispensables para el desarrollo animal. (pp.142-143)

Menciona el autor que el bioquímico estadounidense de origen polaco Casimir Funk, tenía la sospecha que había enfermedades que podían producirse por una falta de nutrientes en el organismo; para comprobar dicha hipótesis estudió a los marineros, los cuales, pasan períodos largos encerrados en un barco consumiendo los mismos nutrientes, con este grupo de personas se pudo comprobar, que la cascarilla del arroz contiene una sustancia que previene el beriberi (enfermedad caracterizada entre otras cosas, por debilidad), esta sustancia que habían descubierto sería denominada años después vitamina B₁. La vitamina B también fue descubierta tres años después por Elmer Mc Collum, llamándola el factor hidrosoluble B, esta vitamina fue aislada en forma pura por el bioquímico holandés Barend Coenrad Petrus Jansen y su colega W.F. Donath, en 1925 y la denominaron con el nombre de tiamina, siendo la primera vitamina que se logró obtener en forma pura. (p.143)

James Lind médico de la armada británica había descubierto que marineros afectados de una temible enfermedad denominada escorbuto (caracterizada por inflamación de las encías, pérdida de los dientes, hemorragias y debilidad) mejoraban de manera espectacular al administrarles zumo de limón o de naranja. Les administró diferentes sustancias, las cuales, todas poseían un sabor ácido, característicos del ácido ascórbico, entre ellas: vinagre, agua de mar, ajo, zumo de limón y de naranja; y demostraron ser el mejor tratamiento y producir una rápida mejoría. esta sustancia contenida en esas frutas y en otros productos cítricos sería denominada más adelante vitamina C, la cual, sería el ácido ascórbico. (pp. 143-144)

La vitamina D fue descubierta por el médico británico Sir Edward Mellanby, en 1918, experimentando con perros, induciéndoles raquitismo y luego curándolos administrándoles hígado de bacalao, la vitamina E fue descubierta por los estadounidenses Herbert McLean Evans y Katehrine Bishop, en 1922, los investigadores descubrieron que las ratas no lograban reproducirse cuando su único alimento era manteca de cerdo; entonces les empezaron a administrar germen de trigo y lechuga y se corrigió el problema, estos investigadores consideraron que había un producto que denominaron “factor antiesterilidad” en esos alimentos y 1925 Evans propuso denominarlo vitamina E, ya que recientemente se había descubierto la vitamina B y previamente la C, y en 1938, fue sintetizada artificialmente por Paul Carrer (1889–1971) y su equipo de trabajo. (pp.144-145)

La vitamina K fue descubierta por el bioquímico danés Carl Peter Henrik Dam, ganador del premio nobel en 1943, la cual, la denominó “K” por la palabra Koagulation en danés, cuya traducción al castellano es coagulación, para descubrir los efectos de esta sustancia realizó investigaciones con pollos, en 1929, administrándoles diferentes tipos de alimentos, él pudo comprobar que ante la falta de ciertos nutrientes se producía en dichos animales hemorragias con frecuencia, y logró aislar el componente a partir de la alfalfa. (p.144)

Se logró aislar y sintetizar todas las vitaminas, lo cual constituye un gran aporte a la ciencia y a la medicina que permitió explicar el origen y encontrar el tratamiento de un importante número de enfermedades carenciales. Los descubrimientos y aportes de estos científicos durante esta reciente etapa de la medicina tienen un significado muy importante y plena vigencia en la actualidad. (p.147)

Definiciones y conceptos

Martínez, et al. (2015) define que una diferencia entre productos nutracéuticos, a diferencia de los alimentos funcionales, son productos elaborados a partir de alimentos o nutrientes, sin que se requiera para su comercialización una comprobación de su eficacia y seguridad mediante estudios clínicos controlados por su condición de alimentos y los principales grupos de nutracéuticos son los herbales, suplementos dietarios y protectores (p.1346)

Como dice la medicina, el cuerpo necesita vitaminas para funcionar adecuadamente y mantener la salud, pero a pesar de su vital importancia, se necesitan en cantidades mínimas. Las vitaminas que necesarias están divididas, en vitaminas liposolubles e hidrosolubles. Y algunas de estas son vitamina A, C, D, E, K y el complejo de vitaminas B. (Bazian, 2011a, p.8)

Los oligoelementos, según el autor Mason (2017) son los que casi siempre están dentro de las formulaciones de los multivitamínicos; se han identificado quince oligoelementos esenciales para la salud: hierro, cobre, cromo, selenio, yodo, flúor, manganeso, molibdeno, cobalto, níquel, estaño, silicio, vanadio y arsénico, pero solo para los 10 primeros de ellos hay evidencia concluyente que indique que son nutrientes esenciales en el ser humano. (p.1445)

Los síndromes de deficiencia de varios oligoelementos esenciales no se han conocido hasta fechas recientes debido a su presencia ubicua en los alimentos y a que sus necesidades son extraordinariamente pequeñas. Solo en circunstancias excepcionales, por ejemplo, en una nutrición

parenteral total de larga evolución que no los incluya, se han observado algunos casos de síndromes de deficiencia, las funciones bioquímicas de estos elementos están relacionadas con su participación en los grupos prostéticos o como cofactores de enzimas (Mason, 2017a, p.1446)

La determinación de la naturaleza esencial de un oligoelemento es problemático, salvo en el caso del hierro; las bajas concentraciones en los líquidos y tejidos orgánicos, la observación de que no existe una buena correlación entre sus concentraciones en la sangre y en los tejidos donde actúan y el hecho de que no sea posible desarrollar pruebas funcionales hasta que no se conozcan mejor sus funciones bioquímicas, hacen que no existan métodos analíticos exactos para valorar la idoneidad de la mayoría de ellos. (Mason, 2017b, p.1446)

Por otro lado, Behanan, et al (2017); define las vitaminas y minerales como sustancias que el cuerpo necesita para crecer, funcionar normalmente y mantenerse saludable, a pesar de que es posible que obtener estas sustancias de los alimentos que se ingieren, no siempre es así, por lo que escuchar la recomendación de consumir multivitamínicos es muy común. (p.19)

Presentaciones comerciales

Existen muchos tipos de suplementos multivitamínicos en el mercado. En general, los suplementos multivitamínicos de mayor potencia vienen en envases de una o dos píldoras diarias. Los fabricantes promocionan otros suplementos multivitamínicos/minerales para propósitos especiales, como aumento de rendimiento o de energía, control de peso y mayor inmunidad. Además de vitaminas y minerales, estos productos suelen contener hierbas y otros ingredientes, como energizantes. (NIH, 2016a, p.2)

Las cantidades recomendadas de nutrientes que deben consumir las personas varían según la edad y el sexo, se conocen como cantidades diarias recomendadas e ingestas adecuadas, para las etiquetas de los suplementos y alimentos dietéticos, se selecciona un valor para cada nutriente, conocido como valor diario, y este valor diario, suele ser similar a las cantidades diarias recomendadas o ingesta adecuada de cada persona para ese nutriente, aunque no en todos los casos, es por esto que la etiqueta indica el porcentaje diario, lo que le permite verificar en qué cantidad una porción del producto contribuye a alcanzar el valor diario requerido. (NIH, 2016b, pp.2-4)

Según Biesalski, et al (2017) muchas de los multivitamínicos vienen indicadas para tomarse una vez al día y contienen todos o la mayoría de vitaminas y minerales, en sus requerimientos

diarios aun siendo para las poblaciones especiales como niños, embarazo y personas mayores proporcionan las mismas vitaminas y minerales en cantidades adaptadas a las necesidades específicas de cada población; también pueden incluir otros ingredientes nutricionales y herbales. (p.76)

Estos son a veces empaquetados en paquetes de múltiples píldoras para ser tomados cada uno día, también se utilizan para mejorar el rendimiento o mejorar la función inmune o para controlar el peso, A menudo se componen de vitaminas y minerales en combinación con ingredientes herbales o especiales tales como coenzima Q10, probióticos, y glucosamina. Estos también pueden incluir nutrientes a niveles sustancialmente por encima de los niveles recomendados. (Biesalski, et al ,2017, p.77)

La deficiencia vitamínica

La deficiencia de un micronutriente puede desarrollarse debido a la ingesta inadecuada (mala nutrición), la absorción deficiente por el tracto intestinal (vejez) pueden conducir a síndromes clínicos específicos, causantes de enfermedades. Estos pueden desarrollarse durante períodos de mayor demanda de vitaminas como el embarazo o el crecimiento en niños, adolescencia y vejez. (Brown y Dominiczak, 2008a, p.126)

Las deficiencias de vitaminas primaria ocurren cuando no hay suficiente vitamina en los alimentos; y una deficiencia secundaria puede deberse a un trastorno subyacente que limita el uso de la vitamina particular que podría deberse a un "estilo de vida" (dietas veganas), factor como fumar, el consumo excesivo de alcohol o el uso de medicamentos que interfieren con la absorción o el uso de la vitamina. (Behanan, et al, 2017a, p.19)

Según Mason, (2017) afirma que las enfermedades del tubo digestivo como malabsorción y la mal digestión, predisponen a las deficiencias de múltiples micronutrientes. Tanto las vitaminas liposolubles como las hidrosolubles (salvo la B12) se absorben principalmente en la porción proximal del intestino delgado. Por tanto, las enfermedades difusas de la mucosa que afectan a la porción proximal del aparato gastrointestinal pueden dar lugar a deficiencias. (p. 1453)

Incluso en ausencia de alteraciones de mucosa de esta parte del intestino, una enfermedad extensa del íleon, el sobre crecimiento bacteriano en el intestino delgado y la colestasis crónica pueden interferir en el mantenimiento de concentraciones intraluminales adecuadas de ácidos biliares conjugados, con la consiguiente alteración de la absorción de las vitaminas liposolubles. (Mason, 2017c, p.1445)

Tabla 1. Factores que determinan los requisitos dietéticos de un micronutriente

Factores fisiológicos	Factores fisiopatológicos y farmacológicos
<ul style="list-style-type: none"> • Biodisponibilidad: proporción de un micronutriente que se ingiere y es susceptible de ser asimilada y utilizada con fines fisiológicos. • Cantidad requerida para satisfacer las funciones fisiológicas Posibilidad de reutilización del micronutriente por parte del organismo • Distribución del nutriente en el organismo: compartimentos de almacenamiento • Sexo • Etapa del ciclo vital: desarrollo intrauterino, infancia, etapa adulta, senectud, embarazo, lactancia 	<ul style="list-style-type: none"> • Errores congénitos del metabolismo: afectan de forma variable a la asimilación, utilización o excreción de los micronutrientes • Estados patológicos adquiridos que alteran las cantidades requeridas para mantener la homeostasis (p. ej., malabsorción, mal digestión, estados que aumentan la utilización) • Hábitos de vida: tabaquismo o consumo de alcohol • Fármacos: pueden alterar la biodisponibilidad o la utilización

Fuente: (Mason ,2017c, p.1445)

Clasificación de las vitaminas

Una definición relacionada es: “Las vitaminas se han dividido en liposolubles e hidrosolubles una clasificación que conserva su significado fisiológico” (Mason, 2017, p.1445).

El autor Behanan, et al (2017) define las vitaminas principalmente como solubles en grasa y vitaminas solubles en agua, las liposolubles son vitamina A, vitamina D, vitamina E y vitamina K y las vitaminas solubles en agua son, vitamina C y vitamina B (B1, B2, B3, B5, B6, B7, B9 y B12) (p.19)

Vitaminas liposolubles

Behanan, et al (2017); define las vitaminas como, las vitaminas liposolubles son las solubles en grasa; las cuales se representan como: vitaminas A, vitamina D, vitamina E y vitamina K. (p.19)

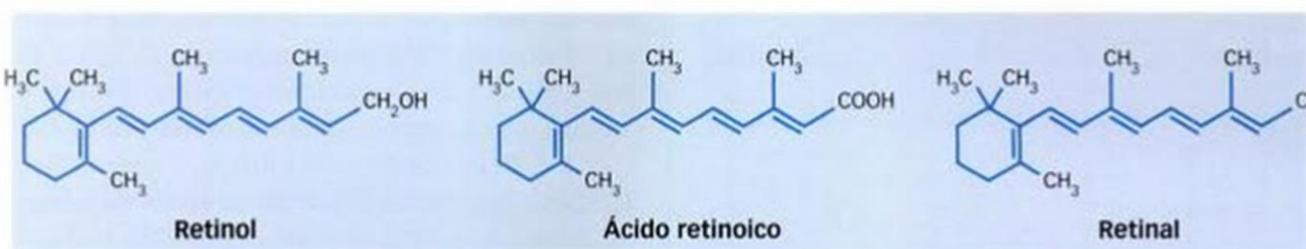
Ninguna de las vitaminas liposolubles parece actuar como coenzima; la absorción intestinal de las vitaminas liposolubles tiene lugar sobre todo a través de una fase micelar, y los cuadros fisiopatológicos asociados a la malabsorción de las grasas suelen asociarse a deficiencias selectivas de estas vitaminas. (Mason, 2017, p.1445)

Vitamina A

Funciones e información acerca de la vitamina

La vitamina A está formada de tres moléculas biológicamente activas, retinol, retinal (aldehído correspondiente) y ácido retinoico, las cuales derivan del β -caroteno (una molécula precursor conocida como provitamina A, perteneciente al grupo de los carotenos) presentes en numerosos vegetales. Su estructura posee un sistema de dobles enlaces conjugados en disposición trans, como se muestra en la figura 2. (Fernández, Leza, Lizasoain, Moreno, Moro y Portolés, 2008a, p.58)

Figura 1. Estructura química de la vitamina A



Fuente: (Fernández et al, 2008a, p.58)

Como su nombre lo indica, la vitamina A, fue la primera vitamina en ser definida, y ya desde los tiempos de los antiguos egipcios y griegos se utilizaba el jugo de hígado para curar la ceguera nocturna, aunque sus beneficios aun no eran conocidos. En 1915, la vitamina fue denominada por McCollum y Davis “factor liposoluble A” atribuyéndosele como propiedad principal la estimulación del crecimiento y desde entonces hasta ahora han sido numerosas las funciones fisiológicas que se le han atribuido. (Hernández,2010, p.549)

Mason, (2017); forma una familia dentro de los retinoides, en el que cada miembro tiene una actividad biológica cualitativamente similar a la del retinol. Los carotenoides están relacionados estructuralmente con los retinoides. Algunos carotenoides, y sobre todo el β -caroteno, se metabolizan a compuestos con actividad de vitamina A, por lo que se consideran como compuestos pro vitamínicos A. (p.1446)

Mecanismo de acción

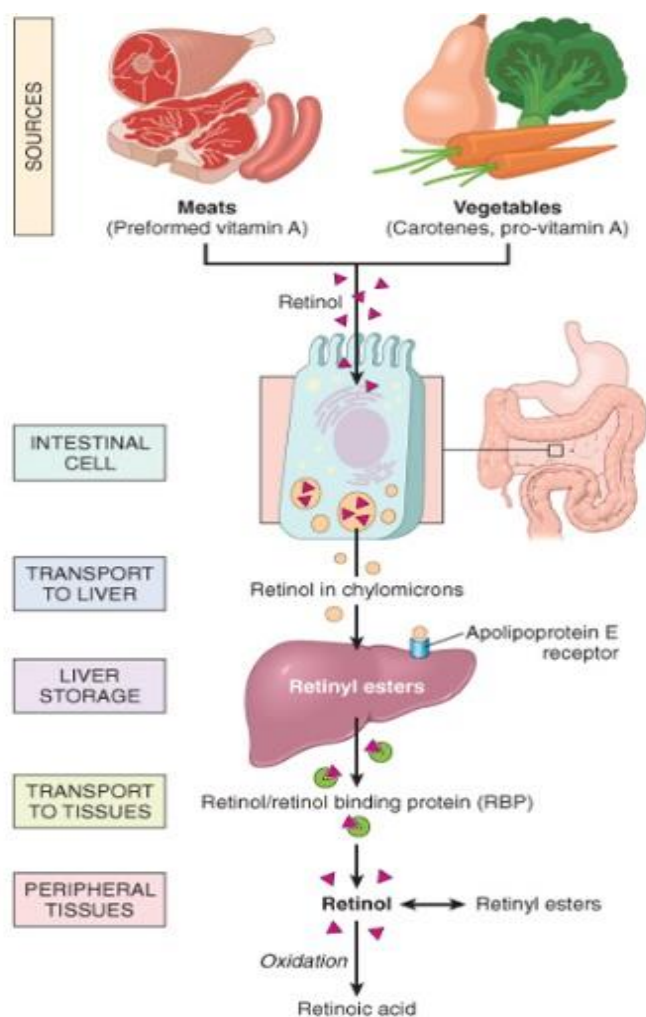
El β -caroteno ingerido con la dieta, se transforma en el intestino en dos moléculas de retinal por la acción de la enzima β -caroteno-dioxigenasa. A continuación, el retinal se reduce a retinol mediante la retinal-aldehído-reductasa. El retinol pasa a la sangre y se almacena en el hígado en grandes cantidades hasta su utilización metabólica, la captación de retinol por las células se lleva

a cabo mediante receptores específicos en la superficie celular. El complejo receptor-vitamina A interacciona con secuencias especiales de diversos genes, implicados en la inflamación, proliferación y diferenciación celular. (Fernández et al, 2008b, p.58)

Según Fernández et al (2008), el retinol es un excelente antioxidante, que impide la formación de especies químicas de oxígeno altamente reactivas, por lo que desempeña una actividad protectora para algunas moléculas lipídicas, como ácidos grasos, al impedir su oxidación, retardando el catabolismo celular (p.58)

Sus propiedades fisicoquímicas, según Hernández (2010), son compuestos cristalinos con un punto de fusión bajo y debido a su estructura presenta un espectro de absorción característico que se utiliza para su identificación, es una molécula muy sensible a la luz, la oxidación, la isomeración y la polimeración, debido a su estructura de dobles enlaces conjugados. (p.549)

Figura 2 . Absorción y metabolismo hepático del retinol



Fuente (Hernández, 2010a, p.553)

Tabla 2. La vitamina A y sus generalidades

	Deficiencia	Toxicidad	Valoración del estado
Vitamina A	<p>Las primeras manifestaciones son hiperqueratosis folicular y ceguera nocturna. Más tarde aparecen xerosis conjuntival, degeneración de la córnea (queratoma lacio) y desdiferenciación de los epitelios que proliferan con rapidez. Las manchas de Bitot (áreas focales en la conjuntiva o la córnea de aspecto espumoso) son una indicación de xerosis. Si la deficiencia no se corrige, se produce ceguera por destrucción de la córnea y disfunción de la retina. Otra consecuencia es el aumento de la susceptibilidad a las infecciones</p>	<p>En el adulto > 150.000 µg pueden producir toxicidad aguda: hipertensión intracraneal mortal, exfoliación de la piel y necrosis hepatocelular. La toxicidad crónica puede ocurrir con una ingesta diaria habitual > 10.000 µg: las manifestaciones frecuentes son alopecia, ataxia, dolor óseo y muscular, dermatitis, queilitis, conjuntivitis, pseudotumor cerebro, necrosis hepatocelular, hiperlipidemia e hiperostosis. Las dosis únicas grandes de vitamina A</p>	<p>Las concentraciones de retinol en el plasma y las de vitamina A en la leche y las lágrimas indican con razonable seguridad que su estado es el adecuado. La mejor forma de valorar la toxicidad es mediante la elevación de las concentraciones de los ésteres de retinol en el plasma. La medición cuantitativa de la adaptación a la visión nocturna y la electrorretinografía son pruebas funcionales útiles</p>

		<p>(30.000 µg) o ingestas habituales > 4.500 µg/día al comienzo del embarazo pueden ser teratógenos. La ingesta crónica excesiva de β-caroteno puede producir coloración amarilla de la piel. Grandes dosis habituales de cantaxantina pueden inducir retinopatía [3.000 µg]</p>	
--	--	---	--

Fuente: (Mason, 2017a, p.1446)

Menciona Behanan, et al (2017); la vitamina A es un nutriente esencial para el organismo, pero no puede ser sintetizado por sí solo en el cuerpo, por eso se obtiene a partir de la dieta alimenticia; se clasifica como vitamina liposoluble que se almacena en el cuerpo y se llega a acumular en altas niveles tóxicos, cuando se toman en grandes dosis. (p.19)

La vitamina A, juega un papel esencial en una serie de funciones fisiológicas que abarca visión, desarrollo embrionario y reproducción, metabolismo óseo, hematopoyesis, salud celular y de la piel, inmunidad, transcripción genética, y actividad antioxidante, también es un antioxidante creíble para la prevención del cáncer especialmente en el tratamiento de cáncer de piel y cáncer de pulmón. (Behanan, et al ,2017, p.20)

Según Behanan, et al (2017); la vitamina A, aunque es esencial para nuestro cuerpo, puede causar diversos efectos agudos y efectos tóxicos crónicos. Algunos efectos adversos son: dolor abdominal, vómitos, dolor de cabeza, letargo, eccema, pérdida de cabello irregular, edema, anemia, infección del tracto respiratorio y enfermedad hepática crónica, betacaroteno puede teñir la piel un color naranja. El autor menciona que recientemente, el betacaroteno puede causar cáncer

de pulmón y enfermedades del corazón en un 20% de acuerdo con la Universidad de Colorado. (p.20)

Es imposible desarrollar toxicidad de vitamina A al ingerir alimentos normales; sin embargo, la toxicidad puede ser el resultado del uso de suplementos de vitamina A, un aumento de la ingesta de vitamina A también está asociado con teratogenicidad y debe evitarse durante el embarazo. (Broom y Dominiczak, 2018a, p.4)

Fuentes

La NIH (2016) menciona que existen dos tipos diferentes de vitamina A; el primer tipo, la vitamina A preformada, se encuentra en la carne vacuna, carne de ave, pescado y productos lácteos; el segundo tipo, la provitamina A, se encuentra en frutas, verduras y otros productos de origen vegetal. La vitamina A se encuentra presente en una variedad de alimentos, entre ellos, las verduras de color verde, anaranjado y amarillo (como brócoli, zanahorias y calabacines) (p.1)

Tabla 3. Dosis diaria recomendada en adultos

Concentración diaria	Hombres	Mujeres
1 µg = 3,33 UI de vitamina A	900 µg	700 µg;

Fuente: (Mason,2017b, p.1447)

Interrelaciones con otros nutrientes e interacciones con medicamentos

Hernández (2010) menciona que la eficacia en la absorción en la vitamina A depende de la presencia de grasa en la dieta, la proteína también es necesaria para el metabolismo y transporte de la vitamina; la deficiencia de hierro y de vitamina A están asociadas, ya que, si no vitamina A se afecta la liberación de hierro almacenado en el hígado, para su utilización y así mismo la

deficiencia de hierro también puede disminuir la movilización de vitamina A desde el hígado, disminuyendo sus niveles en sangre. (p.556)

Existen también interacciones con medicamentos, que se deben tomar en cuenta a la hora de tomar algún suplemento vitamínico, los agentes catárticos, y laxantes, dificultan la absorción de la vitamina, y se ha comprobado que el uso crónico del aceite mineral como laxante pueden reducir los niveles séricos de β -caroteno; también los anti convulsionantes y los anticonceptivos que contienen estrógenos incrementan concentraciones sanguíneas (en caso de personas malnutridas principalmente) (Hernández, 2010, p.566)

Vitamina K

Funciones e información acerca de la vitamina

La vitamina K es un nutriente que el cuerpo necesita para estar sano, es importante para la coagulación de la sangre y la salud de los huesos, y para otras funciones del cuerpo. Si está tomando algún anticoagulante, como la warfarina (Coumadin®), es muy importante que consuma la misma cantidad de vitamina K todos los días. (NIH, 2016a p.1)

La NIH (2016) menciona que hay suplementos multivitamínicos/multiminerale con vitamina K, también la vitamina K se encuentra sola o en suplementos de vitamina K con otros nutrientes como el calcio, el magnesio y la vitamina D. Las presentaciones comunes de la vitamina K son en forma de filoquinona y fitomenadiona (conocidas también como vitamina K1), y menaquinona-4 y menaquinona-7 (conocidas también como vitamina K2).

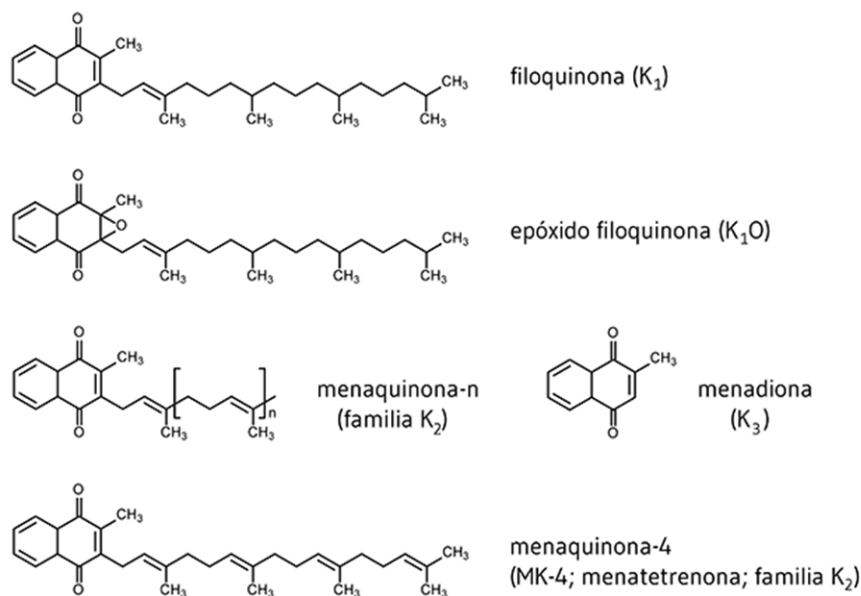
Mason (2017) define la vitamina k como una familia de sustancias naftoquinonas de actividad biológica similar. La filoquinona (vitamina K1) es de origen vegetal; diversas menaquinonas (vitamina K2) proceden de fuentes bacterianas y animales. La vitamina K actúa como cofactor esencial en la γ -carboxilación postranslacional de los residuos de ácido glutámico de muchas proteínas entre las que se encuentran varios pro coagulantes y anticoagulantes circulantes y proteínas en varios tejidos. (p.1447)

La vitamina K se refiere a un grupo de vitaminas liposolubles que el cuerpo humano necesita, para la coagulación de la sangre, y también ciertas proteínas que el cuerpo utiliza para controlar la unión de calcio en el hueso y otros tejidos. Químicamente, la familia de la vitamina K comprende 2-metil-1,4-naftoquinona, derivados. La vitamina K incluye dos vitaminas naturales: Vitamina K1 (conocido como phylloquinone, phytomenadione, o fitonadiona) y vitamina K2 (los homólogos se llaman menaquinonas). (Behanan et al, 2017, p.23)

La vitamina K es un grupo de compuestos que varían en el número de unidades isoprenoides en su cadena lateral. Vitamina K circula como filoquinona (vitamina K 1) y sus reservas hepáticas se encuentran en forma de manaquinonas (vitamina K 2). La estructura, la nomenclatura y las fuentes de las vitaminas K se describen en la figura (Behanan et al, 2017, p.23)

Los bebés prematuros son la población que está especialmente en riesgo de deficiencia; ya que pueden desarrollar la enfermedad hemorrágica del recién nacido, durante el embarazo, la transferencia placentaria de vitamina K al feto es ineficiente, es por esto que inmediatamente después del nacimiento, la concentración sanguínea normalmente disminuye, y se recupera con la absorción de los alimentos, pero esto puede retrasarse en los prematuros, también el intestino del recién nacido es estéril, y por lo tanto durante varios días después del nacimiento no hay fuente de vitamina K. (Broom, 2018,p.7)

Figura 3. Estructura de la vitamina k



Fuente: (Instituto Linus Pauling, 2018a, p.3)

Mecanismo de acción

Las distintas formas de vitamina K son absorbidas en las diferentes secciones del intestino, la vitamina K1 se absorbe a nivel del íleon con un mecanismo dependiente de energía, mientras que la menaquinona parece ser absorbida en el colon. En ambos casos, la correcta absorción depende de la normalidad en las funciones biliares y pancreáticas, y se ve favorecida con la presencia de grasa, la vitamina K se inserta en los quilomicrones, y desde allí pasan a las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y a las lipoproteínas de baja densidad (LDL), desde las que se transfiere a los tejidos. Biesalsk et al. (2017)

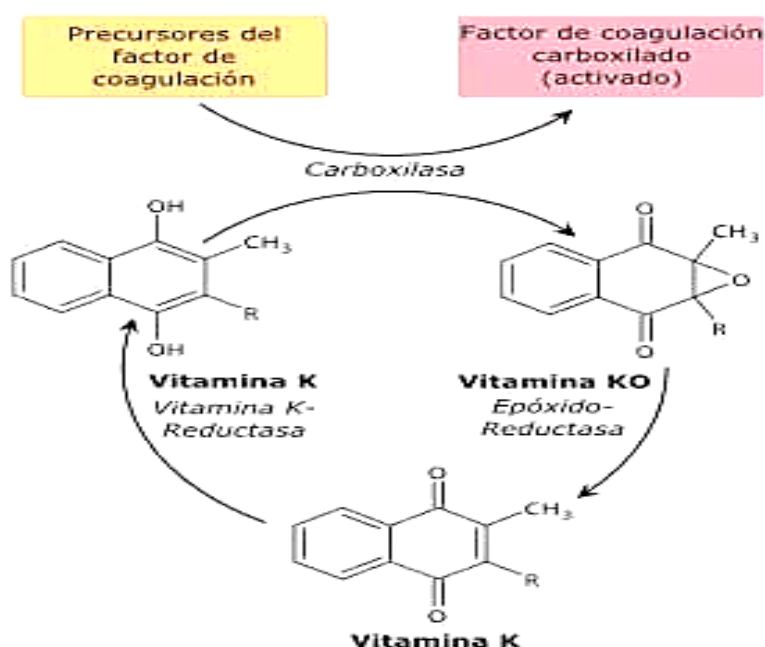
Metabolismo de la vitamina K

La vitamina K actúa como coenzima de una carboxilasa que determina la carboxilación de residuos de ácido glutámico para formar el aminoácido ácido γ -carboxiglutámico (GLA). Esto significa que pueden activar a ciertas proteínas: como la protrombina y los factores de coagulación

VII, IX y X; las proteínas plasmáticas C, H, S y Z; la osteocalcina y la proteína GLA de la matriz proteica en el hueso. (Hernández, 2010a, pp.532-534)

Hernández (2010), determina la forma activa de vitamina K es la hidroquinona (KH₂), obtenida a partir de una reacción de reducción catalizada por una reductasa dependiente de NADPH y grupos sulfidrilícos. Durante la reacción de carboxilación para generar GLA, la hidroquinona se transforma en epoxi, que, mediante un epóxido reductasa, se convierte en vitamina K. se muestra en la figura 5. (p.532)

Figura 4. Ciclo de la vitamina K



Fuente: (Hernández, 2010, p.521)

La vitamina K se almacena muy poco y, además, tiene una larga vida media de alrededor de 17 horas, lo que requiere una continua aportación obtenida de la dieta y de las bacterias sintetizadoras que se encuentran en los intestinos; las vitaminas K1 y K2 pasan luego a la β -oxidación, y se excretan en la orina como tales o conjugadas con ácido glucurónico.

Behanan (2017); menciona que el proceso de eliminación de la menadiona se da en la orina junto a un grupo de sulfatos, fosfatos o glucurónidos., la menaquinona (vitamina K2 o menatetrenona) es producida por bacterias en el intestino grueso; otra función de la vitamina K es

un cofactor de la γ -glutamyl-carboxilasa, la cual, permite la fijación de calcio (en forma de hidroxiapatita) en la osteocalcina, una proteína constituyente de los huesos. También inhibe los osteoclastos y promueve la resorción ósea. (p.25)

Tabla 4. La vitamina K y sus generalidades

	Deficiencia	Toxicidad	Valoración del estado
Vitamina K	El síndrome de deficiencia es raro salvo en los recién nacidos alimentados con lactancia materna, en los que puede producir una «enfermedad hemorrágica del recién nacido», los adultos con malabsorción de grasas o que toman fármacos que interfieren en el metabolismo de la vitamina K (p. ej., cumarina, difenilhidantoína o antibióticos de amplio espectro) y las personas que toman grandes dosis de vitamina E y fármacos anticoagulantes. La manifestación habitual son las hemorragias excesivas	La perfusión intravenosa rápida de vitamina K1 se ha asociado a disnea, sofocos y colapso cardiovascular, probablemente relacionados con los productos dispersantes de la solución. El aporte suplementario puede interferir en la anticoagulación con cumarínicos. Las mujeres embarazadas que toman grandes cantidades de la provitamina menadiona pueden parir niños con anemia hemolítica, hiperbilirrubinemia y quernícteros.	La medida que se usa para conocer el estado funcional de la vitamina K es el tiempo de protrombina; no es sensible ni específico de la deficiencia de esta vitamina. La determinación de la concentración plasmática de vitamina K en ayunas es un buen indicador del estado de sus reservas. La protrombina infracarboxilada plasmática también es un parámetro útil, pero solo para estados carenciales, y su disponibilidad es

			menor que la de la vitamina K
--	--	--	-------------------------------

Fuente: (Mason, 2017b, p.1447)

Tabla 5. Dosis Diarias recomendadas en adultos

	Hombres	Mujeres
Concentración diaria	120 µg	90 µg;

Fuente: (Mason, 2017c, p.1447)

Fuentes

Vitamina K₁

La filoquinona (vitamina K₁) es la principal forma dietaria de la vitamina K en la mayoría de las dietas; está presente en los vegetales de hoja verde y algunos aceites vegetales (de soya, semilla de algodón, canola, y oliva) son los principales contribuyentes de la vitamina K dietaria; la biodisponibilidad de la filoquinona proveniente de los vegetales de hoja verde es menor que aquella en aceites y suplementos. (Vázquez, 2016a, p.17)

Tabla 6. Ingesta Adecuada de vitamina K

Alimento	Porción	Filoquinona (µg)
Col, cruda	1 taza (picada)	472
Acelgas, crudas	1 taza	299
Perejil, crudo	¼ taza	246
Brócoli, cocido	1 taza (picado)	220
Espinacas, crudas	1 taza	145
Berros, crudos	1 taza (picados)	85
Hoja de lechuga (verde), cruda	1 taza (cortada en tiras)	46
Aceite de soya	1 cucharada	25
Aceite de canola	1 cucharada	10
Aceite de oliva	1 cucharada	8
Aceite de semillas de algodón	1 cucharada	3
Berros, crudos	1 taza (picados)	85
Hoja de lechuga (verde), cruda	1 taza (cortada en tiras)	46

Fuente: (Vázquez, 2016a, p18)

Interrelaciones con otros nutrientes e interacciones con medicamentos

Según NIH (2016); se refiere a las posibles interacciones de la vitamina K con distintos medicamentos:

La vitamina K podría tener una grave interacción con la warfarina, la cual, pertenece a la familia farmacológica de los anticoagulantes, el paciente al tomar este medicamento debe asegurarse de verificar la cantidad de vitamina K que se consume a través de los alimentos, suplementos y que esta concentración sea la misma todos los días; ya que un cambio repentino en la cantidad ingerida podría causar sangrado peligroso (si consume menos) o coágulos sanguíneos (si consume más). (p.2)

Otra interacción es con los antibióticos, estos son capaces de destruir la bacteria beneficiosa del intestino, algunas de estas bacterias fabrican la vitamina K; tomar antibióticos durante varias

semanas podría reducir la cantidad de vitamina K elaborada en el intestino y, por ende, la cantidad utilizable por el cuerpo. (p.3)

Los medicamentos conocidos como los secuestradores del ácido biliares, estos medicamentos la colestiramina y el colestipol; ambas son utilizados para reducir los niveles de colesterol en la sangre, lo que pasa con estos medicamentos es que reducen la cantidad de vitamina K que absorbe el cuerpo, en especial, cuando se toman durante muchos años. Otro medicamento es Orlistat es un medicamento para bajar de peso, el mecanismo de acción de este medicamento es que reduce la cantidad de grasa que absorbe el cuerpo y puede reducir la absorción de la vitamina K. (p.4)

Vitamina E

Funciones e información acerca de la vitamina

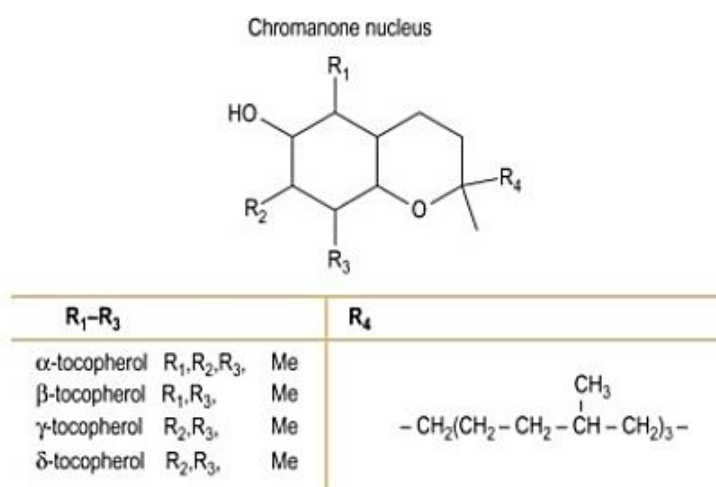
La vitamina E es un nutriente liposoluble presente en muchos alimentos; en el cuerpo, actúa como antioxidante, al ayudar a proteger las células contra los daños causados por los radicales libres, por otra parte, el organismo necesita vitamina E para estimular el sistema inmunitario con el fin de que éste pueda combatir las bacterias y los virus que lo invaden, también ayuda a dilatar los vasos sanguíneos y evitar la formación de coágulos de sangre en su interior. (NIH, 2016, p. 1)

Según la NIH (2016); la vitamina E de fuentes naturales la cual es más potente, aparece en las etiquetas de los alimentos y suplementos como d-alfatocoferol, en cambio la vitamina E sintética es común que aparezca como dl-alfa-tocoferol, es importante conocer que 100 UI de vitamina E natural equivale a alrededor de 150 UI de su presentación sintética. Algunos suplementos de vitamina E aportan otras formas de esta vitamina, como gamma-tocoferol, tocotrienoles y tocoferoles mixtos. (p.2)

La vitamina E pertenece a un grupo de al menos 8 sustancias naturales, algunas de las cuales son tocoferoles y otras tocotrienoles, sin embargo, la única forma dietética que parece tener actividad biológica en el ser humano es el α -tocoferol, esta vitamina también funciona como antioxidante y eliminador de radicales libres en ambientes lipófilos, sobre todo en las membranas celulares. (Mason. 2017, p.1445)

La mayor parte de la vitamina E se localiza dentro de las membranas celulares, donde impide la peroxidación lipídica y la formación de radicales libres. Otros antioxidantes, como el ácido ascórbico, potencian la actividad antioxidante de la vitamina E. (Greenbaum, L, 2018, p.358)

Figura 5. Estructura química de la vitamina E



Fuente (Broom et al, 2018a, p. 5)

Mecanismo de acción

La vitamina E proveniente de la dieta, es una mezcla de varios compuestos, llamados tocoferoles, donde el 90% de vitamina E presente en los tejidos humanos está en forma del isómero natural, α-tocoferol, este compuesto está involucrado en la función inmune, y también en la señalización celular y la expresión génica, el α-tocoferol inhibe la actividad de la proteína quinasa C (PKC) y afecta la adhesión celular, así como el metabolismo del ácido araquidónico. (Broom, 2018, p.5)

Tabla 7. Vitamina E y sus generalidades

	Deficiencia	Toxicidad	Valoración del estado
Vitamina E	La deficiencia dietética es rara en los países desarrollados. Suele verse en lactantes prematuros, personas con malabsorción de las grasas y personas con abetalipoproteinemia. Se manifiesta con fragilidad eritrocítica que puede conducir a una anemia hemolítica. La degeneración neuronal produce neuropatía periférica y destrucción de las columnas posteriores de la médula espinal. La enfermedad neurológica suele ser irreversible si la deficiencia no se corrige con suficiente rapidez. Puede contribuir a la anemia hemolítica y a la fibroplasia retrocristalina en los lactantes prematuros.	Se ha descrito una disminución de las concentraciones de los procoagulantes dependientes de la vitamina K y potenciación de los anticoagulantes orales, así como alteración de los leucocitos. Las dosis de 800 mg/día se han asociado a una incidencia ligeramente mayor de accidentes cerebrovasculares hemorrágicos [1.000 mg]	Las más utilizadas son las concentraciones plasmáticas o séricas de α -tocoferol. Se obtiene mayor exactitud expresando este valor en miligramos por lípidos plasmáticos totales. La prueba de la hemólisis con peróxido de los eritrocitos no es totalmente específica pero constituye una medida funcional útil del potencial antioxidante de las membranas celulares

Fuente: (Mason, 2017a, p.1446)

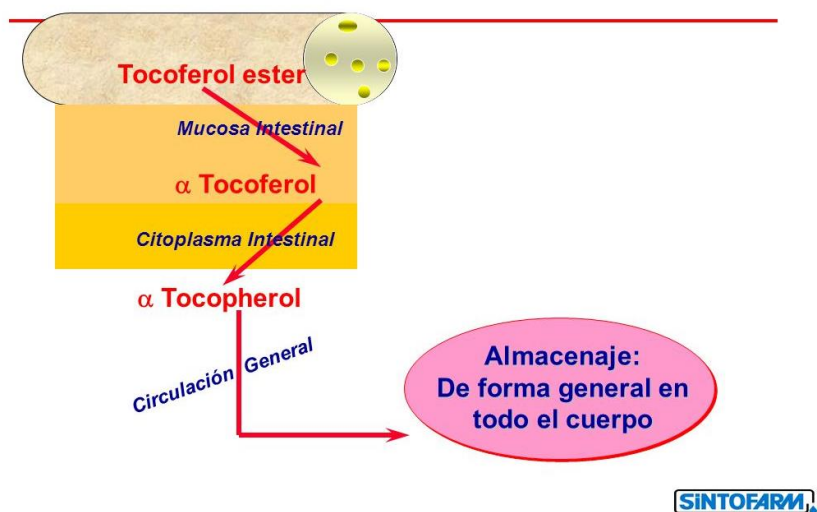
Consumir la vitamina E presente en los alimentos no es peligroso ni perjudicial. En forma de suplemento, sin embargo, las dosis elevadas de vitamina E podrían aumentar el riesgo de sangrado (menor capacidad de coagulación tras un corte o una herida) y de hemorragia grave en el

cerebro (derrame cerebral hemorrágico). Debido a este riesgo, el límite para los adultos es de 1,500 UI/día en suplementos de vitamina E natural y de 1,100 UI/día en su presentación sintética.

Metabolismo de la vitamina E

Se denomina vitamina E, a un grupo de antioxidantes liposolubles potentes, incluyendo 4 tocoferoles (a, b, g y d) y 4 tocotrienoles (a, b, g y d). El a-tocoferol es la forma más abundante en la naturaleza, tiene la mayor actividad biológica y su administración revierte los síntomas de la deficiencia de vitamina E en humanos. (NIH, 2016.p,3)

Figura 6. Metabolismo de la vitamina E



Fuente: (Broom et al, 2018, p.6)

Según Broom et al (2018), la fuente de vitamina ingresa con los alimentos o suplementos, donde esta se absorbe en el intestino delgado en forma de lípidos, como se señala en la figura 7, para esto se requiere la presencia de la bilis y enzimas lipolíticas, se empaquetan en los quilomicrones y regresa a la circulación general por el conducto linfático en la circulación se asocia con lipoproteínas, estas circulan en el plasma ligadas a las proteínas y se almacena en el tejido adiposo y el hígado. (p.5)

Fuentes

Según la NIH (2016), muchos alimentos contienen vitamina E, entre ellos los aceites vegetales (como aceites de germen de trigo, girasol y cártamo), frutos secos (como almendras), semillas (como semillas de girasol) y hortalizas de hojas verdes (como espinaca y brócoli). (p.1)

Tabla 8 . Fuentes de alimento de la vitamina E

Alimento	mg/100g de porción comestible
Aceite de germen de trigo	215
Semillas de girasol	49
Aceite de girasol	48
Aceite de hígado de bacalao	21
Mayonesa	17
Harina de maíz	13
Nueces, pistachos y maní	8
Margarina	8
Atún, bonito, caballa en aceite	7

Fuente (Hernández, 2010, p.492)

Según la NIH en el 2016, la vitamina E se encuentra naturalmente presente en los alimentos y en ciertos alimentos fortificados con vitamina E agregada., uno ejemplo son los aceites vegetales, por ejemplo, los aceites de germen de trigo, girasol y cártamo, se encuentran entre las fuentes más ricas de vitamina E, también se destacan los aceites de maíz y soja también aportan vitamina E, otra fuente son los frutos secos (como maníes, avellanas y, en especial, almendras) y las semillas (como las semillas de girasol) también se encuentran entre las mejores fuentes de vitamina E. (p.2)

En el caso de vegetales las hortalizas de hojas verdes, como la espinaca y el brócoli, contienen vitamina E, ciertos cereales para el desayuno, jugos de fruta, margarinas y productos para untar, entre otros alimentos, son fortificados con vitamina E agregada. (NHI,2016, p.2)

Tabla 9 Dosis diaria recomendada en adultos

Concentración diaria	Hombres	Mujeres
Adultos	15 mg /día	
Mujeres en Lactancia	19 mg/ día	

Fuente: (Ward ,2014, p.2)

Interrelaciones con otros nutrientes e interacciones con medicamentos

Según León (2015), los suplementos dietéticos de vitamina E pueden interactuar o interferir con ciertos medicamentos que las personas ingieren a diario, es por esto que es necesario conocer las posibles interacciones de los medicamentos con alimentos, para evitar algún tipo de riesgo para la salud. (p.6)

Una interacción de la vitamina E podría aumentar el riesgo de sangrado en personas que toman medicamentos anticoagulantes o anti plaquetarios, como la warfarina, también se determinó que la vitamina E combinada con otros anti oxidantes (como la vitamina C, el selenio y el betacaroteno) redujo los efectos de protección cardíaca de dos medicamentos ingeridos en forma combinada (una estatina y una niacina) utilizadas para controlar los niveles de colesterol; y otra

interacción observada fue el consumo de suplementos de antioxidantes durante la quimioterapia o radioterapia contra el cáncer podría afectar la eficacia de estos tratamientos. (NIH, 2016, p.3)

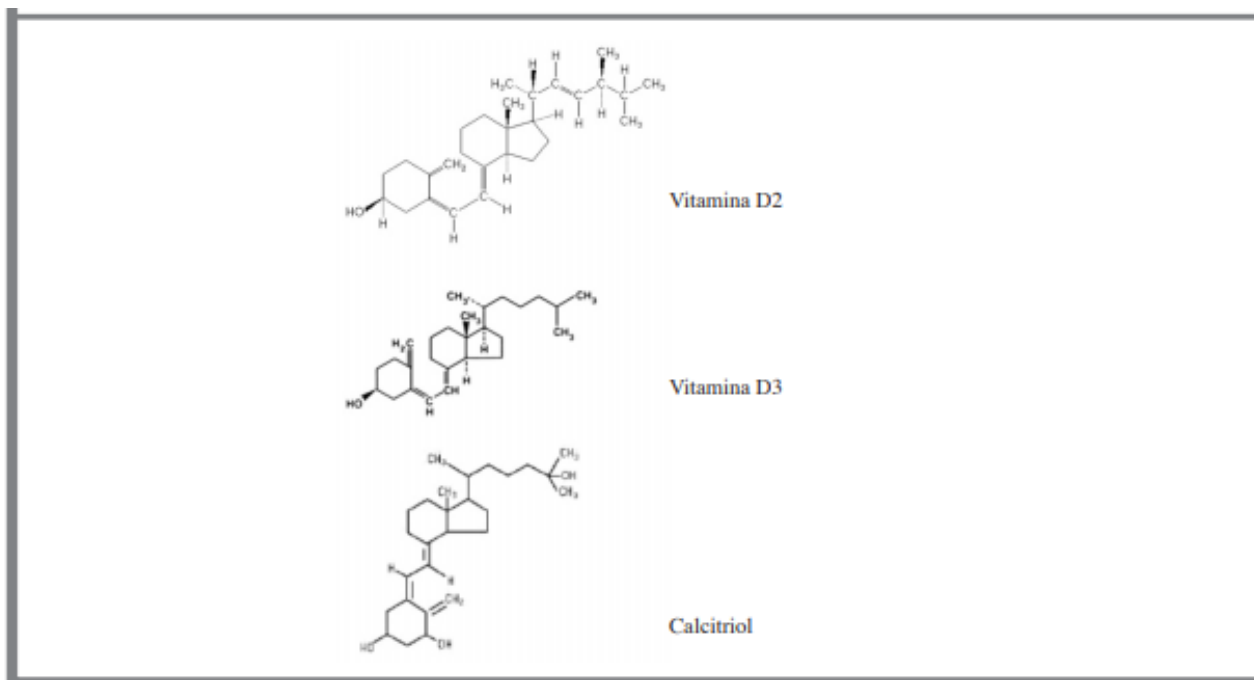
Vitamina D

Funciones e información acerca de la vitamina

La forma hormonalmente activa de la vitamina D, $1\alpha,25(\text{OH})_2$ -vitamina D3 ($1\alpha,25(\text{OH})_2$ D3), además de desempeñar un rol crucial en el mantenimiento del homeostasis de calcio en el cuerpo, también regula el crecimiento y la diferenciación de diferentes tipos celulares, incluyendo células cancerosas. Actualmente, hay numerosos estudios que investigan los efectos de la hormona en estas células, debido al interés en el uso terapéutico y de análogos con menor actividad calcémica para el tratamiento o prevención del cáncer. (Boland, González y Russo, 2012, p.1)

Según Nicolle, L (2015) son algunas de sus funciones claves de la vitamina D, las siguientes: regular la homeostasis del calcio para la salud ósea, la transmisión nerviosa y para prevenir la deposición del calcio en los tejidos blandos (la calcificación vascular es un factor de riesgo conocido en la enfermedad cardiovascular). Los mecanismos de acción de la Vitamina D en esto están relacionados con la regulación de la hormona paratiroidea y la desmineralización ósea; y controla el grado en el cual el calcio se absorbe en el intestino y es excretado en la orina, también controla la proliferación y diferenciación celular, lo que puede reducir el riesgo de cáncer; podría reducir el riesgo de enfermedades autoinmunes y es necesaria para la secreción de la insulina, lo que puede ser útil en personas con riesgo de tolerancia a la glucosa y diabetes y a nivel renal regula la acción de la renina, importante en el control de la presión sanguínea (pp.1-4)

Figura 7 Moléculas de la vitamina D



Fuente (León J. Leiva L. Maza M y Miranda D, 2010, p.272)

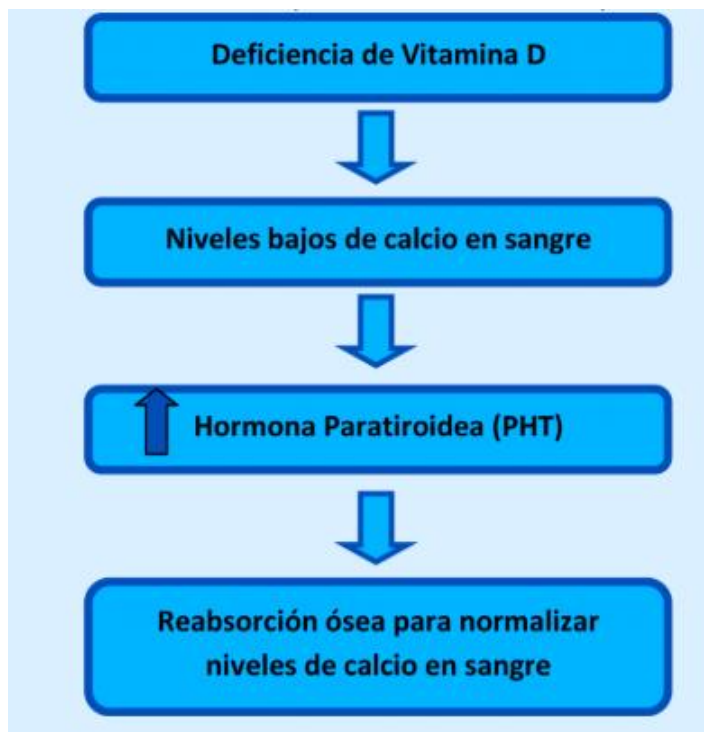
Uno de los procesos fisiológico en la cual participa la vitamina D, es que a través de su síntesis se obtiene calcio y este calcio es utilizado por los músculos para funcionar adecuadamente, también en el SNC es fundamental la presencia de este calcio (neurotransmisores), también el autor se refiere que el sistema inmunitario emplea la vitamina D para combatir los virus y bacterias que lo invaden, junto con el calcio, la vitamina D ayuda a proteger a los adultos mayores contra la osteoporosis. (NIH, 2016, pp.1-2)

La vitamina D es tóxica en exceso, que puede ser provocado por una mayor absorción de calcio y reabsorción ósea, lo que lleva a hipercalcemia y deposición de calcio metastásico, algunos de los síntomas que podrían aparecer son la anorexia, pérdida de peso y poliuria; también hay una tendencia a desarrollar cálculos renales debido a la hipercalciuria secundaria a hipercalcemia. (Mason, 2017, p.1446)

La vitamina D mantiene las concentraciones intracelulares y extracelulares de calcio y fósforo aumentando la absorción intestinal de los dos iones y junto con la hormona paratiroidea, va a fomentar su movilización del mineral óseo, también se conoce que la vitamina D retrasa la

proliferación y estimula la diferenciación de algunos epitelios, siendo una opción en algunos cánceres. (Mason, 2017, p.1446)

Figura 8. La vitamina D- homeóstasis del calcio



Fuente:(Nicolle, L.2015a, p.2)

La vitamina D (calcio) es una hormona, la cual pertenece a un grupo de esteroides estrechamente relacionados producidos por la acción de los rayos ultravioleta, esta vitamina se sintetiza principalmente en el hígado y se encuentra en la piel, también otra función destacable es que influye en los genes implicados en la proliferación celular, la diferenciación y la apoptosis haciendo su participación importante en la función inmune, y también presenta capacidades antiinflamatorias. (Broom et al, 2018, p.4)

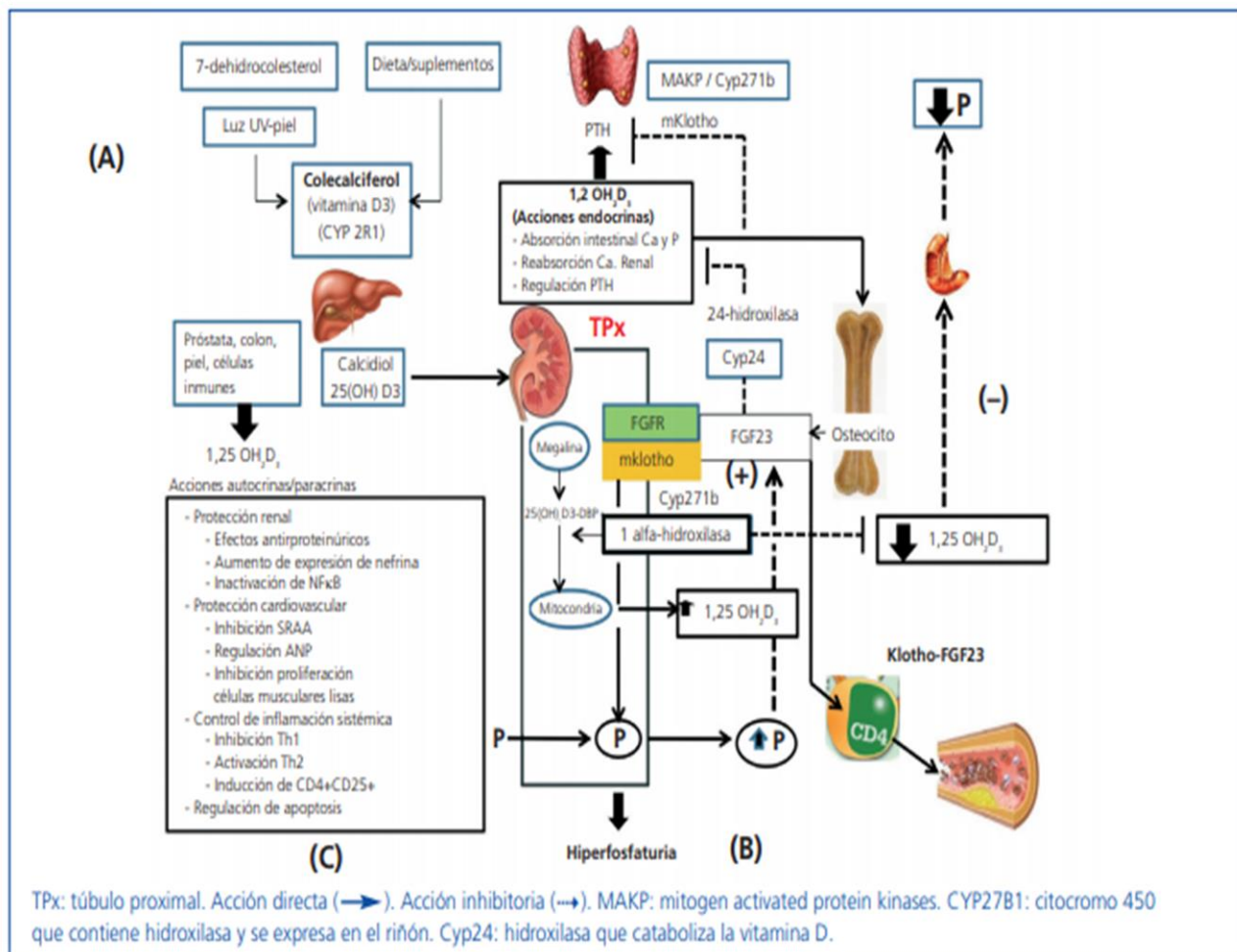
Según Broom, et al (2018); se refiere acerca de la deficiencia de vitamina D: esta puede producir raquitismo en niños y osteomalacia en adultos, una de las causas de esta deficiencia puede ser por la exposición insuficiente a la luz solar o el aumento del metabolismo de la vitamina D debido a la baja ingesta o absorción de calcio, también puede desarrollarse en la enfermedad renal, la malabsorción de grasa como, por ejemplo, en fibrosis quística, enfermedad de Crohn y después

de bypass gástrico, otra causa de deficiencia de vitamina D también se caracteriza por bajas concentraciones circulantes de calcio y un aumento de la actividad de la fosfatasa alcalina sérica (p.5)

Mecanismo de acción

La vitamina D es un grupo de compuestos de esterol derivados del colecalciferol (vitamina D3), en donde el colecalciferol se forma en la piel a partir del 7-deshidrocolesterol (provitamina D3) por exposición a la radiación ultravioleta B (luz (longitud de onda 290–310 nm); un esterol vegetal, el ergocalciferol (provitamina D2) puede convertirse también en vitamina D2 con actividad similar a la de la vitamina D. La vitamina sufre una hidroxilación secuencial en el hígado y el riñón en las posiciones 25 y 1 respectivamente, que dan lugar a la forma de mayor bioactividad de la vitamina, la 1,25-hidroxivitamina D. (Mason, 2017a, p,1446)

Figura 9. Acción de la vitamina D



Fuente: (Alcázar R. Del Pino F. Otero A y Ramos R, 2011, p.529)

Según Greenbaum (2018), la vitamina D3 (3-colecalciferol), que se sintetiza en la piel, y vitamina D2 (derivada de plantas o levaduras) son biológicamente equivalentes; 1 mg = 40 UI de vitamina D; unas de las características de esta vitamina es que es liposoluble, es estable frente al calor, los ácidos, los álcalis y la oxidación; la bilis es necesaria para su absorción; la hidroxilación en el hígado y el riñón es necesaria para su actividad biológica. (p.348)

Como acción bioquímica es necesaria para la absorción digestiva del calcio; también aumenta la absorción de fósforo; acciones directas sobre el hueso, incluida la resorción algunas de

las deficiencias de esta vitamina, si existe deficiencia de vitamina D una enfermedad que se presenta es el raquitismo en niños en crecimiento; osteomalacia; la hipocalcemia puede ocasionar tetania y convulsiones, un exceso de esta ocasiona hipercalcemia, que puede causar emesis, anorexia, pancreatitis, hipertensión, arritmias, efectos sobre el SNC, poliuria, litiasis renal e insuficiencia renal. (Greenbaum, 2018, p.348)

La vitamina D podría tener efectos beneficiosos fundamentalmente gracias a su actividad antiinflamatoria y antiproliferativa, así como por su acción reguladora en la disfunción endotelial. El calcitriol es capaz de modular la expresión de más de 200 genes involucrados en la proliferación y diferenciación celular, apoptosis y angiogénesis. Además, los receptores de la vitamina D (VDR), es expresado en monocitos y macrófagos activados, células dendríticas, células T y B, y se ha observado que la activación del VDR tiene efectos inmunosupresores e inmunoestimuladores. (Alcázar et al, 2011, p.530)

Tabla 10. La vitamina D y sus generalidades

	Deficiencia	Toxicidad	Valoración del estado
Vitamina D	La deficiencia produce una mineralización reducida del nuevo hueso formado llamada raquitismo en los niños y osteomalacia en los adultos. Las manifestaciones cardinales del raquitismo son la expansión de las placas de crecimiento epifisarias y la sustitución del hueso normal por matriz ósea no mineralizada; estas últimas son también características de la osteomalacia. Se	Cantidades excesivas producen una concentración anormalmente alta de calcio y fósforo en el suero. Pueden producirse calcificaciones metastásicas, daño renal y alteraciones mentales [100 µg para edad ≥ 9 años]	La concentración sérica del principal metabolito circulante, la 25-hidroxivitamina D, es el mejor indicador del estado sistémico, salvo en la nefropatía avanzada (estados 4 y 5) en la que la alteración de la 1-hidroxilación renal produce su disociación de las concentraciones de monohidroxivitamina

1 µg = 40 UI	producen deformidades óseas y fracturas patológicas.		y dihidroxivitamina. En estos casos es necesario medir la concentración sérica de la 1,25-dihidroxivitamina D
-------------------------	--	--	---

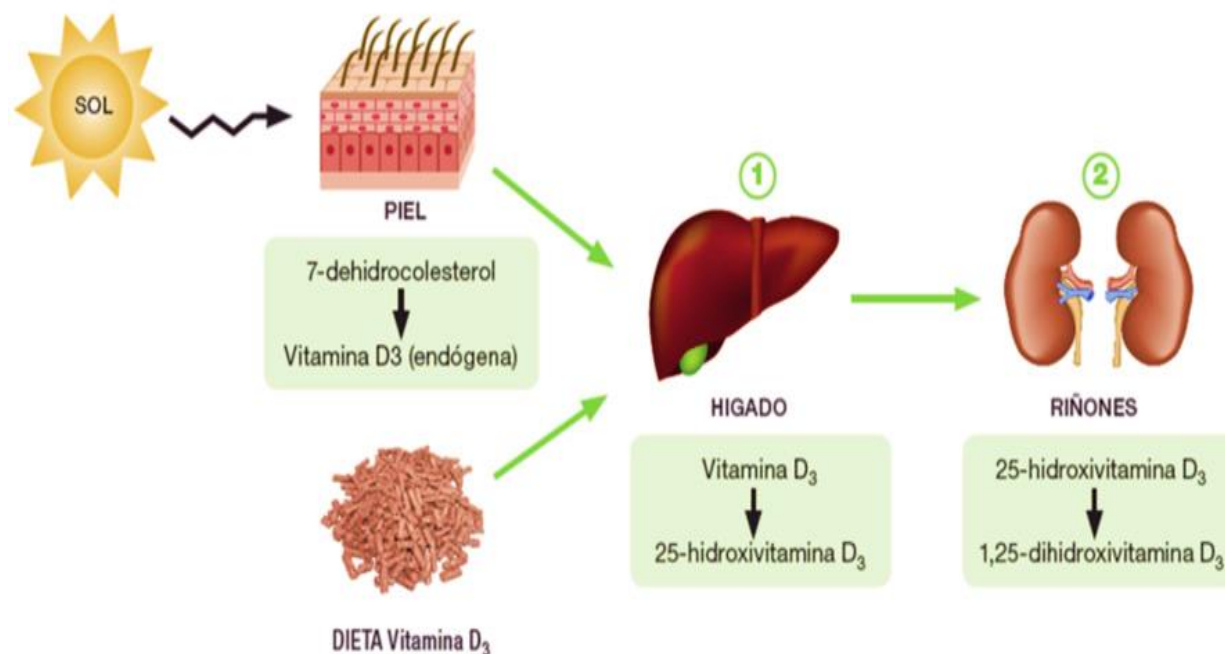
Fuente: (Mason, 2017, p.1446)

Metabolismo

Según Blanch y Olivé (2015), explica mediante la figura 10, acerca de las dos vías en la que se obtiene la vitamina D y sus metabolitos activos. La vitamina D es una vitamina liposoluble que se obtienen de forma natural a partir del metabolito 7-dehidrocolesterol cuando están expuestos al sol, dicho metabolito se encuentra en la membrana de las células de la dermis y epidermis, y se transforma en colecalciferol o vitamina D3 por efecto de la luz ultravioleta, siendo liberada al espacio extracelular y pasando posteriormente al torrente sanguíneo. (p.1)

Además de la vitamina D de origen endógeno, los animales también pueden obtenerla a partir de su dieta como colecalciferol natural propio de los ingredientes de origen animal o como colecalciferol sintético (aditivo alimentario). También pueden obtenerlo, aunque en menor medida, en forma de ergocalciferol (vitamina D2) a partir de los ingredientes de origen vegetal. Debido a su naturaleza liposoluble, la vitamina D de la dieta es absorbida junto con otros lípidos mayoritariamente en la parte superior del yeyuno por difusión mediante micelas. (Blanch et al, 2015a, p.2)

Figura 10 Metabolismo de la vitamina D, por los mecanismos de absorción en piel y dieta



Fuente: (Blanch et al, 2015a, p.1)

La eficacia en su absorción depende de la presencia de grasa en el lumen intestinal y de la acción de los ácidos biliares que inician la emulsión de los lípidos de la dieta mientras que la lipasa pancreática hidroliza los triglicéridos. Ambos procesos son necesarios para la formación de las micelas, permitiendo así la difusión de la vitamina D a través de los enterocitos. Una vez absorbida, la vitamina D es captada por los quilomicrones, los cuales pasan a nivel sistémico a través de los vasos linfáticos y de allí se transfiere a la circulación sanguínea mediante su proteína transportadora DBP (vitamin D-Binding-Protein en inglés) para ser conducida a los distintos tejidos grasos periféricos. (Blanch et al,2015, p.3)

Fuentes

Fuente alimenticia

Según la NIH, menciona acerca de las fuentes de vitamina D como que muy pocos alimentos contienen esta vitamina en forma natural, se encuentra en los alimentos fortificados con vitamina D agregada aportan la mayor parte de esta vitamina en las dietas de las personas. Una de las fuentes son los pescados grasos, como el salmón, y el atún se encuentran entre las mejores fuentes de vitamina D; El hígado vacuno, el queso y la yema de huevo contienen cantidades menores; los hongos aportan cierta cantidad de vitamina D (en ciertos tipos de hongos que ahora se encuentran a la venta, se aumenta el contenido de vitamina D al exponerlos a la luz ultravioleta); en los Estados Unidos, casi toda la leche está fortificada con 400 UI de vitamina D por cuarto de galón (un litro). Sin embargo, los alimentos a base de leche, como el queso y el helado, en general no están fortificados y ciertos cereales para el desayuno y algunas marcas de jugos de naranja, yogures, margarinas y bebidas a base de soja contienen vitamina D agregada, pero lo ideal es siempre fijarse en las etiquetas para comprobar la cantidad de vitamina D presente. (pp.1-2)

Fuente solar

La vitamina D es obtenida por la piel, al exponerse directamente a la luz solar, esta característica la mayoría de las personas cumple el requerimiento de vitamina D de esta forma, es decir que, la piel expuesta a la luz solar en ambientes interiores, a través de una ventana, no produce vitamina D. Los días nublados, la sombra y la piel de color oscuro también reducen la cantidad que produce la piel. Sin embargo, pese a la importancia del sol para la síntesis de la vitamina D, es prudente limitar la exposición de la piel a la luz del sol para reducir el riesgo de cáncer de piel, al exponerse al sol apenas durante algunos minutos, use ropa protectora y filtro solar con factor de protección solar, las camas solares también permiten que la piel produzca vitamina D, aunque presentan riesgos similares de cáncer de piel. (p.2)

Según Durán, C. Maza, G. Palacios, C. Ruiz, R. Sáez, M y Orozco, L. (2015); no existe información concluyente para determinar si la aplicación regular de filtros solares afecta significativamente la síntesis de vitamina D en población. Los efectos negativos de la radiación ultravioleta, la elevada posibilidad de que los pacientes tengan concentraciones insuficientes de vitamina D y la evidencia del efecto de la fotoprotección en la concentración sérica de vitamina D

permiten sugerir que la ingestión diaria sea el método de elección para mantener concentraciones séricas apropiadas de esta vitamina y así continuar favoreciendo las estrategias de fotoprotección en la infancia.

Cantidades diarias requeridas

La cantidad de vitamina D que es necesaria por día, depende de la edad; las cantidades promedio diarias de vitamina D, están expresadas en unidades internacionales (IU), son las siguientes:

Tabla 11 Cantidades diarias recomendadas según la edad.

Etapa de la vida	Cantidad recomendada
0-12 meses de edad	400 UI
1-13 años	600 UI
14-18 años	600 UI
19-70 años	600 UI
Mayores de 71 años	800 UI
Embarazo y lactancia	600 UI

Fuente (NIH, 2016, p.1)

Interrelaciones con otros nutrientes e interacciones con medicamentos

Según la NIH (2016), al igual que la mayoría de los suplementos dietéticos, la vitamina D puede interactuar o interferir con otros medicamentos o suplementos, por ejemplo: La prednisona y otros medicamentos corticoesteroides para reducir la inflamación afecta la forma como el organismo maneja la vitamina D, con el tiempo, esto causa una menor absorción de calcio y pérdida

ósea, otra interacción mencionada es con el orlistat, un medicamento para adelgazar y la colestiramina, un medicamento para reducir el colesterol y pueden reducir la absorción de la vitamina D y otras vitaminas liposolubles (A, E y K); el fenobarbital y la fenitoína que se utilizan para prevenir y controlar crisis epilépticas, aumentan la descomposición de la vitamina D y reducen la absorción del calcio. (p.3)

Vitaminas hidrosolubles

La otra clasificación de las vitaminas son las hidrosolubles como vitamina C y la vitamina B (B₁, B₂, B₃, B₅, B₆, B₇, B₉ y B₁₂), una característica de estas es que la mayoría de las vitaminas hidrosolubles funciona como coenzimas y su absorción no tiene lugar a través de la fase lipófila en el intestino, por lo que se mencionarán cada una de ellas a continuación:

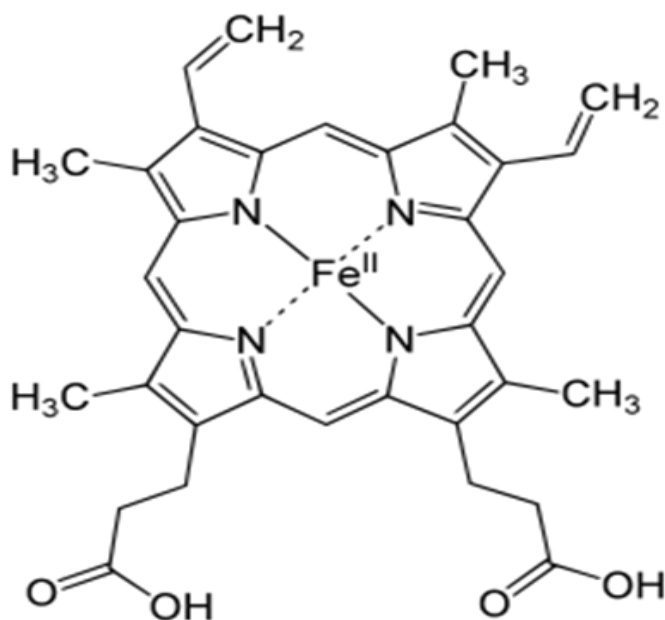
Vitamina B₁₂ Cianocobalamina

Funciones e información acerca de la vitamina

La vitamina B₁₂ es un nutriente que ayuda a mantener sanas las neuronas y los glóbulos sanguíneos, también contribuye a la elaboración del ADN, el material genético presente en todas las células; también previene un tipo de anemia, denominada anemia megaloblástica, que provoca cansancio y debilidad en las personas. (NIH, 2016, p.1)

La vitamina B₁₂ es una colección de moléculas de cobalto y anillos de corrina que se definen por su función vitamínica particular en el cuerpo. Todas las moléculas de sustrato de cobalto-corrina a partir de las cuales se forma la B₁₂ deben ser sintetizadas por bacterias. Sin embargo, después de completar esta síntesis, el cuerpo tiene un poder enzimático limitado para convertir cualquier forma de vitamina B₁₂ a otra, por medio de la eliminación de determinados grupos prostéticos del átomo de cobalto. (Mason, 2017a, p.1444)

Figura 11 Estructura molecular de la cianocobalamina



Fuente: (Mason, 2017a, p.1445)

La cianocobalamina es una vitamina del complejo B que puede ser metabolizada en el cuerpo a una forma activa de coenzima. La forma cianocobalamina de la B_{12} no se produce normalmente en la naturaleza, es un subproducto de otras formas de vitamina B_{12} que son ligantes del cianuro ($-CN$) el que recogen de procesos donde intervienen bacterias. Como la forma de la cianocobalamina B_{12} es de color rojo profundo, fácil de cristalizar, y no es sensible a la oxidación del aire, normalmente es la forma de vitamina B_{12} utilizada por los aditivos alimentarios y en muchos multivitamínicos comunes. (Behanan et al, 2017, p.20)

Un grupo de compuestos de cobalamina estrechamente relacionados formados por un anillo corrina (con un átomo de cobalto en el centro) conectado a un ribonucleótido por medio de un enlace aminopropanol. Los microorganismos son la fuente última de la vitamina B_{12} natural. Las dos formas de coenzima son la desoxiadensilcobalamina y la metilcobalamina. Estas coenzimas son necesarias para la síntesis de succinil CoA, que es esencial para el metabolismo de los lípidos y los hidratos de carbono, y para la síntesis de metionina. La síntesis de metionina es esencial para

el metabolismo de los aminoácidos, para la síntesis de purina y pirimidina, para muchas reacciones de metilación y para la retención intracelular de los folatos. (Mason, 2017, p.1449)

Tabla 12. La vitamina B₁₂ y sus generalidades.

	Deficiencia	Toxicidad	Valoración del estado
Vitamina B₁₂	La ingesta dietética inadecuada es una causa rara de deficiencia salvo en los vegetarianos estrictos. La mayoría de las deficiencias se deben a la disminución de la absorción intestinal que puede deberse a anemia perniciosa, gastritis atrófica, sobrecrecimiento bacteriano en el intestino delgado o enfermedad ileal. La anemia megaloblástica y las alteraciones megaloblásticas de otros epitelios (v. «Folato») se deben a una depleción mantenida. Puede producirse desmielinización de los nervios periféricos, de las columnas laterales y posteriores de la médula espinal y de los nervios en el encéfalo. Las consecuencias son alteraciones mentales, depresión y psicosis. Las	Se han descrito algunas reacciones alérgicas a la vitamina B12 cristalina que probablemente se deban a impurezas y no a la vitamina [LST no establecido]	Las concentraciones séricas o plasmáticas suelen ser exactas. La mejor forma de confirmar deficiencias sutiles con complicaciones neurológicas como las descritas en la columna de «Deficiencia» es mediante la medición simultánea de la concentración plasmática de vitamina B ₁₂ y la sérica de ácido metilmalónico, que es un indicador sensible de la deficiencia celular

	<p>complicaciones hematológicas y neurológicas pueden aparecer de forma independiente. El suplemento de folato con dosis de 1.000 µg/día puede corregir en parte la anemia, pero enmascarando (o quizá exacerbando) las complicaciones neurológicas [2,4 µg]</p>		
--	--	--	--

Fuente: (Mason, 2017, p.1449)

Fuentes de vitamina B₁₂

La vitamina B₁₂ se encuentra naturalmente presente en una amplia variedad de alimentos de origen animal y en ciertos alimentos fortificados con vitamina B₁₂ agregada, para obtener las cantidades recomendadas de vitamina B₁₂, hay que consumir alimentos variados tales como: hígado vacuno y almejas, que son las mejores fuentes de vitamina B₁₂, también en carne como pescado, carne, carne de ave, huevos, leche y otros productos lácteos, que también contienen vitamina B₁₂; ciertos cereales para el desayuno, levaduras nutricionales y otros productos alimenticios fortificados con vitamina B₁₂ agregada. Los alimentos de origen animal, no vegetal, son fuente natural de vitamina B₁₂. (NIH, 2016, p.2)

Cantidades diarias requeridas

La cantidad de vitamina B₁₂ que necesita por día depende de su edad. Las cantidades promedio diarias de vitamina B₁₂, expresadas en microgramos (mcg), que se recomiendan para las personas de diferentes edades son las siguientes:

Tabla 13. Cantidades diarias recomendadas según la edad.

Etapas de la vida	Cantidad recomendada mcg
Bebés hasta los 6 meses	0.4
Bebés de 7 a 12 meses de edad	0.5
Niños de 1 a 3 años de edad	0.9
Niños de 4 a 8 años de edad	1.2
Niños de 9 a 13 años de edad	1.8
Adolescentes de 14 a 18 años de edad	2.4
Adultos	2.4
Mujeres y adolescentes embarazadas	2.6
Mujeres y adolescentes en período de lactancia	2.8

Fuente (NIH,2016, p.2)

Interacciones con medicamentos

Según la NIH (2016), la vitamina B12 puede interactuar o interferir con los medicamentos y, en algunos casos, los medicamentos pueden reducir los niveles de vitamina B₁₂ presentes en el cuerpo, algunos ejemplos de medicamentos que pueden interferir con la forma como el cuerpo absorbe o utiliza la vitamina B₁₂: Cloranfenicol, un antibiótico que se utiliza para tratar ciertas infecciones, los inhibidores de la bomba de protones, como el omeprazol y lansoprazol, que se utilizan para tratar el reflujo ácido y la úlcera péptica, los antagonistas de los receptores H₂ de la histamina, como la cimetidina, famotidina y ranitidina; que se utilizan para tratar la úlcera péptica y por último la Metformina, un fármaco que se utiliza para tratar la diabetes.(p.4)

Vitamina B1 -Tiamina

Funciones e información acerca de la vitamina

Según la NIH (2016), acerca de la tiamina:

La tiamina, conocida también como la vitamina B1, ayuda a convertir los alimentos que consume en energía que necesita. La tiamina es importante para el crecimiento, desarrollo y funcionamiento de las células del organismo. (p.1)

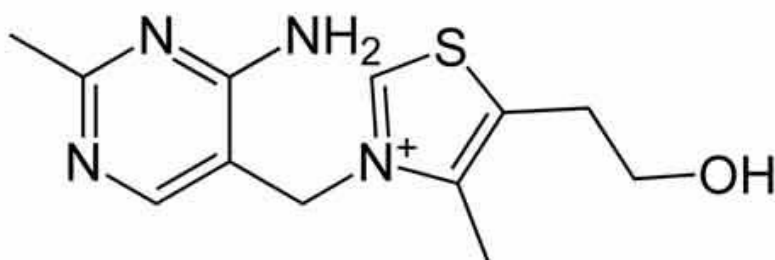
La tiamina se encuentra en los suplementos multivitamínicos/multiminerales, en suplementos dietéticos del complejo vitamínico B, y en suplementos que sólo contienen tiamina. Las presentaciones comunes de la tiamina en los suplementos dietéticos son el mononitrato de tiamina y el hidrocloreuro de tiamina. Algunos suplementos emplean una forma sintética de la tiamina denominada benfotiamina. (p.2)

La deficiencia de tiamina es poco común, sin embargo, algunas personas tienen mayores inconvenientes que otras para obtener suficiente tiamina: las personas con dependencia alcohólica, personas mayores, personas con el VIH/SIDA, personas con diabetes y las personas que han tenido cirugía bariátrica. (p.3)

La deficiencia de tiamina puede causar pérdida de peso y apetito, confusión, pérdida de memoria, debilidad muscular y problemas cardíacos. La deficiencia grave de tiamina causa una enfermedad llamada “beriberi” que, además, produce síntomas adicionales como el hormigueo y entumecimiento en las manos y los pies, la pérdida muscular y la falla en los reflejos. (p.4)

Mason (2017a) se refiere a la tiamina como una sustancia hidrosoluble que contiene anillos sustituidos de pirimidina y tiazol y una cadena lateral hidroxietilo. La forma coenzima es el pirofosfato de tiamina (TPP), esta vitamina actúa como coenzima en muchas reacciones de descarboxilación y transcetolación de los α -cetoácidos. (p.1447)

Figura 12. Estructura molecular de la tiamina



Fuente (Mason, 2017a, p.1447)

Efectos de la tiamina en la salud

Los científicos estudian la tiamina para entender mejor cómo afecta a la salud. A continuación, algunos ejemplos de los resultados de estas investigaciones:

Diabetes

Las personas con diabetes suelen tener bajos niveles de tiamina en la sangre, los científicos estudian si los suplementos de tiamina podrían mejorar los niveles de azúcar en la sangre y la tolerancia a la glucosa en las personas con diabetes de tipo 2. También examinan si los suplementos de benfotiamina (una forma sintética de la tiamina) ayudan a reparar daños nerviosos causados por la diabetes.

Insuficiencia cardíaca

La mayoría de las personas con insuficiencia cardíaca tiene bajos niveles de tiamina. Los científicos analizan si los suplementos de tiamina ayudan a las personas con insuficiencia cardíaca.

Enfermedad de Alzheimer

Los científicos estudian la posibilidad de que la deficiencia de tiamina influya en la demencia de la enfermedad de Alzheimer. Se precisan más estudios para determinar si los suplementos de tiamina promueven la función mental en las personas con la enfermedad de Alzheimer. (NIH ,2017, p.1)

Tabla 14. La vitamina B₁ y sus generalidades.

	Deficiencia	Toxicidad	Valoración del estado
Vitamina B₁	El síndrome de deficiencia clásico (beriberi) se describió en poblaciones asiáticas que consumían una dieta rica en arroz descascarillado. La ingestión abundante de hidratos de carbono aumenta las necesidades de vitamina B ₁ . El alcoholismo, la diálisis renal crónica y las náuseas y los vómitos persistentes tras la cirugía bariátrica son desencadenantes frecuentes. La deficiencia leve suele producir irritabilidad, fatiga y cefaleas. Una deficiencia más importante se manifiesta con distintas combinaciones de neuropatía periférica, disfunción cardiovascular y disfunción cerebral. La afectación	El exceso de ingesta se excreta en su mayor parte por la orina, aunque se ha descrito que las dosis parenterales > 400 mg/día producen letargo, ataxia y disminución del tono del tubo digestivo [LST no establecido]	La forma más eficaz de medir el estado de la vitamina B ₁ es el coeficiente de actividad transcetolasa en los eritrocitos, que mide la actividad enzimática antes y después de la adición de pirofosfato de tiamina exógeno: los eritrocitos de una persona con deficiencia expresan un aumento sustancial de la actividad enzimática cuando se añade el pirofosfato de tiamina. También se utiliza la

	<p>cardiovascular (beriberi húmedo) consiste en insuficiencia cardíaca congestiva y disminución de la resistencia vascular periférica. En la enfermedad cerebral se producen nistagmo, oftalmoplejía y ataxia (encefalopatía de Wernicke), así como alucinaciones, alteración de la memoria reciente y confabulación (psicosis de Korsakoff). El síndrome de deficiencia responde a la tiamina parenteral en 24 h pero si está evolucionado se hace parcial o totalmente irreversible [M: 1,1 mg; H: 1,2 mg]</p>		<p>determinación de las concentraciones sanguíneas y urinarias de tiamina</p>
--	--	--	---

Fuente: (Mason, 2017, p.1447)

Fuentes de tiamina

La tiamina se encuentra naturalmente presente en muchos alimentos y se agrega a ciertos alimentos fortificados. Puede obtener las cantidades recomendadas de tiamina mediante el consumo de una variedad de alimentos, entre ellos: productos integrales y alimentos fortificados como el pan, los cereales, las pastas y el arroz, carne (en especial de cerdo) y pescado, legumbres (como los frijoles negros y la soja), semillas y nueces. (NIH, 2016, p.2)

También, según la NIH (2016), la tiamina se encuentra en los suplementos multivitamínicos/multiminerales, en suplementos dietéticos del complejo vitamínico B, y en suplementos que sólo contienen tiamina. Las presentaciones comunes de la tiamina en los

suplementos dietéticos son el mononitrato de tiamina y el hidrocloreuro de tiamina. Algunos suplementos emplean una forma sintética de la tiamina denominada benfotiamina.

Cantidades diarias requeridas

La cantidad de tiamina necesaria depende de la edad y el sexo. A continuación, se indican las cantidades promedio recomendadas por día en miligramos (mg):

Tabla 15. Cantidades diarias recomendadas según la edad.

Etapas de la vida	Cantidad recomendada mg
Bebés hasta los 6 meses de edad	0.2
Bebés de 7 a 12 meses de edad	0.3
Niños de 1 a 3 años de edad	0.5
Niños de 4 a 8 años de edad	0.6
Niños de 9 a 13 años de edad	0.9
Adolescentes varones de 14 a 18 años	1.2
Adolescentes mujeres de 14 a 18 años	1.0
Hombres	1.2
Mujeres	1.1
Embarazo y lactancia	1.4

Fuente (NIH,2016, p.1)

Interacciones con medicamentos

Algunos medicamentos reducen los niveles de tiamina en el cuerpo, unos ejemplos son: la furosemida, es un diurético que se emplea para el tratamiento de la presión arterial alta y la hinchazón causada por la retención de líquidos en el cuerpo, el fluorouracilo (5-fluorouracilo), utilizado en tratamientos de quimioterapia para ciertos tipos de cáncer.

Vitamina B2 -Riboflavina

Funciones e información acerca de la vitamina

Según, NIH (2016), se refiere a la Riboflavina como:

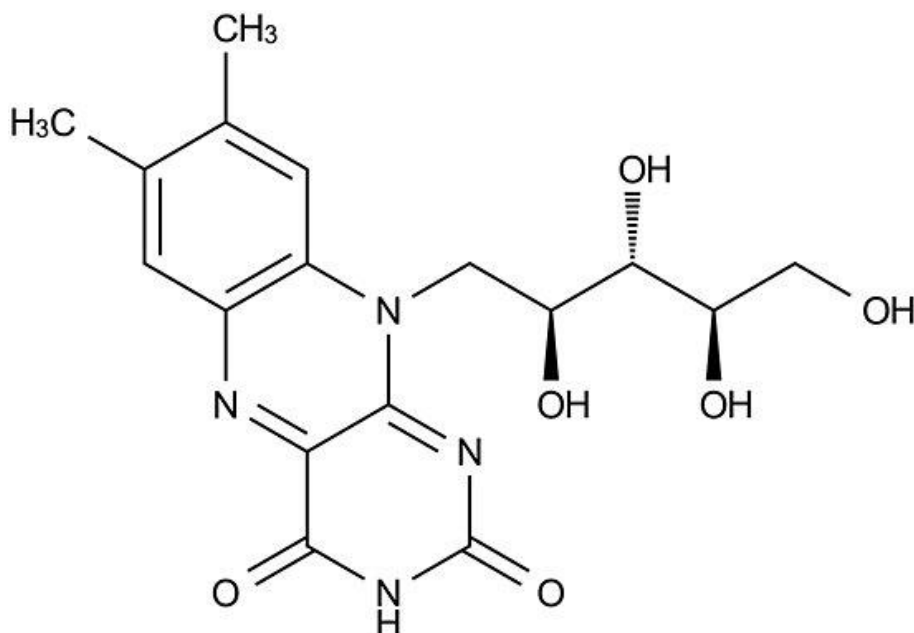
La riboflavina, conocida también como la vitamina B₂, es importante para el crecimiento, desarrollo y funcionamiento de las células del organismo. La riboflavina ayuda a convertir los alimentos que consume en energía que necesita. (p.1)

La deficiencia de Riboflavina en algunas personas tienen más inconvenientes que otras para obtener suficiente riboflavina: entre estas están: atletas vegetarianos (en especial los vegetarianos con dieta estricta que no consumen lácteos ni huevos) , mujeres embarazadas y mujeres en período de lactancia, así como sus bebés, vegetarianos estrictos, personas que no consumen lácteos, personas con trastornos genéticos que causan carencia de riboflavina (como el síndrome infantil de BrownVialletto-Van Laere)(p.2)

La carencia de riboflavina causa trastornos en la piel, llagas en las comisuras de la boca, labios hinchados y quebrados, pérdida de cabello, dolor de garganta, trastornos hepáticos y problemas del sistema reproductivo y nervioso. La carencia grave de riboflavina a largo plazo causa escasez de glóbulos rojos (anemia), lo cual produce debilidad y cansancio; también opaca el cristalino (se presentan cataratas) que afectan a la visión. (p.3)

Migrañas algunos estudios indican que los suplementos de riboflavina podrían ayudar en la prevención de migrañas, pero otros estudios no indican esto. Los suplementos de riboflavina usualmente, tienen muy pocos efectos secundarios, por lo tanto, algunos médicos recomiendan probarla (bajo orientación del profesional de la salud) para evitar migrañas.

Figura 13. Estructura de la riboflavina



Fuente (Mason,2017, p.1445)

Según Mason (2017), es una sustancia que consiste en un anillo isoaloxacina sustituido, con una cadena lateral ribitol. Esta actúa como coenzima en diversas reacciones bioquímicas. Las principales formas coenzimáticas son el mononucleótido de flavina y el dinucleótido de adenina y flavina. Las holoenzimas de riboflavina intervienen en las reacciones de oxidación-reducción de gran número de vías metabólicas. (p.1448)

Tabla 16. La vitamina B₂ y sus generalidades.

	Deficiencia	Toxicidad	Valoración del estado
	La deficiencia suele encontrarse combinada con deficiencias de otras vitaminas del grupo B. La deficiencia aislada de	No se ha descrito toxicidad en el ser humano [LST no establecido]	El método de valoración más usado es la determinación del coeficiente de actividad del glutatión

Vitamina B₂	riboflavina produce hiperemia y edema de la mucosa nasofaríngea, queilosis, estomatitis angular, glositis, dermatitis seborreica y anemia normocítica y normocrómica [M: 1,1: H: 1,3		reductasa en los eritrocitos (la prueba no es válida en las personas con deficiencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa). Las mediciones de las concentraciones sanguínea y urinaria son métodos menos deseables
-----------------------------------	--	--	---

Fuente: (Mason, 2017, p.1447)

Cantidades diarias requeridas

Según la NIH, la cantidad de riboflavina necesaria depende de la edad y el sexo. A continuación, se indican las cantidades promedio recomendadas por día en miligramos (mg):

Tabla 17. Cantidades diarias recomendadas según la edad.

Etapa de la vida	Cantidad recomendada (mg)
Bebés hasta los 6 meses de edad	0.3
Bebés de 7 a 12 meses de edad	0.4
Niños de 1 a 3 años de edad	0.5
Niños de 4 a 8 años de edad	0.6
Niños de 9 a 13 años de edad	0.9
Adolescentes varones de 14 a 18 años	1.3

Adolescentes mujeres de 14 a 18 años	1.0
Hombres	1.3
Mujeres	1.1
Embarazo	1.4
Lactancia	1.6

Fuente (NIH,2016, p.2)

Fuentes

La riboflavina se encuentra naturalmente presente en muchos alimentos y se agrega a ciertos alimentos fortificados, se puede obtener las cantidades recomendadas de riboflavina mediante el consumo de una variedad de alimentos, entre ellos: huevos, vísceras (como hígado y riñones), carnes magras y leche parcialmente descremada, hortalizas verdes como espárragos, brócoli y espinaca, cereales fortificados, pan y otros productos a base de cereales. (p.1)

Se puede encontrar en los suplementos multivitamínicos/multiminerales, en suplementos dietéticos del complejo vitamínico B, y en suplementos que sólo contienen riboflavina. Algunos suplementos incluyen riboflavina en cantidades mayores a las recomendadas, pero el cuerpo no puede absorber más de unos 27 mg a la vez. (p.1)

Interacciones con medicamentos

Se desconocen las interacciones de la riboflavina con otros medicamentos.

Vitamina B3 -Niacina

Funciones e información acerca de la vitamina

La vitamina B₃, es conocido como ácido nicotínico, y en forma de amida como nicotinamida, las formas coenzimáticas activas están formadas por nicotinamida unidas al dinucleótido de adenina formando NAD o NADP, y más de 200 apoenzimas utilizan estas sustancias como aceptores de electrones o como donantes de hidrógeno, bien como coenzimas o como cosustratos. El aminoácido esencial triptófano se usa como precursor del niacina; 60 mg de triptófano en la dieta producen alrededor de 1 mg de niacina. Por lo tanto, las necesidades dietéticas dependen en parte del contenido de triptófano en la dieta. A menudo, las necesidades se determinan sobre la base de la ingesta calórica (es decir, equivalentes de niacina/1.000 kcal). Las grandes dosis de ácido nicotínico (1,5-3 g/día) reducen eficazmente el colesterol asociado a la lipoproteína de baja densidad y elevan el asociado a la lipoproteína de alta densidad. (Mason, 2017, p.1448)

La niacina o vitamina B3 es una vitamina hidrosoluble usada por el cuerpo para formar la coenzima nicotinamida, NAD⁺. El término 'niacina' es frecuentemente usado para referirse al ácido nicotínico (ácido piridina-3-carboxílico) únicamente, aunque otros poseen un anillo de piridina, incluyendo la nicotinamida (piridina-3-carboxamida) y nicotinamida ribósido, también contribuyen a la formación de NAD⁺(1). Ninguno de ellos está relacionado a la nicotina encontrada en el tabaco, aunque sus nombres sean similares. De igual manera la nicotina pero no el ácido nicotínico — es un agonista de los receptores nicotínicos que responden al neurotransmisor, acetilcolina. (Linus Pauling Institute Oregon State University, 2018, p.5)

Según la NIH, 2017, en su estudio de la vitamina B₃ se pueden mencionar los efectos del niacina en el organismo como los siguientes (pp-2-4):

Reducción de los niveles de colesterol

Cuando las dietas y las terapias no son eficaces, el niacina suele combinarse con algunos medicamentos para reducir los altos niveles de colesterol y triglicéridos, evitando que surjan los problemas que suelen aparecer a consecuencia de unos altos índices de ambos.

Ayuda a combatir la Pelagra

Esta enfermedad es conocida por causar dermatitis, diarrea y demencia, la mejor forma de evitar la pelagra es manteniendo los niveles adecuados de B₃.

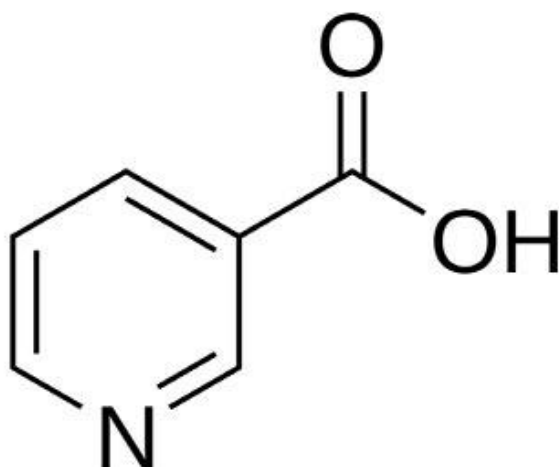
Mejora nuestro estado de ánimo

Debido a que el niacina interviene en el proceso de síntesis de la serotonina y otros neurotransmisores, logra mejorar los cambios de humor, además, su papel hace que también se reduzcan las migrañas o se palien los casos de esquizofrenia, depresiones y psicosis.

Eliminación rápida de tóxicos

La vitamina B3, junto con la B1, logra que, tanto el alcohol como otras sustancias tóxicas, como los opiáceos, se eliminen más rápidamente de nuestro organismo. Puede ser de gran utilidad en casos de drogadicción o alcoholismo crónico.

Figura 14. Estructura molecular de la Niacina



Fuente (Mason,2017,1449)

Tabla 18. La vitamina B₃ y sus generalidades.

	Deficiencia	Toxicidad	Valoración del estado
	El síndrome de deficiencia clásico es la pelagra, que	La toxicidad humana se conoce sobre todo por	La valoración de su estado es

<p>Vitamina B₃</p>	<p>suele encontrarse en poblaciones cuya principal fuente de energía es el maíz: sigue siendo endémica en China, África y la India. Las características típicas son diarrea, demencia (o síntomas asociados de ansiedad o insomnio) y dermatitis pigmentada en áreas expuestas al sol. Los signos iniciales son glositis, estomatitis, vaginitis, vértigo y disestesias ardientes. Se describe a veces en el síndrome carcinoide debido a la desviación del triptófano hacia otras vías sintéticas [M: 14 mg; H: 16 mg]</p>	<p>los estudios sobre sus efectos hipolipidémicos. Consisten en fenómenos vasomotores (sofocos), hiperglucemia, lesión del parénquima hepático e hiperuricemia [35 mg]</p>	<p>problemática ya que las concentraciones sanguíneas de la vitamina no son fiables. La medición de la excreción urinaria de los metabolitos de la niacina, N-metilnicotinamida y 2-piridona, parece la forma más eficaz de valoración</p>
--------------------------------------	---	--	--

Fuente: (Mason, 2017, p.1448)

Fuentes de vitamina Niacina

Algunas buenas fuentes de vitamina B3 (niacina) son la levadura, la carne, el pescado azul (p. ej., el atún y el salmón), los cereales, las legumbres y las semillas. La leche, la verdura de hoja verde, el café y el té proporcionan algo de niacina. En las plantas, especialmente en los granos maduros de los cereales como el maíz y el trigo, la vitamina B3 (niacina) podría estar unida a moléculas de azúcar en forma de glucósidos, lo cual disminuye significativamente la biodisponibilidad del niacina. (NIH,2017. p.3)

El aminoácido triptófano contribuye con hasta dos tercios de la actividad del niacina requerida por los adultos en una dieta normal. Fuentes importantes de triptófano son la carne, la

leche y los huevos. La nicotinamida es la forma de vitamina B3 utilizada habitualmente en los suplementos dietéticos y para el enriquecimiento de alimentos. (NIH,2017, p.3)

Cantidad diaria requerida

En caso de intoxicación, el paciente sufre de picores en todo el cuerpo, puede desarrollar úlceras o incluso tener alguna enfermedad hepática, acompañada de un incremento en los niveles de glucemia. Además, también es posible que se produzca un aumento de la tensión arterial y que otras enfermedades como la gota empeoren su sintomatología.

Tabla 19. Cantidades diarias de vitamina B₃

Edad	Hombres (mg/día)	Mujeres (mg/día)
De 0 a 6 meses	–	–
De 7 a 12 meses	–	–
De 1 a 3 años	10 mg	10 mg
De 4 a 8 años	15 mg	15 mg
De 9 a 13 años	20 mg	20 mg
De 14 a 18 años	30 mg	30 mg
De 19 a 70 años	35 mg	35 mg
A partir de los 70 años	35 mg	35 mg
Periodo de embarazo	–	30-35 mg
Periodo de lactancia	–	30-35 mg

Fuente (NIH,2017, p.3)

Interacciones

Inhibe los efectos uricosúricos del probenecid y la sulfinpirazona, también puede incrementar el efecto vasodilatador e hipotensión postural asociado a fármacos hipotensores. Su

uso junto a inhibidores de la HMG-CoA reductasa puede provocar rabdomiolisis y miopatías (Pediamecun,2016, p.3)

Vitamina B6 -Piridoxina

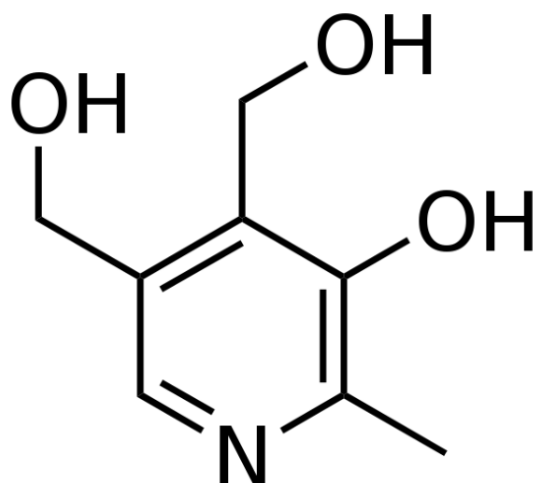
Funciones e información acerca de la vitamina

Según la NIH (2017), en su ensayo acerca de la vitamina B₆ menciona las siguientes características:

La vitamina B6 es una vitamina que se encuentra naturalmente presente en muchos alimentos, es una vitamina esencial para que funcionen bien las enzimas (proteínas que regulan los procesos químicos del cuerpo). La vitamina B6 también influye en el desarrollo cerebral durante el embarazo y la infancia, al igual que el sistema inmunitario. (p.1)

La mayoría de las personas obtiene suficiente vitamina B6 de los alimentos que consumen, pero ciertos grupos de personas son más propensos que otros a tener dificultades para obtener suficiente vitamina B6: como las personas con dificultades renales, entre ellas las que requieren diálisis o han recibido un trasplante de hígado, también las personas con trastornos autoinmunitarios, que hacen que el sistema inmunitario ataque erróneamente a los tejidos sanos (las personas con artritis reumatoide, enfermedad celíaca, enfermedad de Crohn, colitis ulcerativa, o inflamación intestinal) y las personas con dependencia alcohólica. (p.2)

Las personas que no consumen suficiente vitamina B6 pueden presentar una variedad de síntomas, entre ellos, anemia, erupciones con picazón, labios escamosos, grietas en las comisuras de los labios e inflamación de la lengua. Otros síntomas de bajo nivel de vitamina B6 incluyen la depresión, confusión y debilitamiento del sistema inmunitario. Los bebés que no obtienen suficiente vitamina B6 pueden irritarse con facilidad o desarrollar una audición extremadamente sensible o volverse más propensos a sufrir convulsiones. (p.2)

Figura 15. Estructura de la vitamina B₆

Fuente: (Mason, 2017, p.1456)

Tabla 20 La vitamina B₆ y sus generalidades.

	Deficiencia	Toxicidad	Valoración del estado
	La deficiencia suele combinarse con otras deficiencias de vitaminas hidrosolubles. En la depleción moderada o grave se observa estomatitis, queilosis angular, glositis, irritabilidad, depresión y confusión; en la deficiencia grave se ha descrito anemia normocítica y normocrómica. Se han observado anomalías del electroencefalograma y, en los lactantes, convulsiones.	El consumo a largo plazo de dosis > 200 mg/día (en adultos) puede producir neuropatías periféricas y fotosensibilidad [100 mg]	Existen muchos métodos analíticos de valoración útiles. Los más utilizados son las concentraciones de PLP en el plasma o los eritrocitos. La excreción urinaria de ácido xanturénico tras una sobrecarga oral de triptófano y los índices de actividad de la alanina o la aspartato

Vitamina B₆	Algunas anemias sideroblásticas responden a la administración de vitamina B6. La isoniacida, la cicloserina, la penicilamina, el etanol y la teofilina pueden inhibir el metabolismo de la vitamina B6 [19-50 años: 1,3 mg; > 50 años: 1,5 mg en la mujer y 1,7 mg en el hombre]		transaminasas en los eritrocitos son medidas funcionales de la actividad enzimática dependientes de la vitamina B6
-------------------------------	--	--	--

Fuente: (Mason, 2017, p.1448)

Fuentes de piridoxina

Según la NIH (2017), la vitamina B6 se encuentra naturalmente presente en los alimentos y se agrega a otros alimentos, para obtener las cantidades recomendadas de vitamina B6, hay que consumir alimentos variados, tales como: aves, pescado, y vísceras, todas ricas en vitamina B6; papás y otros vegetales con almidón, que son la principal fuente de vitamina B6 y frutas (que no sean cítricas), que también son una de las fuentes principales de vitamina B6. (p.1)

La vitamina B6 se incluye en los suplementos dietéticos, usualmente en su presentación de piridoxina. La mayoría de los suplementos minerales multivitamínicos contiene vitamina B6. También, existen suplementos dietéticos que contienen sólo vitamina B6, o vitamina B6 combinadas con otras vitaminas del complejo B. (NIH,2017, p.2)

Cantidad diaria de vitamina requerida

La cantidad de vitamina B6 que necesita por día depende de su edad. A continuación, se indican las cantidades promedio de calcio recomendadas por día en miligramos (mg):

Tabla 21 .Cantidad diaria según la edad

Etapas de la vida	Cantidad recomendada (mg)
Bebés hasta los 6 meses de edad	0.1
Bebés de 7 a 12 meses de edad	0.3
Niños de 1 a 3 años de edad	0.5
Niños de 4 a 8 años de edad	0.6
Niños de 9 a 13 años de edad	1.0
Adolescentes varones de 14 a 18 años	1.3
Adolescentes mujeres de 14 a 18 años	1.2
Adultos de 19 a 50 años	1.3
Hombres más de 51 años	1.7
Mujeres más de 51 años	1.5
Embarazo	1.9
Lactancia	2.0

Fuente (NIH, 2017, p.3)

El consumo de altos niveles de vitamina B6 a través de suplementos dietéticos durante un año o más puede causar graves daños al sistema nervioso, por lo que puede causar la pérdida de control de los movimientos corporales. En general, estos síntomas desaparecen al dejar de tomar los suplementos. Otros síntomas de exceso de vitamina B6 incluyen reacciones en la piel dolorosas y de aspecto desagradable, hipersensibilidad a la luz del sol, náuseas y acidez estomacal. (Biesalsk, et al, 2017, p.34)

Se indican los límites máximos recomendados de vitamina B6. Estos niveles no son aplicables a las personas que consumen B6 bajo supervisión médica por motivos de salud.

Tabla 22. Cantidades Máximas diarias

Etapa de la vida	Límite máximo recomendado
Bebés hasta los 12 meses de edad	No se ha determinado
Niños de 1 a 3 años de edad	30 mg
Niños de 4 a 8 años de edad	40
Niños de 9 a 13 años de edad	60
Adolescentes de 14 a 18 años de edad	80
Adultos	100

Fuente (NIH, 2017, p.3)

Interacciones con medicamentos

Los suplementos dietéticos de vitamina B6 pueden interactuar o interferir con los medicamentos como los suplementos de vitamina B6 pueden interactuar con la cicloserina, un antibiótico utilizado para el tratamiento de la tuberculosis, y agravar cualquier tipo de convulsiones y daños a las células nerviosas que el medicamento pueda causar, algunos medicamentos contra la epilepsia podrían disminuir los niveles de vitamina B6 y reducir la capacidad de los medicamentos para controlar las convulsiones; la ingestión de teofilina, para tratar el asma u otra enfermedad pulmonar podría reducir los niveles de vitamina B6 y causar convulsiones. (NIH,2017, p.3)

Vitamina B₉ -Folato

Funciones e información acerca de la vitamina

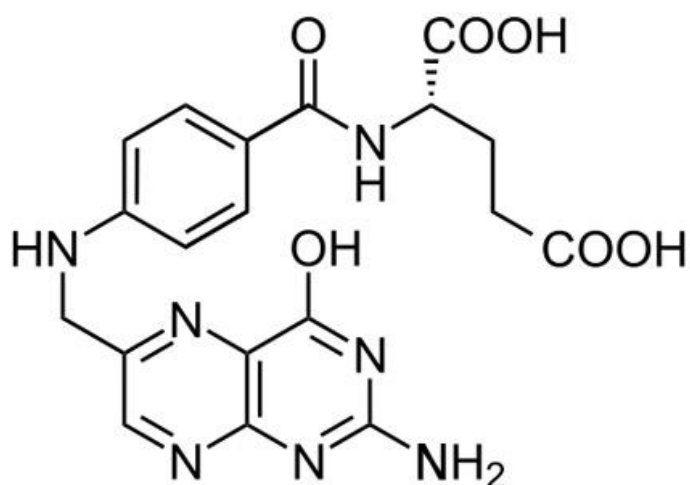
Según la NIH, 2016, en su ensayo que habla del folato, se refiere a éste como:

El folato es una vitamina B que se encuentra naturalmente presente en muchos alimentos, una forma de folato, denominada ácido fólico, se utiliza en suplementos dietéticos y alimentos fortificados. El cuerpo necesita folato para producir ADN y otros tipos de material genético. El folato también es necesario para la división celular en el organismo. (p.1)

En los Estados Unidos, la mayoría de las personas obtienen suficiente folato, pero algunas personas pueden tener mayores inconvenientes alcanzar suficiente folato: una de estas poblaciones son las adolescentes y mujeres de 14 a 30 años de edad (en especial antes y durante el embarazo), también las mujeres negras no hispanas, las personas con trastornos que reducen la absorción de nutrientes (como la enfermedad celíaca y la enfermedad inflamatoria intestinal) y personas que sufren alcoholismo.(p.3)

El consumo insuficiente de folato puede causar anemia megaloblástica, lo que provoca debilidad, cansancio, problemas de concentración, irritabilidad, dolor de cabeza, palpitaciones y dificultad para respirar. La deficiencia de folato también puede causar úlceras abiertas en la lengua y dentro de la boca, así como cambios en el color de la piel, el cabello o las uñas. Las mujeres que no consumen suficiente folato corren el riesgo de tener bebés con anomalías en el tubo neural, como espina bífida. La deficiencia de folato también puede aumentar la probabilidad de tener un bebé prematuro o de bajo peso al nacer. (p.2)

Figura 16. Estructura del folato



Fuente:(Mason, 2017, p.1447)

La vitamina B₉ pertenece a un grupo de sustancias relacionadas con la pterina. En la naturaleza existen más de 35 formas de la vitamina, una de estas formas es la manera totalmente oxidada, el ácido fólico, no se encuentra en la naturaleza, pero es la forma farmacológica de la vitamina, el autor menciona que todas las funciones del folato están relacionadas con su capacidad para transferir grupos de un carbono, también es esencial en la síntesis nueva de nucleótidos y en el metabolismo de varios aminoácidos y es un componente indispensable para la regeneración del donante «universal» de metilos, la S-adenosilmetionina. La inhibición del metabolismo del folato en las bacterias y en las células cancerosas es la base de los antibióticos sulfamidas y de los fármacos quimioterapéuticos del tipo del metotrexato y del 5-fluorouracilo, respectivamente. (Mason, 2017, p.1448)

Tabla 23 .El Folato y sus generalidades.

	Deficiencia	Toxicidad	Valoración del estado
Folato	Las mujeres en edad fértil son las que tienen mayores probabilidades de desarrollar deficiencias. Síndrome de deficiencia clásico: anemia megaloblástica y diarrea. Las células hematopoyéticas de la médula ósea aumentan de tamaño y tienen núcleos inmaduros, reflejo de una síntesis ineficaz de ADN. Las extensiones de sangre periférica muestran macrovalocitos y leucocitos polimorfonucleares con una media de más de 3,5 lóbulos nucleares. Las alteraciones megaloblásticas se	Las dosis > 1.000 µg/día pueden corregir parcialmente la anemia por deficiencia de vitamina B12, por lo que pueden enmascarar (y quizá exacerbar) la neuropatía asociada. También se ha descrito que dosis mayores pueden reducir el umbral convulsivo en personas propensas a las convulsiones. Rara vez se ha descrito que la administración parenteral sea la causa	El folato sérico mide el equilibrio de folato a corto plazo, mientras que el folato en los eritrocitos refleja mejor el estado de los tejidos. La homocisteína sérica se eleva en las primeras fases de la deficiencia, pero es inespecífica ya que también se eleva en deficiencias de las vitaminas B12 y B6, en la insuficiencia renal y en los ancianos

	<p>encuentran también en otros epitelios que proliferan con rapidez (p. ej., mucosa oral con glositis y tubo digestivo con diarrea). La sulfasalacina y la difenitoína inhiben la absorción y predisponen a la deficiencia [400 µg de equivalentes de folato dietético (EFD); 1 µg de ácido fólico = 1 µg de EFD; 1 µg de folato en los alimentos = 0,6 µg de ácido fólico]</p>	<p>de alergia, lo cual es, probablemente, el resultado de agentes de dispersión [1.000 µg]</p>	
--	---	--	--

Fuente: (Mason, 2017, p.1449)

Fuente de folato

Según la NIH (2016); el folato se encuentra naturalmente presente en muchos alimentos, pero la industria alimenticia agrega ácido fólico a productos como el pan, los cereales y las pastas. Puede obtener las cantidades recomendadas de folato mediante el consumo de una variedad de alimentos, entre ellos están: las verduras (en especial, espárragos, coles de Bruselas, y hortalizas de hojas de color verde intenso, como la espinaca y las hojas verdes de mostaza, las frutas y jugos de fruta (en especial las naranjas y su jugo), los frutos secos, frijoles y guisantes (como maníes, frijoles de ojo negro y frijoles colorados), en cereales (entre ellos, cereales integrales; cereales para el desayuno fortificados. (p.2)

El ácido fólico se consigue en suplementos multivitamínicos y vitaminas prenatales, y puede obtenerse en suplementos dietéticos del complejo B y suplementos que sólo contienen ácido fólico, al ingerir ácido fólico con regularidad antes y durante las primeras etapas del embarazo ayuda a prevenir los defectos en el tubo neural de los bebés. Sin embargo, alrededor de la mitad de los embarazos no son planificados, por este motivo, todas las mujeres y adolescentes en edad reproductiva deben consumir suplementos dietéticos, alimentos fortificados, o ambos, con un

contenido de 400 mcg diarios de ácido fólico en forma adicional al folato que ingieren naturalmente en los alimentos. (NIH, 2016, p.3)

Cantidad diaria requerida, según la edad

La cantidad de folato que se necesita depende de la edad, las cantidades promedio diarias, expresadas en microgramos (mcg) de equivalentes dietéticos de folato, son las que se indican a continuación. Todas las mujeres y adolescentes en edad reproductiva deben consumir suplementos dietéticos, alimentos fortificados, o ambos, con un contenido de 400 mcg diarios de ácido fólico además del folato que ingieren naturalmente en los alimentos. (NIH,2016, p.1)

Tabla 24.Cantidad diaria, según la edad

Etapas de la vida	Cantidad recomendada (mcg)
Bebés hasta los 6 meses de edad	65
Bebés de 7 a 12 meses de edad	80
Niños de 1 a 3 años de edad	150
Niños de 4 a 8 años de edad	200
Niños de 9 a 13 años de edad	300
Adolescentes de 14 a 18 años	400
Adultos de 19 a 50 años	400
Adultos de 51 a 70 años	400
Adultos mayores de 71	400
Embarazo	600

Lactancia	500
------------------	------------

Fuente (NIH, 2017, p.3)

El consumo de altas concentraciones de ácido fólico podría encubrir una deficiencia de vitamina B12, el ácido fólico puede corregir la anemia, pero no los daños a los nervios causados por la deficiencia de vitamina B12; esto puede provocar daño permanente en el cerebro, la columna vertebral y el sistema nervioso. Las altas dosis de ácido fólico también podrían aumentar el riesgo de cáncer colorrectal y posiblemente otros tipos de cáncer en algunas personas. A continuación, se indican los límites máximos recomendados de ácido fólico. (NIH,2017)

Tabla 25. Cantidades Máximas diarias

Etapa de la vida	Límite máximo recomendado (mcg)
Bebés hasta los 12 meses de edad	No se ha determinado
Niños de 7 a 12 meses de edad	No se ha determinado
Niños de 1 a 3 años de edad	300
Niños de 4 a 8 años de edad	400
Niños de 9 a 13 años de edad	600
Adolescentes de 14 a 18 años	800
Adultos	1000

Fuente (NIH, 2017, p.3)

Interacciones con medicamentos

Los suplementos de ácido fólico pueden interactuar con varios medicamentos., por ejemplo: el ácido fólico podría interferir con el metotrexato ,utilizado para el tratamiento contra el cáncer, los medicamentos antiepilépticos, tales como la fenitoína la carbamazepina y el valproato podrían reducir los niveles de folato en la sangre, tomar suplementos de ácido fólico podría reducir los niveles de estos medicamentos en la sangre, la sulfasalazina para el tratamiento de la colitis ulcerosa podría reducir la capacidad del cuerpo de absorber el folato y causar deficiencia de esta sustancia. (NIH,2016, p.4)

Vitamina B7 – Biotina.

Funciones e información acerca de la vitamina

Según la NIH, 2017, se refiere a la Biotina según sus funciones en el organismo como:

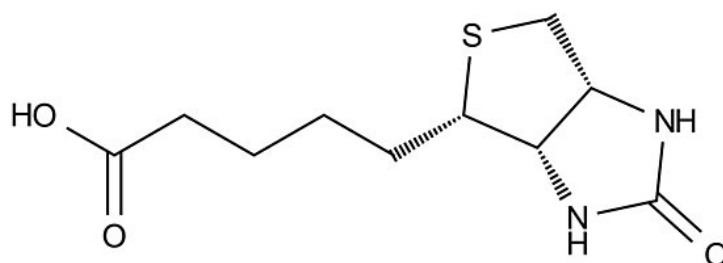
La biotina es una vitamina B que se encuentra en muchos alimentos y ayuda a convertir los carbohidratos, las grasas y las proteínas que consumen diariamente en una fuente de energía, también es responsable de la salud del cabello, las uñas y la piel. Muchas veces se promueven los suplementos dietéticos que contienen biotina para mejorar la salud del cabello, la piel y las uñas, pero hay muy poca evidencia científica para apoyar estas afirmaciones. En algunos estudios pequeños, algunas personas con uñas finas y debilitadas que tomaron altas dosis de biotina notaron las uñas más fuertes, pero los médicos también han reportado que, en algunos casos, las altas dosis de biotina han mejorado un trastorno raro del cabello en los niños y de erupción cutánea en los bebés, por lo tanto, se requieren más investigaciones antes de que se puedan recomendar los suplementos de biotina para cualquiera de estas afecciones. (pp.1-3)

La mayoría de las personas obtiene suficiente biotina de los alimentos que consumen. Sin embargo, algunas personas tienen más inconvenientes que otras para alcanzar suficiente biotina: son las personas con un trastorno genético raro conocido como “deficiencia de biotinidasa”, y las

personas con dependencia del alcohol y por últimos las mujeres embarazadas y en período de lactancia. (p.1)

La deficiencia de biotina es muy rara en los Estados Unidos, pero puede causar debilitamiento del cabello y pérdida de pelo corporal; erupción cutánea alrededor de los ojos, la nariz, la boca y la zona anal; orzuelos; concentraciones altas de ácido en la sangre y la orina; convulsiones; infección de la piel; uñas frágiles; y trastornos del sistema nervioso. Los síntomas de la deficiencia de biotina en los bebés incluyen debilidad del tono muscular, lentitud y retraso en el desarrollo. (p.4)

Figura 17. Estructura molecular de la biotina



Fuente: (RedBubble, 2018.p1)

Según Mason (2017), es un compuesto bicíclico formado por un anillo ureido unido a un anillo tetrahidrotiofeno sustituido. La síntesis endógena por la flora intestinal puede contribuir de manera importante al aporte de biotina. La mayor parte de la biotina de la dieta está unida a lisina, formando un compuesto llamado biotil lisina o biocitina. La lisina tiene que ser hidrolizada por una enzima intestinal llamada biotinidasa para que se produzca la absorción. La biotina actúa sobre todo como coenzima de varias carboxilasas; cada holoenzima cataliza una transferencia de dióxido de carbono dependiente del trifosfato de adenosina. Las carboxilasas son esenciales en el metabolismo de los hidratos de carbono y los lípidos. (p.1449)

Tabla 26. Biotina y sus generalidades.

	Deficiencia	Toxicidad	Valoración del estado
Biotina	La deficiencia aislada es rara. En el ser humano, la deficiencia se ha producido por nutrición parenteral total prolongada carente de vitamina y por ingesta de grandes cantidades de clara de huevo cruda, que contiene avidina, una proteína que se une a la biotina con tal afinidad que anula su biodisponibilidad. Se pueden producir alteraciones de la conciencia, mialgias, hiperestesias y anorexia. Más tarde, dermatitis seborreica y alopecia. La deficiencia de biotina se acompaña muchas veces de acidosis láctica y aciduria orgánica [30 µg]	No se ha descrito toxicidad en el ser humano con dosis de incluso 60 mg/día en niños.	Las concentraciones plasmáticas y urinarias de biotina disminuyen en el estado de deficiencia. En la deficiencia se observan también concentraciones urinarias elevadas de metilcitrato, 3-metilcrotonilglicina y 3-hidroxiisovalerato

Fuente: (Mason, 2017, p.1449)

Fuentes de biotina

Según la NIH, (2017), muchos alimentos contienen biotina, se puede obtener las cantidades recomendadas de biotina mediante el consumo de una variedad de alimentos, entre ellos: carnes, pescado, huevos y vísceras (como hígado), semillas y nueces, también en ciertas verduras y hortalizas (como batata, espinaca y brócoli). (p.1)

Cantidad diaria requerida, según la edad

La cantidad de biotina que se necesita depende de la edad. A continuación, se indican las cantidades promedio recomendadas por día en microgramos (mcg)

Tabla 27. Cantidad diaria, según la edad

Etapas de la vida	Cantidad recomendada (mcg)
Bebés hasta los 6 meses de edad	5
Bebés de 7 a 12 meses de edad	6
Niños de 1 a 3 años de edad	8
Niños de 4 a 8 años de edad	12
Niños de 9 a 13 años de edad	20
Adolescentes de 14 a 18 años	25
Adultos mayores de 19 años	30
Embarazo	30
Lactancia	35

Fuente (NIH, 2017, p.1)

Interacciones con medicamentos

Algunos medicamentos pueden afectar las concentraciones de biotina, y la biotina puede interactuar con ciertos medicamentos, uno de estos es el tratamiento con los anticonvulsivos por lo menos por un año (usados para tratar la epilepsia) puede reducir significativamente las concentraciones de biotina. (NIH,2017, p.4)

Vitamina C -Ácido Ascórbico

Funciones e información acerca de la vitamina

Según la NIH, 2016, se refiere a la vitamina C con las siguientes características:

La vitamina C, es conocida como ácido ascórbico, es un nutriente hidrosoluble que se encuentra en ciertos alimentos. En el cuerpo, actúa como antioxidante, al ayudar a proteger las células contra los daños causados por los radicales libres, siendo estos compuestos que se forman cuando el cuerpo convierte los alimentos que consumimos en energía; las personas también están expuestas a los radicales libres presentes en el ambiente por el humo del cigarrillo, la contaminación del aire y la radiación solar ultravioleta, también el cuerpo necesita vitamina C para producir colágeno, que una proteína necesaria para la cicatrización de las heridas. La vitamina C también mejora la absorción del hierro presente en los alimentos de origen vegetal y contribuye al buen funcionamiento del sistema inmunitario para proteger al cuerpo contra las enfermedades. (pp.1-2)

Existen ciertos grupos de personas que son más propensos que otros a tener dificultades para obtener suficiente vitamina C, uno de estos grupos son los fumadores y las personas expuestas al humo del cigarrillo, en parte porque el humo aumenta la cantidad de vitamina C que el cuerpo necesita para reparar el daño causado por los radicales libres.(Los fumadores necesitan 35 mg más de vitamina C por día que quienes no fuman), los bebés alimentados con leche de vaca, evaporada o hervida, porque la leche de vaca contiene una cantidad muy escasa de vitamina C y el calor puede destruir esta vitamina., (la leche materna y la fórmula para bebés contienen cantidades suficientes de vitamina C) , por otro lado, las personas que consumen una variedad muy limitada de alimentos libre de frutas ácidas, las personas con ciertos trastornos de salud, como hipo absorción (absorción insuficiente) grave, ciertos tipos de cáncer, y enfermedad renal que requiere hemodiálisis.(p.2)

La deficiencia de vitamina C es poco común en los Estados Unidos y Canadá., quienes ingieren escasa o ninguna cantidad de vitamina C (menos de 10 mg por día) durante varias semanas pueden contraer escorbuto, el cual consiste, en causar cansancio, inflamación de las encías, pequeñas manchas en la piel de color rojo o violeta, dolor en las articulaciones, mala cicatrización de las heridas, y vello ensortijado o en forma de “sacacorchos”. Otros síntomas de esta enfermedad

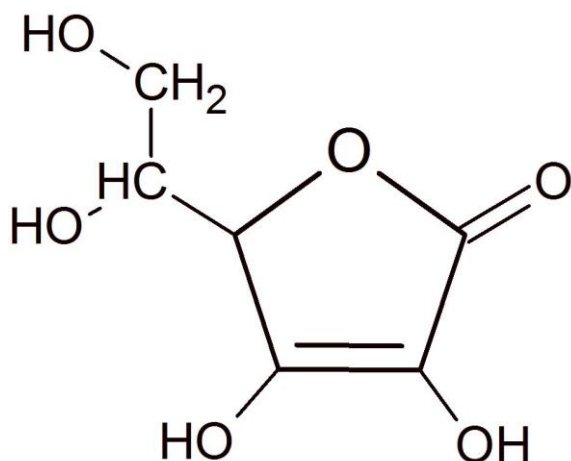
incluyen depresión, inflamación y sangrado de las encías y aflojamiento o pérdida de dientes. Las personas que padecen escorbuto también pueden sufrir anemia. Sin tratamiento, el escorbuto es mortal. (p.3)

Una utilidad muy importante que presenta la vitamina C es la prevención y tratamiento del cáncer, aunque es posible que quienes consumen gran cantidad de vitamina C al comer frutas y verduras corran menos riesgo de tener varios tipos de cáncer, como cáncer de pulmón, seno y colon. No obstante, al parecer, tomar suplementos dietéticos de vitamina C, con o sin otros antioxidantes, no ayuda a prevenir el cáncer. No se sabe con certeza si el consumo elevado de vitamina C es beneficioso para el tratamiento del cáncer, y si los efectos de la vitamina C parecen depender de la forma en que esta se administra al paciente. (p.2)

Las dosis orales de vitamina C no pueden elevar los niveles de vitamina C en la sangre casi a los niveles de las dosis administradas mediante inyecciones intravenosas. Algunos estudios en animales y tubos de ensayo indican que los niveles muy elevados de vitamina C en la sangre podrían reducir los tumores. Sin embargo, se requieren estudios adicionales para determinar si altas dosis de vitamina C por vía intravenosa contribuyen al tratamiento del cáncer. Los suplementos dietéticos de vitamina C y otros antioxidantes podrían interactuar con la quimioterapia y la radioterapia para el cáncer, y las personas que reciben tratamiento contra el cáncer deben consultar con el oncólogo antes de tomar suplementos de vitamina C u otros suplementos dietéticos, en especial en concentraciones elevadas. (p.3)

La vitamina C ha sido durante mucho tiempo un remedio popular para el resfriado común, los estudios de investigación demuestran que en la mayoría de las personas los suplementos de vitamina C no reducen el riesgo de resfriarse. Sin embargo, quienes toman suplementos de vitamina C con regularidad podrían sufrir resfriados de duración levemente menor o síntomas algo más leves al resfriarse y el consumo de suplementos de vitamina C tampoco parece ser de utilidad una vez que comienzan los síntomas del resfriado. (p.3)

Figura 18. Estructura molecular del ácido ascórbico



Fuente: (Florencio, 2014)

Según Mason (2017), en solución acuosa, el ácido ascórbico se oxida fácilmente a ácido deshidroascórbico, como este último puede reducirse in vivo, posee actividad de vitamina C. Por tanto, la vitamina C se mide como la suma de las concentraciones de los ácidos ascórbico y deshidroascórbico. La vitamina C funciona sobre todo como antioxidante biológico en ambientes acuosos. La biosíntesis del colágeno, carnitina, ácidos biliares y noradrenalina y el funcionamiento adecuado del sistema de oxigenasa de función mixta del hígado dependen de sus propiedades. La vitamina C de los alimentos aumenta la absorción intestinal del hierro no hemo. (p.1449)

Tabla 28. Vitamina C y sus generalidades.

	Deficiencia	Toxicidad	Valoración del estado
	La deficiencia franca es infrecuente en los países desarrollados. El síndrome de deficiencia clásico es el escorbuto: depresión, astenia y anomalías generalizadas de los tejidos conjuntivos, con inflamación gingival,	Las cantidades ≥ 500 mg/día (en el adulto) producen a veces náuseas y diarrea, > 1 g/día incrementa ligeramente el riesgo de litiasis biliar por oxalatos. La	Las concentraciones plasmáticas de ácido ascórbico reflejan la ingesta dietética reciente, mientras que las concentraciones leucocítica reflejan

Vitamina C	petequias, hemorragias perifoliculares, alteración de la cicatrización de las heridas, cabellos ensortijados, hiperqueratosis y hemorragias en las cavidades orgánicas. En los lactantes pueden producirse defectos de la osificación y del crecimiento óseo. El tabaco reduce las concentraciones plasmáticas y leucocítica de la vitamina C [M: 75 mg; H: 90 mg; incremento de 35 mg/día de las necesidades de los fumadores]	administración de suplementos puede interferir en las pruebas de laboratorio que dependen del potencial redox (p. ej., pruebas de hemorragias ocultas en heces, colesterol sérico y glucosa). La interrupción de la ingesta prolongada de suplementos de vitamina C en dosis elevadas debe hacerse de forma gradual porque parece que se produce una acomodación, lo que plantea la posibilidad de un «escorbuto de rebote» [2 g	con mayor exactitud los depósitos tisulares. Para una ingesta dietética determinada, las concentraciones plasmáticas de las mujeres son un 20% más altas que las de los hombres
-------------------	---	--	---

Fuente: (Mason, 2017, p.1449)

Fuentes de vitamina C

Según la NIH (2016), las frutas y verduras son las mejores fuentes de vitamina C, pero para ingerir las cantidades recomendadas de vitamina C, se deben consumir alimentos variados como: frutas cítricas (por ejemplo: naranjas y pomelos/toronjas) y sus jugos, así como pimientos rojos y verdes y kiwi, ricos en vitamina C, otras frutas y verduras, como brócoli, fresas, melón, papas horneadas y tomates, que también contienen vitamina C; algunos alimentos y bebidas fortificadas con vitamina C; el contenido de vitamina C de un alimento podría disminuir al cocinarse o almacenarse por tiempo prolongado. Es importante que al cocinar los alimentos al vapor o en

hornos de microondas la pérdida de vitamina C sea menor, pero en la actualidad hay muchas de las mejores fuentes de vitamina C, como las frutas y verduras, se comen crudas. (pp.1-2)

La mayoría de los suplementos multivitamínicos contienen vitamina C. Además, esta vitamina se consigue sola, como suplemento dietético, o combinada con otros nutrientes. En general, la vitamina C presente en los suplementos dietéticos se encuentra en forma de ácido ascórbico, pero algunos suplementos contienen otras formas, como ascorbato de sodio, ascorbato de calcio, otros ascorbatos minerales y ácido ascórbico con bioflavonoides. Los estudios científicos no han demostrado que ninguna forma de vitamina C sea más eficaz que otras (NIH,2016, p.2)

Cantidad diaria requerida según la edad

La cantidad de vitamina C que necesita por día depende de su edad. Las cantidades promedio diarias de vitamina C, expresadas en miligramos (mg), que se recomiendan para las personas de diferentes edades son las siguientes:

Tabla 29. Cantidad diaria según la edad

Etapa de la vida	Cantidad recomendada (mg)
Bebés hasta los 6 meses de edad	40
Bebés de 7 a 12 meses de edad	50
Niños de 1 a 3 años de edad	15
Niños de 4 a 8 años de edad	25
Niños de 9 a 13 años de edad	45
Adolescentes (varones) de 14 a 18 años de edad	75

Adolescentes (niñas) de 14 a 18 años de edad	65
Adultos (hombres)	90
Adultos (mujeres)	75
Adolescentes embarazadas	80
Mujeres embarazadas	85
Adolescentes en período de lactancia	115
Mujeres en período de lactancia	120

Fuente (NIH, 2016, p.1)

El consumo de vitamina C en concentraciones demasiado elevadas puede causar diarrea, náuseas y cólicos estomacales. En las personas que padecen hemocromatosis, un trastorno que provoca una acumulación excesiva de hierro en el organismo, la vitamina C en dosis elevadas podría empeorar el exceso de hierro y dañar los tejidos del cuerpo. A continuación, se indican los límites máximos recomendados de vitamina C:

Tabla 30. Cantidades Máximas diarias

Etapa de la vida	Límite máximo recomendado (mg)
Bebés hasta los 12 meses de edad	No se ha determinado
Niños de 1 a 3 años de edad	400
Niños de 4 a 8 años de edad	650
Niños de 9 a 13 años de edad	1200
Adolescentes de 14 a 18 años	1800

Adultos	2000
---------	------

Fuente (NIH, 2016, p.3)

Interacciones con medicamentos

Según la NIH, 2016, los suplementos dietéticos de vitamina C pueden interactuar o interferir con los medicamentos, por ejemplo:

Los suplementos dietéticos de vitamina C podrían interactuar con los tratamientos contra el cáncer, como la quimioterapia y la radioterapia. A pesar de esto, no se sabe con certeza si la vitamina C podría tener el efecto no deseado de proteger a las células tumorales de los tratamientos contra el cáncer, o si podría proteger a los tejidos normales contra los daños. Si una persona recibe tratamiento contra el cáncer, hable con el profesional de la salud que lo atiende antes de tomar suplementos de vitamina C u otros antioxidantes, en especial en concentraciones elevadas. (p.4)

En un estudio, la vitamina C combinada con otros antioxidantes (como la vitamina E, el selenio y el betacaroteno) redujo los efectos de protección cardíaca de dos medicamentos ingeridos en forma combinada (una estatina y un niacina) para controlar los niveles de colesterol. No se sabe si esta interacción también ocurre con otras estatinas, es donde los profesionales de la salud deben vigilar los niveles de lípidos en las personas que toman estatinas y suplementos de antioxidantes. (p.4)

Causas del consumo

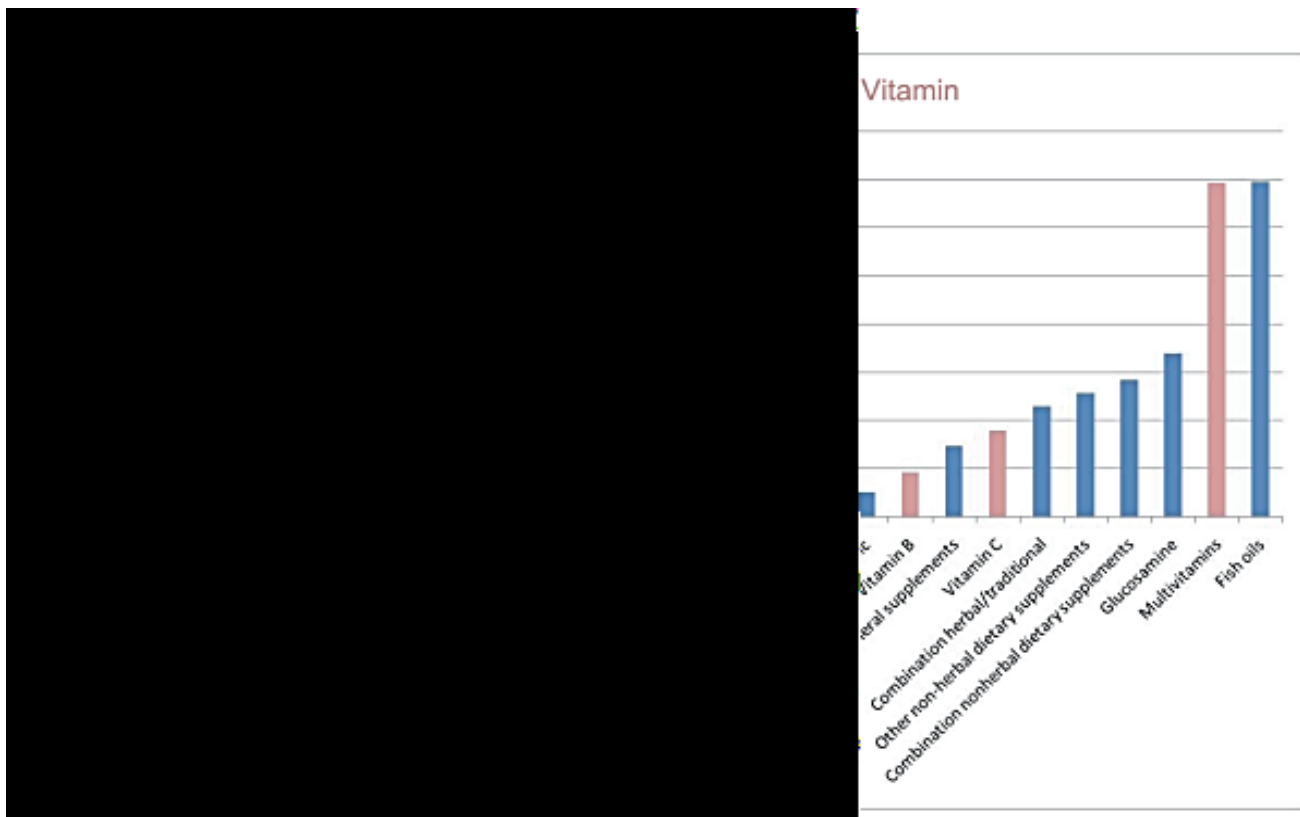
Los autores Brown, et al (2008) describen que las vitaminas tienen funciones tanto de enzimas como de cofactores. Estas participan en el metabolismo de carbohidratos, grasas y proteínas. Algunas vitaminas (A y D) actúan como hormonas. Estas vitaminas y algunos metales son importantes para el crecimiento celular, proliferación de células del sistema inmune. El requerimiento de vitaminas depende, en cierta medida, de la ingesta de macronutrientes (pp.126-125)

Según León y Prera (2010), se refiere a las vitaminas como sustancias esenciales para vivir, cada una de las 13 vitaminas conocidas cumple funciones específicas en el cuerpo, lo cual las convierte en únicas e irremplazables, están van a comprenden un grupo heterogéneo de sustancias orgánicas de diversa composición química, que deben obtenerse en pequeñas cantidades a partir de la dieta ya que los seres humanos son incapaces de sintetizarlas, ellas no cumplen funciones estructurales ni energéticas, pero son indispensables para el funcionamiento adecuado de los seres vivos. (p.6)

Se denomina avitaminosis a la falta de vitaminas, e hipovitaminosis a su disminución e insuficiencia. Por otro lado, la hipervitaminosis corresponde a la administración excesiva de las vitaminas, lo que puede provocar trastornos serios y hasta mortales. Aunque la cantidad requerida de vitaminas para cada día es mínima, la importancia de estas sustancias radica en que el organismo no las puede fabricar y por lo tanto se depende directamente de lo que se toma a través de los alimentos; como ningún alimento contiene todas las vitaminas necesarias, la dieta ha de ser obligatoriamente variada. (León, et al, 2010, p.7)

Bazian (2011), muestra mediante un gráfico los distintos componentes de los distintos suplementos y su consumo en el Reino Unido en el 2009 a continuación:

Figura 19. Suplementos consumidos en el Reino Unido en el 2010

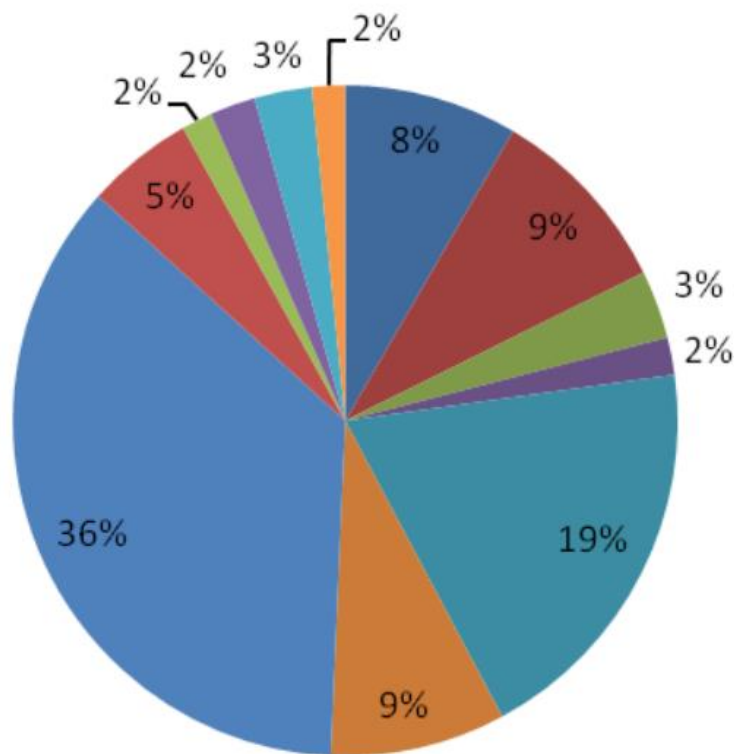


Fuente (Bazian, 2011, p.3)

Según como se observó en la figura 21, hay una amplia y desconcertante gama de productos disponibles, no solo vitaminas y minerales, sino sustancias tan variadas como el polen de abeja, el ginseng, el ajo, té verde, ácidos grasos omega-3 y resveratrol, que son promovidos como potenciadores de salud y quizás muchos contienen sustancias sobre las que es difícil encontrar información.

El autor mediante un gráfico (figura 12), menciona las causas por las que los adultos ingieren estos multivitamínicos, según el criterio individual:

Figura 20 Gráfico de causas del consumo de multivitamínicos

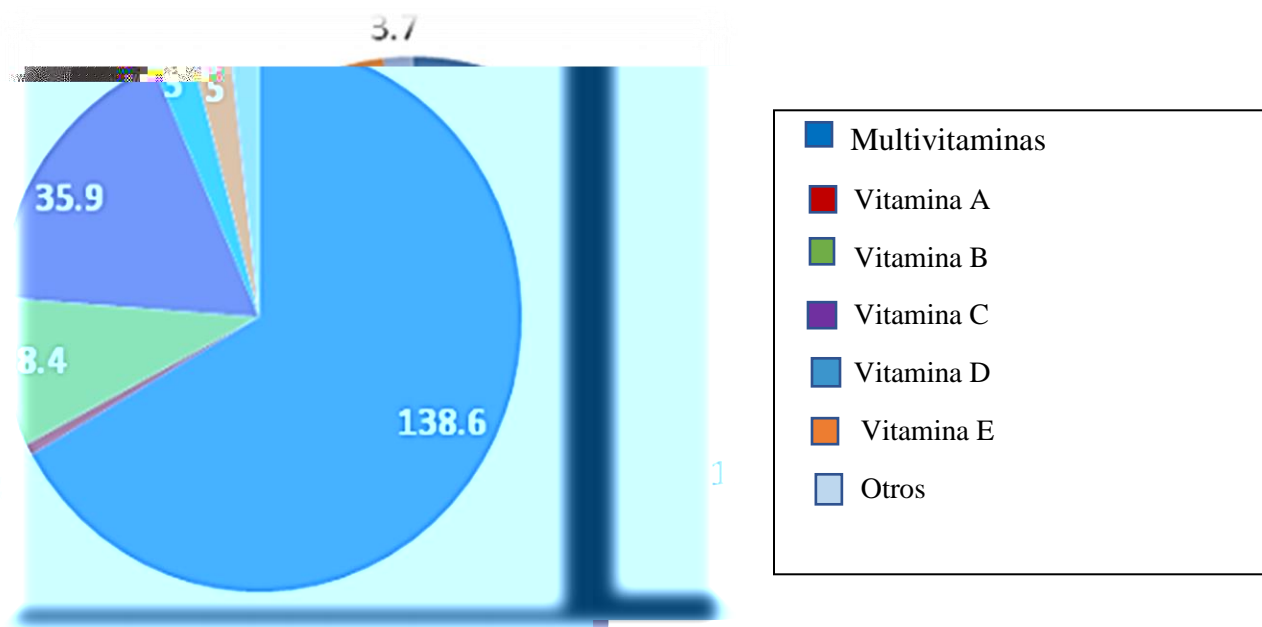


Fuente: (Bazian, 2011b, p.2)

Según la figura 19; el autor explica que las razones por las que la población inglesa indicó el consumo de las vitaminas en la población, fue en mayor proporción por problemas articulares, seguido por las personas que deseaban prevenir los problemas cardiovasculares, en tercer lugar, fue la del fortalecimiento del sistema inmune y fortalecer la memoria y en menor proporción para mejorar la apariencia de la piel, cabello, salud ocular, bienestar del sistema digestivo, reducir sintomatología menopáusicas y el fortalecimiento de los huesos. (p.2)

También, determinaron que las mujeres son más propensas que los hombres por tomar suplementos, las personas mayores y personas con algún problema de salud son propensas a recurrir a ellos, se observó que el mercado no es exclusivo para adultos, ya que con poco más de la mitad de los hogares con niños (52%) indican que, actualmente, consume un suplemento de vitaminas o minerales, casi una quinta parte de los hogares que consumían en su niñez suplementos vitamínicos, lo hacen también en la adultez.

Figura 21. Cantidad de dinero en euros, según la preferencia de consumo de vitaminas vrs multivitaminas.



Fuente (Bazian, 2011c, p.8)

En la figura 20, el autor determinó que las píldoras de vitaminas y los aceites de pescado, dominan el mercado, en donde los consumidores gastaron casi £ 208 millones en suplementos vitamínicos en el año 2009. De los cuales ,casi £ 139 millones de esta cantidad fueron gastado específicamente en multivitaminas, la cantidad cercana a los £ 36 millones en productos de vitamina C y más de £ 18 millones en productos de vitamina B, según los datos obtenidos se observó cómo los consumidores prefieren el consumo de la presentación de multivitamínicos, que una vitamina por sí sola, siendo cada vez más popular en la población y en la industria farmacéutica, pero a pesar de que hay mucha gente comprando suplementos vitamínicos solo una cierta población se beneficia de tomarlos. (p.8)

Martínez et al, en un estudio realizado en el año 2013, en Colombia: determinó, que una de las causas que influía en la mayoría de la población encuestada que tomaba suplementos

multivitamínicos fue el sexo, donde las mujeres fue de un mayor porcentaje en comparación con los hombres y la edad que presentó mayor consumo de estos fue entre los 20-29 años de edad, menores de 20 años y adultos mayores a los 30 años ; los autores compararon este estudio con otros estudios para garantizar que estos resultados habían sido comprobados con anterioridad, y validando sus resultados. (p. 1348)

Actualmente, la industria de la moda y la alta costura mueve grandes cantidades de dinero en el mundo, en donde modelos difunden cierta imagen que la sociedad y las personas las siguen, y para conseguir ese cuerpo ideal que tanto ansían, pueden obsesionarse e incluso pueden llegar a enfermarse, cabe mencionar que constantemente la publicidad nos bombardea con dietas mágicas y milagrosas para conseguir un cuerpo delgado y por lucir un cuerpo “perfecto”, es donde la población femenina es la más propensa a llevar estas dietas hipocalóricas extremas, y al sobreconsumo de suplemento vitamínicos a largos plazos, pudiendo presentar daños en el organismo con el paso del tiempo. (Bañuelos, 2015, p.13)

Un número creciente de individuos toma multivitaminas para mantener una buena salud y son utilizados como profilaxis de diferentes enfermedades (por ejemplo, enfermedades cardiovasculares, cáncer y deterioro cognitivo). El departamento de Agricultura / departamento de Salud y servicios humanos de los Estados Unidos en el 2010, reconocen que suplementos que contienen combinaciones de ciertos nutrientes pueden ser beneficioso para reducir los riesgos de algunas enfermedades crónicas cuando es utilizado por poblaciones especiales. (Biesalski y Tinz, 2017.p.1)

Evaluación riesgo y beneficio del consumo

Según Bazian (2011); A lo largo del tiempo se ha observado cómo los fabricantes de suplementos realizan afirmaciones como: “mantienen el Sistema inmunológico "o" mantener las articulaciones sanas "; pero ¿cómo podemos saber si están respaldados por la adecuada investigación científica?; Si los fabricantes de los suplementos afirman que su producto trata o posee condiciones de curación, generalmente se consideran productos de uso medicinal y, por lo tanto, se encuentra sujeto a una regulación por la Agencia Reguladora de Medicamentos y Salud (Medicines and Healthcare Regulatory Agency abreviatura en inglés MHRA).(p.5)

Si un suplemento no ha sido dado la autorización de comercialización como medicamento por la MHRA, no se debe hacer afirmaciones de que el producto trata o cura las condiciones. Sin embargo, se ha observado cómo un cambio de palabras (por ejemplo, "mantiene la función del hueso) puede lograr que el suplemento siga siendo gobernado por las leyes alimentarias. Si un suplemento se considera un alimento, esto no significa que esté desregulado, sino que está sujeto a las leyes de seguridad alimentaria, que no son tan estrictas como las de los medicamentos (Bazian, 2011a, p.6)

También, existe una legislación que dicta qué vitaminas y minerales pueden ser incluidos en la categoría de suplemento, y verifica que los suplementos dietéticos deben elaborarse únicamente con las vitaminas o minerales que aparecen en una lista de ingredientes aprobados. Tales medidas son un intento de supervisar que los suplementos pueden incluir otros ingredientes activos que pueden ser potencialmente inseguros e interactuar con medicamentos o con otros suplementos, el Ginkgo biloba, por ejemplo, interactúa con antidepresivos, anticonvulsivos, antivirales y la warfarina; es por esto que se debe tomar en cuenta en la población cada vez que decida tomar algún suplemento multivitamínico en revisar muy bien la lista nutricional de cada una de las presentaciones disponibles, ya que los efectos pueden ser indeseables e incluso peligrosos. (Bazian, 2011b, p.6)

Las pautas dietéticas para los estadounidenses reconocen que los suplementos que contienen combinaciones de ciertos nutrientes pueden ser beneficioso para reducir los riesgos de algunas enfermedades crónicas, cuando es utilizado por poblaciones especiales, pero también indican que el uso excesivo de ciertos suplementos tiene el potencial de ser dañinos” (Biesalsk et al, 2017, p.76)

La ingesta de suplementos multivitamínicos para mejorar la salud es cada vez más popular siendo la forma más utilizada en los últimos tiempos, la mayoría de los estudios, tanto estudios observacionales y ensayos aleatorios, no ha mostrado ningún beneficio general de los suplementos multivitamínicos en cáncer o enfermedades cardiovasculares, sin embargo, algunos estudios han demostrado un mayor riesgo de cáncer de mama y de próstata en relación con el uso de ellos. Estos resultados sorprendentes e intuitivos han llevado a un debate acerca del verdadero beneficio de ellos, la relación entre el uso de suplementos multivitamínicos y el riesgo de asma se ha estudiado

previamente en niños con resultados inconsistentes, pero hasta el momento, no se han realizado estudios de seguimiento en adultos. (Brumpton, Jiang, Langhammer, Mai, y Yand, 2015, p.2)

Patologías relacionadas con el consumo de suplementos multivitamínicos

Enfermedad cardiovascular

Según Buring et al, (2016), en el estudio se mencionan que algunos de los beneficios de cada componente de los suplementos de vitaminas y minerales pueden prevenir enfermedades cardiovasculares debido a la hipótesis de ciertos mecanismos, como la proteína de baja densidad LDL transporta antioxidantes como el alfa-tocoferol y beta-caroteno, que pueden inhibir el daño oxidativo de estas partículas. En estudios in vitro, han demostrado que la vitamina C también puede proteger las LDL de la oxidación al interactuar con a-tocoferol y b-caroteno. (p.2)

El folato, la vitamina B-6 y la vitamina B-12 son componentes importantes en el metabolismo de la homocisteína y las deficiencias de estas vitaminas pueden contribuir a los eventos ateroscleróticos y trombóticos. La deficiencia de vitamina D puede causar ECV mediada por mecanismos implicados en la aterosclerosis y la disfunción endotelial. El magnesio es un cofactor incluido en las enzimas antioxidantes y, por lo tanto, es importante para prevenir el estrés oxidativo y también puede actuar a través de otros mecanismos que involucran células endoteliales y vasculares lisas. (p.3)

Diabetes mellitus

Según Castellanos, Hernández, Melchor, Rodríguez, Rubio y Sánchez (2012), se refieren:

El aumento de las concentraciones de glucosa, es una característica presente en la diabetes mellitus, y con esto un aumento en los productos finales de la glucosilación avanzada con una degradación oxidativa y liberación de radicales libres de oxígeno, y estos pueden afectar la fisiología de las células al oxidar a los lípidos de membrana, a los carbohidratos, a las proteínas o al ADN, lo que sería un daño causado por el estrés oxidativo. (p.115)

Los antioxidantes son sustancias en bajas concentraciones en relación con un sustrato oxidable, que previene o retarda la oxidación del sustrato. Se dividen en dos grupos: antioxidantes primarios y secundarios. Los primeros previenen la formación de radicales libres y la captura de compuestos que propician su transformación en radicales dañinos (enzimas super óxido dismutasa, catalasa y glutatión peroxidasa) y los secundarios actúan luego que se ha formado el radical; evitan su propagación al cederle electrones y convertirse en un radical menos reactivo y más fácil de eliminar (el ácido úrico, las bilirrubinas o las vitaminas). (p.114)

El efecto de la hiperglucemia crónica en la diabetes mellitus es, en gran parte, el responsable de sus complicaciones. Ante esta situación se han buscado alternativas para disminuir este efecto; una de ellas son las vitaminas C y E que tienen efecto antioxidante.

La nutrición como interferencia

Los medicamentos tienen el potencial de afectar el estado nutricional de manera negativa, especialmente a medida que aumenta la cantidad de medicamentos. La interrelación entre la polifarmacia y la desnutrición es compleja y no está completamente delineada en estudios anteriores. La evidencia reciente confirma un efecto negativo sinérgico de la polifarmacia y la desnutrición en los resultados de los adultos mayores. Además, varias clases de fármacos, incluidos los agentes antihipertensivos comunes, los inhibidores de la acetilcolinesterasa, los multivitamínicos, los inhibidores de la bomba de protones, los inhibidores de la HMG-CoA reductasa (estatinas), los agentes antiplaquetarios y la metformina, se han relacionado con importantes interacciones entre medicamentos y nutrientes.

Enfermedades mentales

Varela, E. de Castro, C. Espinosa, L. Solerdelcoll, M. Sugranyes G, Morer A y Baeza I. (2017) describen el adecuado desarrollo del sistema nervioso central es particularmente dependiente de la ingesta de micronutrientes (como las vitaminas A y B, la colina y el folato), los oligoelementos (como el yodo, el hierro, el zinc y el cobre) y los ácidos grasos altamente insaturados (HUFA). La vulnerabilidad máxima al daño por deficiencias nutricionales se produce durante la etapa fetal y postnatal temprana, cuando la mayoría de las áreas del cerebro están experimentando su desarrollo más rápido, por lo que gran parte de los estudios de investigación se

han centrado en esas etapas. Los efectos de los déficits nutricionales sobre el cerebro, la cognición y el comportamiento están menos documentados en la infancia y la adolescencia, a pesar de ser dos períodos críticos para el neurodesarrollo. (p.310)

Siguiendo esa línea de investigación, en los últimos años se ha intensificado el interés por elucidar el papel de dichos micronutrientes en el desarrollo de enfermedades psiquiátricas, asociándose su déficit con la esquizofrenia y otros trastornos psicóticos. Se cree que los niveles elevados de homocisteína contribuyen al deterioro cognitivo asociado al trastorno mental grave, así como a los síntomas negativos de la esquizofrenia. Estos estudios se han llevado a cabo en población adulta, existiendo escasas investigaciones sobre el posible papel de los déficits de vitamina B12 y ácido fólico en niños y adolescentes con trastornos psiquiátricos. (p.311)

Anemia Megaloblástica

González, K Farell, J. Bautista V (2016), describen la anemia megaloblástica es la expresión de un trastorno madurativo de los precursores eritroides y mieloides que da lugar a eritropoyesis ineficaz y cuyas causas más frecuentes son el déficit de vitamina B12, de ácido fólico o de ambos. Esta alteración está presente en las tres líneas celulares de la médula ósea (glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas), así como en células no hematopoyéticas con elevado recambio celular (piel, mucosas, epitelio gastrointestinal). (p.1)

Según Gonzales, et al; La vitamina B12, o cobalamina, desempeña un papel clave como coenzima en la síntesis de ADN y en la maduración celular, así como en la síntesis de lípidos neuronales. El organismo humano es incapaz de sintetizarla, por lo que debe aportarse con los alimentos; luego de atravesar el intestino delgado, unida al factor intrínseco, proteína sintetizada por las células parietales del fundus gástrico, su absorción se realiza en el íleon distal; por ello, aunque es secretada por un gran número de bacterias intestinales, el aprovechamiento de la vitamina es mínimo, debido a que la síntesis ocurre en sitios distales del lugar fisiológico de absorción.¹ Los requerimientos mínimos diarios de coba lamina varían alrededor de 2-5 µg/día y se estima que las reservas corporales y la circulación entero hepática generan un importante ahorro de la vitamina y son suficientes para cubrir los requerimientos diarios, luego de un periodo de 3 a 4 años con déficit de aporte vitamínico.(p.2)

La deficiencia de vitamina B12 es multicausal. El término anemia perniciosa se aplica cuando la deficiencia vitamínica se asocia con atrofia gástrica crónica, inducida por mecanismos autoinmunitarios (gastritis crónica autoinmunitaria); sin embargo, también se puede hablar de gastritis atrófica crónica ambiental (tipo B) asociada con *H. pylori*; ambas difieren en su fisiopatología y localización, pero comparten algunos hallazgos histopatológicos.

Asma

Los trastornos en la concentración de la vitamina D (VD), ya sea deficiencia o insuficiencia, se han convertido en un problema de salud mundial. La hipovitaminosis D ha sido asociada con diversas enfermedades crónicas como infecciones, enfermedades autoinmunes, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, cáncer y asma. La deficiencia o insuficiencia de la VD se presenta en 21 a 97 % de la población adulta con asma.³ En Latinoamérica, la prevalencia de las alteraciones del estado de la VD pudiera ser diferente de la mostrada en estudios previos como consecuencia de las diferencias en la ubicación geográfica, el color de la piel y el tipo de dieta, entre otros. (Bedolla et al 2017.p.1)

Según Ayala, Barrera, Cortés, García y Rodríguez (2018); el asma es una enfermedad que cursa con inflamación crónica del tracto respiratorio, el cuerpo se encuentra sometido a estrés oxidativo. Esto ha conducido a pensar que la ingesta de altas cantidades de vitaminas antioxidantes, ya sea a través del consumo de frutas y verduras o de suplementos alimenticios tendrá un efecto favorable en el curso de esta enfermedad. (p.2)

El asma es un problema mundial de salud pública. Se ha estimado que en el mundo 334 millones de personas sufren de asma y, contrario a lo que se tenía establecido (que esta patología tenía cifras de prevalencia más altas en países de altos ingresos o industrializados), en la actualidad son los habitantes de países en desarrollo los más afectados, donde también la incidencia está creciendo de manera notable. Este incremento sustancial anual está directamente relacionado con cambios en la dieta, como menor ingesta de frutas y verduras frescas, aunado al incremento en el consumo de harinas refinadas, carnes rojas y grasas saturadas.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se presentará el método para la investigación “Analizar las causas y consecuencias del consumo de multivitamínicos en la población por medio de una revisión bibliográfica.

Método

Para esta investigación, se elaboró una revisión bibliográfica de las principales fuentes de información y bases de datos, como la Biblioteca Nacional de Salud y Seguridad Social (Binasss), Biblioteca de la Universidad Internacional de las Américas, Universidad Iberoamericana, las bases de datos, Elsevier, Pubmed, Scielo, periódicos nacionales y la página del Ministerio de Salud de Costa Rica. Se admitieron los documentos más distinguidos publicados durante los años comprendidos entre 2010 y 2018 que guardaran relación con el análisis de las causas y consecuencias del consumo de multivitamínicos en la población.

Fueron incluidos aquellos artículos que discuten las causas, consecuencias y patologías más frecuentes por el uso de multivitamínicos. También los artículos refieren sobre las características de las vitaminas que conforman cada presentación, así como su dosis diaria, fuente de obtención y que complicaciones produce su deficiencia en la salud. Se utilizaron los estudios realizados en humanos y animales comprendidos en la misma línea del tiempo. También se utilizaron ensayos clínicos y estudios que indiquen beneficios al emplear multivitamínicos en distintas condiciones como enfermedades y patologías. Artículos en idioma inglés o español, que cumplieran con los criterios antes mencionados.

Se excluyeron los artículos que no se encuentran dentro del lapso antes mencionado, pero que se le atribuye otro efecto que no es el estudiado, se excluyeron los documentos que no tenían ningún respaldo científico, artículos incompletos o que no carecieran de resumen, metodologías y resultados concretos y artículos que se redactaron en idiomas diferentes al Inglés y el Español.

Fuentes de Información

En este apartado se tomarán en cuenta los siguientes artículos científicos para la realización de la revisión bibliográfica.

Tabla 31. Fuentes de **información**

Año	Autores	Título	País	Descripción
2010	Luisa Fernanda Prera Manzo Claudia María de León Alvarado	Evaluación del conocimiento de las personas sobre los complejos vitamínicos pediátricos. España. Maestría en atención Farmacéutica	España	Este estudio tenía como objetivo evaluación del conocimiento de las personas sobre los complejos vitamínicos, y el grado de conocimiento sobre la avitaminosis e hipervitaminosis
2010	Gaia Pocobelli, Ulrike Peters, Alan R. Kristal, Emily White	Uso de suplementos de multivitaminas, vitamina C y vitamina E en relación con la mortalidad	Estados Unidos	Los autores evaluaron cómo el uso complementario de multivitaminas, vitamina C y vitamina E sobre un período de 10 años se relacionó con la mortalidad total a 5 años, la mortalidad por cáncer y la enfermedad cardiovascular (ECV).
2012	Lael Reinstatler, Yan Ping Qi, Rebecca Williamson Joshua v. Gran. Godfrey Oakley	Deficiencia de vitamina B12, por el uso de metformina, y el uso de los suplementos	Estados Unidos	Se refirió al efecto que causa la metformina de bajas las concentraciones de B12, por afectar su absorción. Y como el uso de multivitaminas influye en estos pacientes.
2012	Lizbeth Castellanos de la Cruz		México	La diabetes mellitus, junto con sus complicaciones crónicas, es una de las

	Liliana Sánchez Vargas Nazyeli J Hernández Arriaga Leticia Rodríguez López Alberto Francisco Rubio Guerra, Alberto Melchor López	Efecto antiglucosilante de las vitaminas C y E en diabéticos versus placebo		principales causas de morbilidad y mortalidad; la hiperglucemia crónica es la responsable de ellas. El propósito de este estudio fue investigar si la administración de vitamina C y E como coadyuvante en el tratamiento de pacientes diabéticos disminuye las concentraciones de hemoglobina glucosilada y las cifras de tensión arterial sistólica.
2013	Kathleen M. Fairfiel	Los suplementos multivitamínicos diarios no lo hicieron reducir el riesgo de eventos cardiovasculares importantes en un consumo por más de 10 años en los hombres	Estados Unidos	En este estudio se analizó como el uso por 10 años de los suplementos vitamínicos pudo influir en las enfermedades cardiovasculares a lo largo del tiempo.
2013	Gloria Inés Martínez Domínguez, Lina María Martínez Sánchez, María de los Ángeles Rodríguez Gázquez, Juan Guillermo Jiménez, Johan Sebastián Lopera Valle, Natalia Vargas Grisale, Sara Rojas	Prevalencia y características del consumo de nutracéuticos en estudiantes universitarios de pregrado, Medellín-Colombia, 2013	Colombia	Este estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia y características del consumo de nutracéuticos en estudiantes de pregrado de una Universidad privada de la ciudad de Medellín.

	Jiménez, Natalia Perilla Hernández, Juan Sebastián Marín Cárdenas, Alejandra Uribe Ocampo.			
2015	Annette Dickinson, Douglas MacKay Andrea Wong	Actitudes de los consumidores sobre el papel de Multivitaminas y otros suplementos dietéticos: reporte de una encuesta	Estados Unidos	Este artículo es acerca de las razones por las consumían multivitaminas a lo largo de la vida, unas personas indican que los utilizan como complemento alimenticio entre otras.
2015	Taghizadeh, Mohsen Samimi, Mansooreh Kolahdooz, Fariba Tabassi, Zohreh Jamilian, Mehri Asemi, Zatollah.	Efecto de la suplementación multivitamínica versus multivitaminas mineral en los perfiles metabólicos y biomarcadores del estrés oxidativo en mujeres embarazadas: un ensayo clínico aleatorizado doble ciego	Irán	En este estudio se comparó el ef-3(yo)18f5 0.3

2015	Sakineh Mohammad-Alizadeh-Charandabi, Mojgan Mirghafourvand, Laya Froghy, Yousef Javadzadeh Nasser Razmaraii	El efecto del multivitamínico. suplementos en tasa de continuación y efectos secundarios de la combinación oral anticonceptivos: un ensayo controlado randomizado	Irán	En este estudio se observó el uso de multivitaminas, junto con anticonceptivos orales, pueden reducir los efectos adversos y ayudar a que las mujeres no olvidaran dosis de los ACO
2015	Marcelle Dougan , Walter C. Willett , Karin B. Michels	Uso de vitaminas prenatales durante el embarazo, y su efecto en la obesidad futura.	Estados Unidos	Investigo que, en estudios en animales, la exposición a multivitaminas puede estar asociada con la obesidad en la descendencia; sin embargo, los datos en humanos son escasos. Por lo tanto, se examinó la asociación entre la ingesta de vitamina prenatal durante el embarazo y la posible presencia de obesidad a sus hijos.
2015	Lin Jiang Ben Brumpton Arnulf Langhammer Yue Chen Xiao-Mei Mai	La ingesta de suplementos multivitamínicos y asma incidente en adultos noruegos: la Estudio HUNT	Noruega	El objetivo de este estudio era el de investigar la asociación entre la ingesta de suplementos multivitamínicos y el desarrollo del asma en adultos noruegos. Se evaluó el uso de multivitaminas y el aceite

				de hígado de bacalao como fuente de vitamina A.
2016	National Intitute of health	Datos sobre los suplementos multivitamínicos/minerales	Estados Unidos	Este artículo menciona generalidades y definiciones de los suplementos multivitamínicos, y poblaciones relevantes en el uso.
2016	Héctor A. Márquez Wellington Cardoso	Vitamina A-ácido retinoide en el desarrollo de la enfermedad pulmonar	Estados Unidos	Se desarrolló en cómo la deficiencia de vitamina A se ha relacionado con un mal desarrollo del pulmón, incluidas alteraciones en las vías respiratorias y en diferenciación, desarrollo y función del músculo liso
2016	Katherine A. Saudera Anne P. Starlingb, Allison L. Shapirob, Jill L. Kaara, Brandy M. Ringhamc Deborah H. Glueckc Dana Dabelea	Relación entre la el uso de suplementos vitamínicos prenatales y el crecimiento infantil temprano: El comienzo saludable	Estados Unidos	El estudio informa como el uso de suplementos vitamínicos en la gestación puede influir en el peso de los niños nacidos, el efecto de una alimentación temprana.
2016	Howard D. Sesso, William G. Christen, Vadim Bubes, Joanne P. Smith, Jean MacFadyen, Miriam Schwartz,	Multivitamínicos en la prevención de enfermedades cardiovasculares en	Estados Unidos	El estudio se basó el efecto de los multivitamínicos, en las enfermedades CV que presentaron los hombres.

	JoAnn E. Manson, , Robert J. Glynn, Julie E. Buring, J. Michael Gaziano,	hombres, estudio randomizado y controlado.		
2016	National Intitute of health	Datos sobre la vitamina C	Estados Unidos	Este estudio informa acerca de todas las características de la vitamina, fuentes, intoxicación, interacciones, indicaciones, entre otros.
2016	National Intitute of health	Datos sobre la vitamina A	Estados Unidos	Este estudio informa acerca de todas las características de la vitamina, fuentes, intoxicación, interacciones, indicaciones, entre otros.
2016	Vijaya Kancherla, Joshua V. Gran , Neil A. Zakai , Rebecca S. Williamson , Winn T. Cashion , Oluwaseun Odewole , Suzanne E. Judd3 , Godfrey P. Oakley, Jr.	El uso de las multivitaminas y la concentraciones de vitamina B12 en plasma, en adultos con metformina	Estados Unidos	Se ha observado que el uso de metformina a largo tiempo ha estado asociado con la reducción de concentraciones en plasma de vitamina B12. Y se quiso estudiar como el uso de multivitaminas podría modificar esta condición.
2016	Gertrud U. Schuster Nicholas J. Kenyon Charles B.Stephensen	La Deficiencia de la vitamina A disminuye, el riesgo de asma en ratones, pero la alta dietas promueven la aparición de la enfermedad.	Estados Unidos	Se alimentó a ratas con dosis bajas de vitamina, las ratas tenían dos semanas de gestación, en ratas macho. Y luego del parto de les dieron altas concentraciones de vitamina. Se observó el comportamiento de las ratas de ambos sexos,

				acerca de la concentración de IgE, para obtener resultados. También se utilizó la concentración de retinol en hígados y pulmones.
2017	Hans K. Biesalski Jana Tinz	Suplementos vitaminas /minerales: Justificación y seguridad. Revista Universidad de Hohenheim, Instituto de Química Biológica y Nutrición, Stuttgart, Baden-Wurttemberg,	Alemania	Este ensayo sobre el uso de MVM es común en la población general. Esto plantea preguntas sobre la seguridad del uso a largo plazo de estos suplementos.
2017	Joel B. Mason	Vitaminas, oligoelementos y otros micronutrientes	España	Aquí, se mencionan las reacciones adversas y los síntomas de intoxicación, de cada vitamina.
2017	Mejo C Korah, Junaid Rahman PV, Rajeswari R, Ahana Behanan, Elizabeth Phoebe Paul, Sivakumar T	Efectos adversos y efectos secundarios sobre la terapia de vitamina: una revisión	India	Se mencionan algunos efectos adversos y efectos secundarios al consumir multivitaminas.
2017	Martín Bedolla Juan Carlos López Lourdes García Jaime Morales Fernando Velarde Martín Robles José Raúl Ortiz	Prevalencia de insuficiencia y deficiencia de vitamina D en adultos mexicanos con asma alérgica	México	Determinar la prevalencia de insuficiencia y deficiencia de vitamina D en adultos con asma alérgica. Mediante un estudio transversal, que se analizaron los datos de 135 pacientes, las concentraciones se midieron por quimioluminiscencia.

2018	Teresa Partearroyo, M. ^a de Lourdes Samaniego Vaesken Emma Ruiz, Gregorio Varela-Moreiras	Evaluación de la ingesta de micronutrientes en la población española: una revisión de los resultados del estudio ANIBES	España	Se revisó la adecuación a las recomendaciones de micronutrientes en la población del estudio ANIBES
2018	Grupo la nación María Papamichael	Una dieta rica en pescado ayuda a combatir el asma	Australia	En este estudio se determinó cómo una dieta rica en grasas de fuentes como el pescado, disminuía las crisis de asma.

Categorías de Análisis

En el presente trabajo se expondrán las categorías de análisis:

Categoría 1: Multivitamínicos

Los multivitamínicos/minerales son suplementos que contienen una combinación de vitaminas y minerales y, a veces, otros ingredientes. Se los conoce por diferentes nombres, como vitaminas múltiples, polivitamínicos o simplemente vitaminas. National Intitute of health, 2016.p 1.

Categoría 2: Causas

Se determinó que una de las causas del consumo de multivitamínicos complementar la ingesta de nutrientes Aumento de la ingesta de nutrientes, la prevención de enfermedades crónicas y promoción de la salud. National Institutes of Health (2016)

Categoría 3: Riesgo multivitamínico.

Un riesgo al consumir multivitamínicos puede aparecer cuando estos se consumen en cantidades tóxicas, es decir, concentraciones elevadas, para evitar la aparición de los riesgos, se debe enseñar a la población, a que cada vitamina tiene una dosis diaria que debe estar dentro de la ventana terapéutica; la cual, es distinta para cada nutriente; es por esto que cuando la ingesta traspasa de forma habitual esta ventana fisiológica aparecen riesgos en la salud. Mason (2018)

El riesgo se define exponiendo a algo a cierto peligro, Los suplementos de hierro son una de las principales causas de envenenamiento en niños menores de 6 años de edad. Verifique que el suplemento multivitamínico/mineral que toma no haga que su ingesta de cualquier vitamina o mineral supere los límites máximos recomendados. National Institutes of Health (2016)

Categoría 4: Población y consumo

Las mujeres, las personas de edad avanzada, las personas con mayor necesidad nutricional, por dietas y estilos de vida más saludables, combatir o prevenir enfermedades cardiovasculares y respiratorias, utilizan suplementos multivitamínicos/minerales con mayor frecuencia. National Institutes of Health (2016)

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

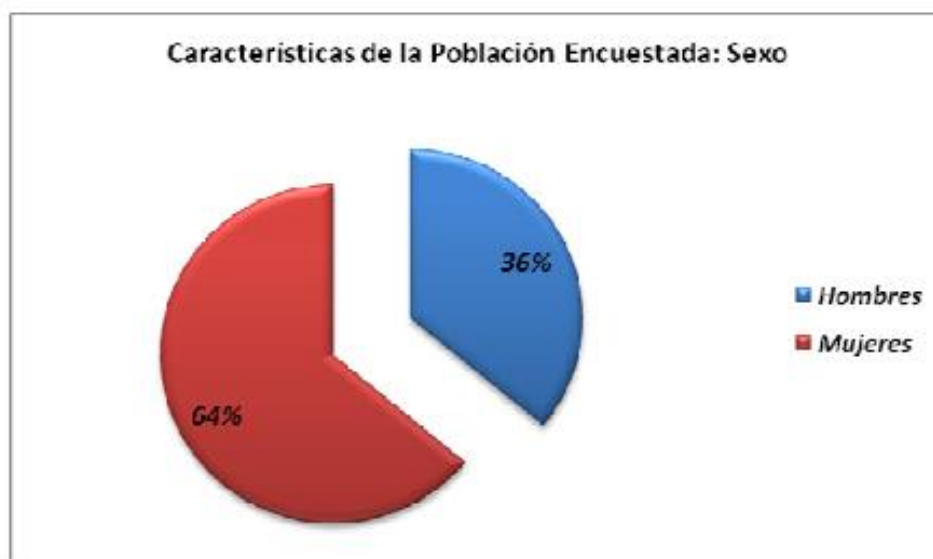
En este capítulo se expondrá el análisis de los resultados obtenidos a partir de los artículos encontrados con respecto a los objetivos que se plantearon en esta investigación.

Variable #1 Causas de consumo de multivitamínicos

Sexo

En un estudio realizado por León y Prera en el 2010, en España tenía como objetivo evaluación del conocimiento de las personas sobre los complejos vitamínicos, en donde entrevistaron a 365 personas, las cuales, 234 personas encuestados fueron mujeres y 131 de las personas pertenecían al sexo masculino, siendo un total de 31 farmacias de distintas regiones del país mediante un estudio observacional transversal, los autores determinaron mediante el siguiente gráfico lo siguiente:

Figura 22. Sexo de la población entrevistada.



Fuente (León et al, 2010, p.37)

El estudio mostró que el 64% de las personas que participaron en el ensayo pertenecen al sexo femenino, por lo que se hace importante elaborar una guía educativa sobre la correcta utilización de las vitaminas más orientada al sexo femenino que al masculino, ya que la población femenina se ve influenciada por diversos factores más que los hombres, por ejemplo: el embarazo, lactancia, fertilidad, y problemas hormonales como la menopausia.

Los siguientes autores Martínez, et al (2013), en el estudio denominado “Prevalencia y características del consumo de nutracéuticos en estudiantes universitarios de pregrado”, tuvieron como objetivo este estudio, determinar la prevalencia y características del consumo de nutracéuticos en estudiantes de pregrado de una universidad privada de la ciudad de Medellín, Colombia.

La siguiente información fueron el resultado mostrado por los autores en este estudio;

Tabla 32. Sexo de la población estudiada

Sexo	Porcentaje
Mujer	56.1%
Hombre	43.9%

Fuente (Martínez et al, 2013, p.1347)

Como se observó en la tabla 32, con un 56.1% las mujeres mostraron un mayor consumo, en comparación con los hombres. Según Wilson et al, mencionado por Martínez al comparar los resultados de ambos autores, se obtuvo que las mujeres indicaron ser las que consumían suplementos multivitamínicos; esto quiere decir que en estudios anteriores han demostrado que la población femenina consume los suplementos mayoritariamente.

Bañuelos (2015), en un estudio realizado en España; relaciona las modas actuales como causa de consumos de suplementos; ya que las mujeres ante la presión social les gustaría ser más atractivas físicamente, más jóvenes, más delgadas o más provocativas; y para lograrlo no hay otro

remedio que, torturarse con gimnasias abusivas y cirugías peligrosas, incluso llegar al extremo de pasar hambre voluntariamente, por periodos de tiempo largos con llevando a malas alimentaciones y problemas de salud en un futuro.

La mayoría de las mujeres manifestaron que preferían prioritariamente rebajar de cinco a siete kilos de peso antes que alcanzar cualquier otra meta, y es donde se presenta el uso de suplementos alimenticios, la preocupación por el peso y la aparición de dietas. El culto a la delgadez extrema está tan arraigado que a veces genera decisiones alarmantes, y las personas para sentirse aceptados socialmente tienen que sufrir para estar delgados/as, dejar de comer (anorexia), o vomitar lo ingerido (bulimia). (Bañuelos, 2015)

En este resultado dedicado a las dietas no podemos dejar a un lado la publicidad de los productos destinados a reducir peso, y por consiguiente la necesidad universal de adelgazar por encima de todo y a cualquier precio y, sobre todo, por el dinero que mueve todo ello. Existen miles de productos dedicados al tema del adelgazamiento y uno de estos son los suplementos vitamínicos como sustitutos de alimentos o para completar los nutrientes que no se obtienen de alimentación.

Es por esto que la población femenina se ve influenciada por las apariencias físicas, la presión social, el ser aceptado en algún grupo de personas, la moda actual, y todo esto a pesar de ser superficial, está asociada a estereotipos que en su mayoría son imposibles de alcanzar, en la actualidad se encuentran suplementos que son promocionados para el crecimiento y belleza de piel, cabello y uñas, algo que es de interés femenino, aumenta el consumo de suplementos vitamínicos.

A pesar que en los hombres no son los que consumen multivitaminas con mayor frecuencia, también pueden verse perjudicados; en la actualidad hay muchos de suplementos que son promovidos para aumentar el crecimiento de masa muscular, y es aquí donde los que asisten a gimnasios y realizan rutinas de ejercicio intenso, consumen estos suplementos de manera excesiva, sin valorar los ingredientes, ni los riesgos que puedan llegar a presentar.

Por otro lado, la NIH (2016), llegó a la conclusión; acerca de los suplementos multivitamínicos/minerales, que unas de las causas por la cuales las mujeres son la mayor población que consume suplementos vitamínicos es que las mujeres en edad reproductiva deben ingerir alimentos fortificados y/o suplementos dietéticos de ácido fólico para reducir el riesgo de

defectos congénitos en el cerebro y la columna vertebral en el recién nacido y las mujeres embarazadas deben tomar un suplemento de hierro según la recomendación de su médico.

Las necesidades corporales de vitaminas pueden estar aumentadas en casos de embarazo y la lactancia, mediante muchos estudios de investigación se han demostrado una reducción muy importante de los defectos del tubo neural cuando la dieta se suplementa con dosis farmacológicas aisladas de ácido fólico, o preparados multivitamínicos que lo contengan. Es por esto que las mujeres han consumido vitaminas para favorecer el crecimiento del niño durante su gestación y evitar problemas de malformaciones en ellos, en comparación con los hombres.

Es aquí en donde es importante informar a la población que el ingerir la cantidad adecuada de nutrientes durante la gestación de un niño, va ser una manera de prevenir enfermedades, malformaciones y por lo tanto no solo evitar los riesgos que conlleva las deficiencias, si no también llega a influir en los costos de vida.

Los autores Biesalsk y Tinz (2017), en su estudio Suplementos multivitamínicos/minerales; justificación y seguridad. realizado en Alemania el cual tenía como objetivo el uso racional y seguro de los multivitamínicos, mencionaron que, en particular, otra causa del consumo de multivitamínicos es en los adultos que practican un tipo de régimen alimenticio vegetariano o dietas veganas, las cuales se caracterizan por dietas alimenticias estrictas y carentes de ciertos nutrientes esenciales que se encuentran presentes en carnes de fuente animal y sus derivados; es aquí donde se consume algún multivitamínicos para reponer los nutrientes que no se adquieren de la dieta , muchas veces un abuso de estos. Las dietas veganas son las que no incluyen productos de origen animal (carne, pescado, leche, queso, huevos), viéndose afectada las vitaminas hidrosolubles del complejo como B (B₁₂, B₆, B₁, B₂, B₃), vitaminas liposubles como A y D, niveles de proteína animal y calcio.

En la actualidad existen estilos de vida, modas y estereotipos físicos, que ha promovido la existencia de dietas libres de nutrientes esenciales, actualmente, se ha involucrado el uso de fármacos en animales; por ejemplo, la carne, está siendo tratada con hormonas y antibióticos los cuales son dañinos y perjudiciales para la salud. Esto ha sido un tema de polémica, ya que estas nuevas dietas veganas o vegetarianas se basan en estos acontecimientos como excusas para dejar de consumir carnes y alimentos de origen animal; al alterar la alimentación de las personas, y

aumentar las deficiencias nutricionales, se ve esto como un impacto negativo en la sociedad. Por este motivo se observa un incremento en el uso de los suplementos multivitamínicos a través de los años como un complemento alimenticio, y consigo el uso excesivo e innecesario.

Edad

Tabla 33. Edad de la población

Edad	Porcentaje
<20 años	38.6%
20-29 años	58.1%
>30 años	3.3%

Fuente (Martínez et al, 2013, p.1347)

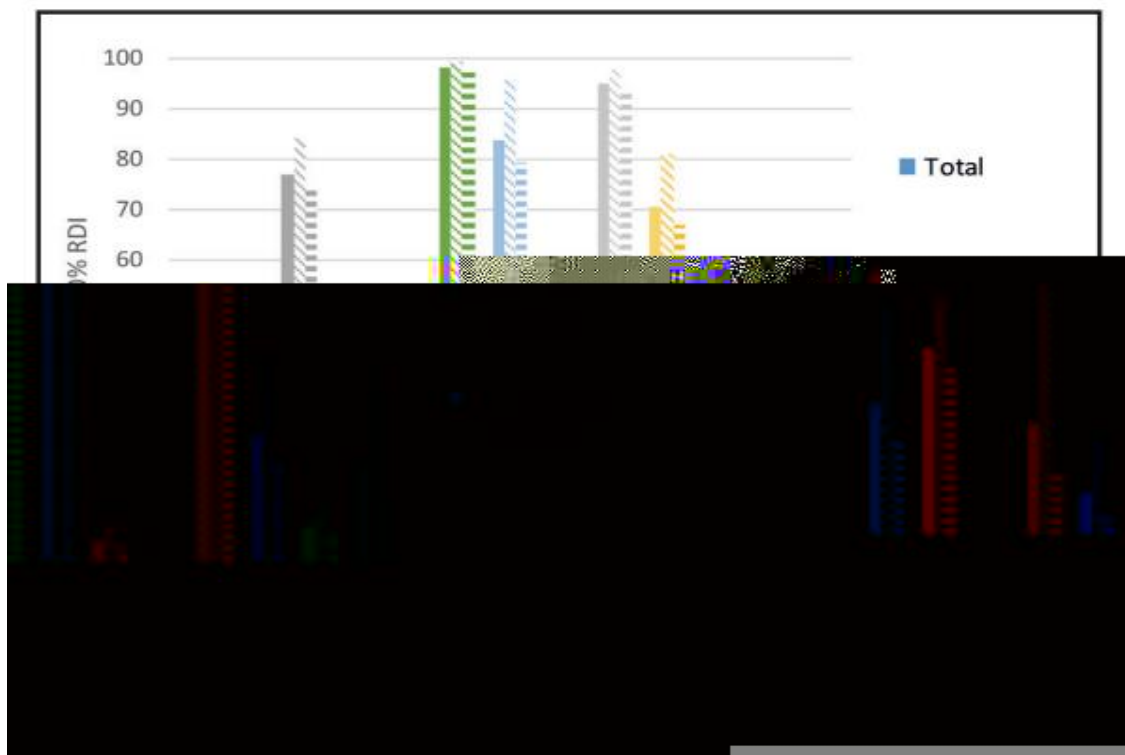
Martínez, et al (2013), en su estudio realizado en Colombia, también hace mención a la edad como causa de consumo de multivitamínicos, en la tabla 33, se obtuvo que un 58.1% de los estudiantes tenían entre 20 a 29 años de edad, un 38.6 % eran menores de 20 años y un 3.3% eran mayores de 30 años, siendo este hallazgo similar al del estudio de Foote et al, ambos autores concluyeron que las personas son más propensas a consumir estas sustancias a medida que aumenta la edad. En el caso, de las personas menores de edad no se obtienen datos debido a que no están dentro de la población de este estudio, pero se menciona que los niños que no comen lo suficiente por falta de apetito, o que enfermaban con mucha frecuencia de resfríos, se les administro suplementos vitamínicos.

Dickinson, MacKay y Wong (2015), en su estudio realizado en los Estados Unidos, tenían como objetivo determinar las actitudes en la población adulta por las cuales ingerían suplementos multivitamínicos, se indicaron que unas de las principales razones se centraban en prevenir deficiencias vitamínicas (45%), al prevenir enfermedades (33%).

En el estudio de Partearroyo, Samaniego-Vaesken, Ruiz, y Varela-Moreiras G. realizado en España en el 2018, explican las que las deficiencias nutricionales, es un tema de gran importancia para la salud pública y socioeconómica en todo el mundo. Estas afectan a los países de bajos ingresos, pero también son un factor significativo en los grupos más vulnerables, como lo son las mujeres, niños, y ancianos.

En este estudio se analizó la ingesta de nutrientes en hombres y mujeres de todas las edades, se tomaron los datos correspondientes a la población de las edades de 18-64 años de edad. Se determinan los micronutrientes analizados y para efectos de comprensión se utiliza RDI como siglas de Recommended Dietary Intakes, (Ingesta dietética Recomendada) según la ANIBES studys se utilizó el 80% como porcentaje mínimo alcanzado.

Figura 23. Prevalencia de varios micronutrientes



Fuente (Partearroyo, et al, 2018, p.21)

Los datos mostrados con las barras con rayas verticales, (según figura 23) mostraron que el yodo en 84,1%, el fósforo con un 99,5%, selenio muestra un 95.8% y vitamina C, con un 80.8% fueron los nutrientes que tuvieron una ingesta por encima 80% del RDI y el zinc, folatos, magnesio y vitaminas D fueron los que no alcanzaron el 80% de la RDI para adultos de ambos sexos.

En la actualidad la deficiencia nutricional varía de país a país, debido a su cultura y los alimentos que existen según la zona geográfica, en el caso de la deficiencia de folato en las mujeres que deseen quedar embarazadas, podrían salir perjudicadas, ya que estas deficiencias pueden perjudicar al desarrollo del niño. La deficiencia de vitamina D, puede producir problemas óseos como el raquitismo, en los niños y osteomalacia en los adultos; por esto es que los usos de suplementos vitamínicos pueden ser coadyuvantes de ciertas patologías, pero lo ideal es consultar un profesional para que valore si las personas tienen o no alguna deficiencia y no solamente suponerlo.

Biesalski, et al; en su estudio realizado en la India, en el 2017 según los datos obtenidos por las encuestas de 13 países, evaluó las deficiencias de micronutrientes seleccionados, la prevalencia de la ingesta de vitamina C por debajo del requerimiento promedio esperado fue de un 8% a 40%; la vitamina D, presentó un 4% a 100%; la vitamina B12 un 0% a 40%; el ácido fólico un 10% a 91%; el calcio, 0% a 61%; el hierro (solo varones) 0% a 18%; el zinc, 1% a 31%; y selenio, 8% a 47%.

Al analizar todos los datos se demuestra que existen deficiencias y están presentes en la población en general, pero si se analizan también los grupos de riesgo específicos, como los ancianos, las personas de bajos ingresos, el bajo nivel de educación, la dieta unilateral, incluyendo a las personas con tratamiento de obesidad dietética, así como la cirugía bariátrica y la dieta autoseleccionada; estas deficiencias pueden ser incluso más importantes.

Está claro que una baja ingesta de micronutrientes podría tener complicaciones en la salud a largo plazo y puede contribuir al riesgo de enfermedades crónicas, pero una dieta de mala calidad y un estilo de vida poco saludable, nunca podrá ser compensado por ningún suplemento multivitamínico ni alimenticio. Las necesidades individuales son difíciles de medir, pero serán distintas según la salud, el estilo de vida, la genética y se requiere mayor investigación acerca de estos.

El déficit de nutrientes que provienen de la alimentación diaria en adultos es un tema que debería ser de preocupación por las autoridades de la salud, principalmente en las personas que presentan condiciones especiales como lo es extrema pobreza, ancianos, niños desnutridos y el embarazo. Las instituciones de salud deben promover políticas nutricionales a nivel nacional para abordar un tema de gran importancia en la salud pública. Por otro lado, se observa como los adultos sanos para combatir estas deficiencias incluyen suplementos multivitamínicos en su rutina diaria, y conllevan al consumo muchas veces indiscriminado de estos, lo cual, es importante educar a la población a que una buena alimentación y constante actividad física; es la base para obtener nutrientes, que mejoran, promueven la salud y evitan enfermedades en el futuro.

Tabla 34. Frecuencia de suplementos consumidos en el último año

Frecuencia de consumo	Porcentaje
1 a 3 veces por semana	40,7%
4 a 6 veces por semana	16,6%
7 veces	42,7%

Fuente (Martínez et al, 2013, p.1348)

En relación con la frecuencia del consumo de multivitaminas en el último año, Martínez, et al (2013), (véase tabla 34) en su estudio realizado en Colombia, menciona que los usuarios prefieren suplementos vitamínicos que se utilicen diariamente con un 42,7%, indicando que lo que relacionan con una mayor efectividad al consumirlos todos los días.

Tabla 35. Características de consumo

Causa	porcentaje
Adelgazar	8.0%
Tratamiento de enfermedad	5.4%
Prevenir Enfermedad	20.1%
Mejorar Rendimiento académico	12,2%
Complementar alimentación	32.8%
Otros	21,5%

Fuente (Martínez et al, 2013, p.1349)

En la tabla 35, se obtuvo que el motivo del consumo de los multivitamínicos con un 32.8% es el complementar la alimentación diaria, el 20.1% indicó ser para prevenir enfermedades, el 12.2% reveló consumirlos para mejorar el rendimiento académico, el autor comparo lo descrito por Dundas et al, el cual, tuvo valores muy similares, ellos reportaron un valor del 37% utilizado como un complemento de alimentación y un 24% para prevenir enfermedades.

Entonces es aquí donde la tendencia a consumir suplementos alimenticios parece estar influenciada actualmente por factores de tipo social, cultural, económico y por la alta prevalencia de enfermedades crónicas y degenerativas, dejando de lado los posibles efectos secundarios que tienen algunos de sus componentes cuando su consumo no se hace de forma controlada y teniendo en cuenta las necesidades de cada individuo en particular.

En el estudio de Behanan, et al (2017), realizado en la India; define que una vitamina es un compuesto orgánico y un nutriente vital que un organismo requiere en cantidades limitadas, estas se pueden convertir en su forma activa en el cuerpo mediante el metabolismo de cada una de ellas, pero se deben obtener principalmente por la dieta, en casos de desnutrición, o requerimientos especiales es donde está indicado suministrarse nutrientes a través de los suplementos

multivitamínicos. Sin embargo, por los medios de comunicación de revistas y periódicos como "The New York Times" informaron que los usos de las vitaminas están aumentando incluso sin receta, o sin la recomendación de profesionales en la salud y los efectos adversos se deben a que su consumo regular está aumentando año tras año.

Variable #2. Riesgos y beneficios del consumo de multivitamínicos en las poblaciones vulnerables

Es estos estudios se evaluará algunos beneficios del uso de multivitamínicos en la población adulta, mujeres embarazadas y también los posibles riesgos que pueden presentarse al consumirlos:

Mohammad et al, en el 2015 realizó un estudio en Irán, con una población de 332 mujeres que acudieron a centros de salud pública en una ciudad iraní, cada una recibió un paquete de anticonceptivos orales (ACO) que contenía 21 píldoras y se asignó a las mujeres al azar en tres grupos.

El grupo uno recibió 42 pastillas de multivitaminas, el grupo dos recibió 42 pastillas de placebo, y el grupo tres no recibió nada (grupo sin intervención). La indicación del grupo 1 y el grupo 2 era de tomar una vez al día, por siete días, antes de iniciar los anticonceptivos y nuevamente durante el intervalo de 7 días de descanso sin anticonceptivos, siendo un total de seis ciclos. El objetivo fue observar la continuidad del uso de ACO en los tres grupos al introducir tabletas diarias de multivitaminas y el efecto de estos sobre los efectos adversos de los anticonceptivos orales.

Tabla 36. Disminución de los efectos adversos después de iniciar con los ACO

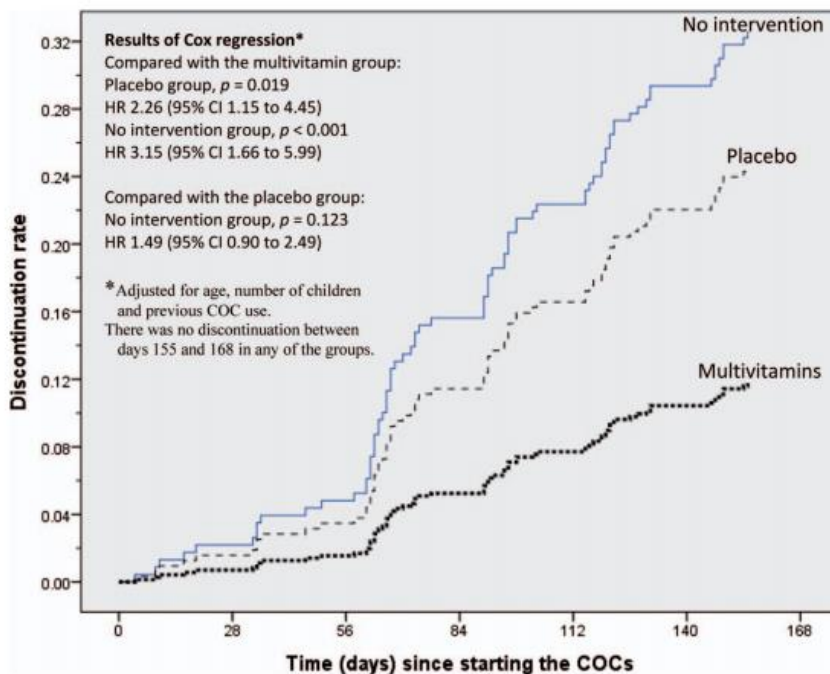
Ciclo	Multivitaminas (n=110)	Placebo (n=109)	Sin intervención (n=113)
1	110 (100%)	107 (98%)	110 (97.3%)
2	109 (99.1%)	106 (97.2%)	106 (93.8%)
3	102 (92.7%)	98 (89.9%)	96 (85.0%)
4	100 (90.9%)	91 (83.5%)	89 (78.8%)

5	98 (89.1%)	84 (77.1%)	81 (71.7%)
6	97 (88.2%)	82 (75.2%)	76 (67.3%)

Fuente: (Mohammad et al, 2015, p.6)

Para analizar estos resultados, según la tabla 36, se tomó como referencia el sexto ciclo, el grupo que consumió multivitamínicos presentó menos efectos secundarios causados por los ACO en un 88.2% (náuseas, cambios de humor, sensibilidad en los senos, aumento de peso, irregulares sangrados, dolor de cabeza y mareos) en comparación con el grupo de placebo que presento un 75,2%, y el grupo sin intervención un 67,3% siendo el grupo con mayor presencia de efectos adversos. Al interpretar estos resultados se puede observar un efecto positivo del uso de las multivitaminas, sobre la prevención de los efectos secundarios que presentan los anticonceptivos orales.

Figura 24. Grado de discontinuación de los ACO, en el estudio



Fuente: (Mohammad et, al, 2015, p.6)

En este estudio, la tasa de discontinuación del grupo sin intervención según la figura 24, fue mayor que el grupo del multivitamínico y de placebo, esto mostro que existía mayor adherencia terapéutica al tomar las tabletas de vitaminas, durante el periodo de descanso, también las mujeres del grupo sin intervención mencionaron que olvidaron la fecha del inicio del nuevo paquete anticonceptivos, o confusión en la fechas, como una razón importante para interrumpir el rango de continuidad de los anticonceptivos orales.

Basado en los resultados de este estudio, se observa un beneficio de los suplementos multivitamínicos, durante un tratamiento al reducir los efectos secundarios de los anticonceptivos y mejorar la tasa de continuación en los primeros meses de uso. Esto comprueba que las vitaminas sirven además como beneficio en la disminución de efectos adversos que puedan existir al consumir anticonceptivos orales mixtos.

Este hecho puede beneficiar a aquellas personas que presentan severas reacciones adversas a los anticonceptivos orales como una terapia coadyuvante y también las personas que tienen a confundirse en las fechas de inicio de los nuevos paquetes o de cada periodo, ayudando a mejorar la adherencia y el fin terapéutico en los anticonceptivos orales.

Sería conveniente poder analizar esta relación por un periodo más largo y determinar exactamente cuales vitaminas estaban presentes en los suplementos utilizados, para obtener resultados más precisos. Otra opción de análisis, puede ser el comparar el uso de los multivitamínicos con otro tipo de tratamientos y patologías que indiquen su capacidad como coadyuvantes terapéuticos y su capacidad para reducir efectos adversos.

Por otro lado, Dabelea et al, en el 2016; en su estudio realizado en Estados Unidos, quiso determinar si el uso de suplementos multivitamínicos en el año anterior al parto predice la masa corporal, la composición corporal y el crecimiento. Se analizó a las mujeres que consumieron suplementos multivitamínicos durante el embarazo, antes de quedar embarazadas y las que no consumieron ningún suplemento y se comparó los datos según el crecimiento, el peso en cada visita mensual al médico; esto se hizo por cinco meses; como dato general se tomó como referencia que los niños normales y nacidos a termino ganan un promedio de 3.0% de grasa corporal por mes.

En este estudio, los hijos de las madres quienes no usaron multivitaminas prenatales ganaron grasa corporal a una tasa mayor (3.45% / mes), estando en los valores normales de los niños al nacer, mientras que los niños de las madres que utilizaron multivitaminas a lo largo de la preconcepción y los períodos prenatales ganaron grasa a una tasa normal (3.06%), mostrando variaciones mínimas en los resultados.

Debido a que los suplementos multivitamínicos prenatales no se asociaron con aumento de peso en los bebés, tampoco en aumentos de masa o grasa corporal, ayuda a desmentir las creencias populares que relacionan el uso de estos, con el aumento de peso de los niños. En estos casos, es la alimentación lo que va a influir el aumento de peso, el crecimiento, el porcentaje de grasa conforme avanza la edad.

Dougan et al, en su estudio realizado en Boston, en el 2015, pretendía determinar si el consumo de vitaminas prenatales durante el embarazo, generaba algún tipo de obesidad en los niños hasta su adultez. Se estudió a las enfermeras de un centro de salud, que indicaron tomar vitaminas prenatales y las que no los tomaron, los datos recolectados fueron el índice de grasa corporal a los 5 y 10 años, índice de masa corporal (IMC) a los 18 años, en 1989 y 2009, circunferencia de cintura, y altura de cada hijo.

Se analizó que en el grupo de madres enfermeras, la exposición a las vitaminas prenatales no se asoció con la obesidad, ni en la infancia ni en la edad adulta, tampoco está asociado con el IMC a la edad de 18 años o en la edad adulta. Además, la circunferencia abdominal durante la infancia y durante la edad adulta, tampoco fue afectado por la ingesta de vitamina prenatal.

En los estudios mencionados anteriormente se relaciona el uso de multivitaminas durante el embarazo y el impacto que puedan tener en los niños luego del nacimiento. En los datos obtenidos, no se observó ningún tipo de relación con los suplementos prenatales en la ganancia de masa y grasa corporal con el paso del tiempo, tampoco se vieron respuestas en un aumento en el crecimiento conforme avanza la edad, lo cual, se puede decir que las vitaminas prenatales están indicadas como coadyuvantes en la etapa de la gestación, debido a que las demandas nutricionales en esta condición especial están aumentadas, y su uso es para prevenir enfermedades en el desarrollo de feto, pero no para la ganancia de peso.

El ministerio de salud de Costa Rica en un boletín informativo, determino que la alta prevalencia de deficiencia de folatos en las mujeres en edad fértil (24.7%) representa un factor de riesgo importante en el desarrollo de espina bífida, anomalía congénita que ocupa la segunda causa de mortalidad infantil. La deficiencia de folatos representa la segunda causa de anemias nutricionales, esta deficiencia es mayor en las mujeres de 15 a 44 años de edad que en los niños y, para ambos grupos, la zona rural muestra una de las prevalencias más altas, también informa que la magnitud de la deficiencia de hierro es similar en la mujer gestante y en el preescolar (4-6años) (58,5 y 58,3%, respectivamente); sin embargo, la severidad de esta deficiencia es mayor en las mujeres gestantes, ya que el 44,6% tiene afectadas las reservas de hierro.

También el ministerio informa que la deficiencia de hierro, manifiesta en anemia ferropriva y la deficiencia de ácido fólico, es responsable de anemias y malformaciones del tubo neural del feto; la deficiencia de yodo es responsable del bocio endémico; la deficiencia de vitamina A conocida como hipovitaminosis A, con manifestaciones variadas en la salud de las personas (retardo en el crecimiento, mayor susceptibilidad a infecciones, problemas de la visión, enfermedades de la piel y las mucosas, entre otras,) y la deficiencia de flúor manifiesta en una alta incidencia de caries dentales.

Entonces se determina en esta investigación revisión, que las mujeres que toman suplementos multivitamínicos antes y durante el embarazo disminuyen el riesgo de partos prematuros y que una muy buena opción es, al momento de decidir quedar embarazadas se puede iniciar el consumo de estos y no esperar hasta el embarazo para tomar los suplementos. También que no existe evidencias exactas acerca de que los usos de los multivitamínicos estén asociados directamente sea con la ganancia o la pérdida de peso, estos solamente van a influir en el desarrollo y el de sus órganos.

Cuando se consumen suplementos multivitamínicos antes de planear quedar embarazada, se observa que estos pueden aumentar e influir en la salud cerebral de los recién nacidos; entre los nutrientes importantes se incluyen la vitamina C, vitamina E, las vitaminas B (ayudando a optimizar el desarrollo cerebral), el calcio mineral súper importante en el crecimiento óseo en los recién nacidos y el ácido fólico en las cantidades requeridas; sin embargo, el ácido fólico en bajas

cantidades puede provocar que los niños nazcan con bajo peso, el cual se relaciona con un 65% de las muertes de los recién nacidos, y aumenta el riesgo de alteraciones psicomotoras en los sobrevivientes.

Según lo consultado en la página del Ministerio de Salud de Costa Rica, acerca del consumo de la nutrición del país, se encontró un boletín informativo donde menciona acerca de la deficiencia de ciertos micronutrientes que había afectado Costa Rica, unos años atrás; una de las deficiencias mencionadas fue la presencia de anemias por deficiencia de hierro, la hipovitaminosis por deficiencia de la vitamina A, el bocio endémico por deficiencia de yodo y las caries dentales, por deficiencia de flúor.

También es relevante en esta investigación acerca de que a pesar de que existen suplementos vitamínicos que contienen hierro y ácido fólico (siendo los nutrientes de más importancia durante el embarazo), los médicos de países desarrollados, recomiendan el uso de presentaciones multivitamínicos/minerales para promover un mejor desarrollo y crecimiento de bebé, cabe señalar que a pesar de mostrar beneficios para la salud los suplementos vitamínicos deben consumirse con moderación y en casos realmente necesarios, siempre consultando a un profesional en la salud.

Es por esto que se analiza que la deficiencia de micronutrientes está presente tanto en los adultos, en el embarazo e incluso en niños, y es donde es beneficioso el uso de los suplementos multivitamínicos, para así compensar la deficiencia de ellos, pero también es necesario educar a la población de ingerir alimentos balanceados y ricos en nutrientes, para prevenir deficiencias de vitaminas y presentar una mejor calidad de vida.

Otro punto es que a nivel nacional se carece de información actualizada para observar cómo se encuentra la población del país acerca de la deficiencia de vitaminas en la actualidad, y observar cómo ha influido el uso de los suplementos multivitamínicos a través de los años en Costa Rica, ya que la información obtenida en la página del ministerio de salud era de 1995 al 2002, y solamente informaba ciertas deficiencias del país en algunas vitaminas y su plan para poder regularlas.

En estudios de utilización de medicamentos realizados en obras sociales del Nordeste de la República Argentina se observó que las vitaminas se encuentran entre los fármacos más frecuentemente prescritos, tanto como monofármacos como en asociación a dosis fija. Analizando la variable de las Dosis Diarias Definidas (DDD) el ácido ascórbico encabeza el ranking de consumo y acerca de la eficacia de la vitamina C en el tratamiento coadyuvante del resfrío común, una revisión sistemática. (Espirola y Morales, 2011, citado por el departamento de Farmacovigilancia, 2015, p.114).

Según el estudio de la NIH, en el 2016, acerca de la vitamina C como antioxidante indica que las personas también están expuestas a los radicales libres presentes en el ambiente por el humo del cigarrillo, la contaminación del aire y la radiación solar ultravioleta, pero también ha sido durante mucho tiempo un remedio popular para el resfriado común, los estudios de investigación demuestran que en la mayoría de las personas los suplementos de vitamina C no reducen el riesgo de resfriarse. Sin embargo, quienes toman suplementos de vitamina C con regularidad podrían sufrir resfriados de duración levemente menor o síntomas algo más leves al resfriarse.

Como se observó en el estudio de la NIH, acerca de la vitamina C; a pesar de que el ácido ascórbico, es un antioxidante que contribuye al buen funcionamiento del sistema inmunitario, no existe suficientes estudios que evidencien su capacidad de disminuir los síntomas del resfriado una vez que este esté presente, quizás a manera profiláctica puede presentar una disminución de los síntomas que se presenten en resfriados futuros, mostrando de manera leve su influencia en un resfriado, pero no es para prevenir la causa primordial.

También se encontró como la administración regular de suplementos se asocia con bastante frecuencia a una pequeña reducción en la duración y, a veces, en la gravedad de los síntomas del resfriado, pero esto es de dudosa utilidad clínica. Aunque para la sociedad, las vitaminas no son dañinas, hay un peligro real relacionado al uso de algunas de ellas, ya que el consumo excesivo e innecesario de una o más, puede causar deficiencias relativas de otros micronutrientes esenciales, y una dosis alta de cualquiera de los minerales, las liposolubles, así como de algunas hidrosolubles puede ser tóxica, ya que las sobredosis de vitaminas pueden causar signos y síntomas vagos e incluso pasar desapercibidas por el médico y el paciente.

Según el estudio de la NIH, en el 2016, las mujeres que consumen una cantidad excesiva de vitamina A durante el embarazo pueden aumentar el riesgo de defectos congénitos en sus bebés,

los fumadores, y tal vez los exfumadores, deben evitar los suplementos multivitamínicos/minerales que contienen grandes cantidades de betacaroteno y vitamina A porque estos ingredientes podrían aumentar el riesgo de cáncer de pulmón. Sin embargo, en fumadores y las personas expuestas al humo del cigarrillo, debe aumentar la cantidad de vitamina C (35mg mas) que el cuerpo necesita para reparar el daño causado por los radicales libres.

Se observó en el ensayo de la NIH, publicado en el 2017 acerca de los fumadores; un riesgo relacionado con el humo del tabaco es la disminución del metabolismo de varias vitaminas, entre ellas el folato y las vitaminas C y E en los fumadores crónicos. El tabaco se asocia también a concentraciones de folato disminuidas en las células de la mucosa oral y en la disminución de las concentraciones de ácido ascórbico en los leucocitos y de las de vitamina E en el líquido alveolar, estos hallazgos demuestran que el tabaco puede afectar a muchos tejidos y que es mejor evitar el consumo de los suplementos multivitamínicos en personas fumadoras.

Según el Reporte Buyer, publicado el 29 de marzo del 2018, se han visto ganancias en los Estados Unidos del mercado de suplementos de vitaminas fueron más de \$50 mil millones en 2015, y se proyectan ganancias con las tabletas multivitamínicas de más de \$100mil millones para finales del 2025. En las presentaciones de suplementos prenatales se reportó un ingreso de \$12550 millones en el 2015.

Debido a al aumento de estilo de vida sedentario y del consumo comidas rápidas, se ha visto una prevalencia importante en la aparición de enfermedades cardiovasculares, la presencia de diabetes y obesidad en la población desde muy temprana edad. Es por esto, que se han promocionado los suplementos multivitamínicos como un sustituto de vitaminas y minerales, como complemento para prevenir la aparición de estas enfermedades, lo que llevo a un aumento en el consumo de los multivitamínicos a través de los últimos 10 años y con esto un impacto económico en las industrias de suplementos alimenticios, las industrias farmacéuticas, logrando la sustitución de una dieta balanceada en frutas, vegetales, carnes y legumbres que son las fuentes donde se encuentran las vitaminas en sí.

Mason indica en su estudio realizado en el 2018, en España acerca de las cantidades excesivas de vitamina D producen una concentración anormalmente alta de calcio y fósforo en el suero y pueden producirse calcificaciones metastásico, daño renal y alteraciones mentales. La vitamina A en el adulto mayor a 150.000 µg pueden producir toxicidad aguda: hipertensión

intracraneal mortal, y necrosis hepatocelular. Las dosis únicas grandes de vitamina A (30.000 μg) o ingestas habituales mayor a 4.500 $\mu\text{g}/\text{día}$ al comienzo del embarazo pueden ser teratógenos. La vitamina k en las mujeres embarazadas que toman grandes cantidades de la provitamina menadiona pueden tener niños con anemia hemolítica, hiperbilirrubinemia. Y la vitamina E se ha descrito una disminución de las concentraciones de los procoagulantes dependientes de la vitamina

Es importante explicar que conforme avanza la edad, ciertos mecanismos fisiológicos pueden interferir en la absorción de nutrientes, como la malabsorción y la mal digestión predisponen a las deficiencias de estos , tanto las vitaminas liposolubles como las hidrosolubles, las enfermedades difusas de la mucosa que afectan a la porción proximal del aparato gastrointestinal pueden dar lugar a deficiencias, las necesidades dietéticas de un micronutriente determinado depende de muchos factores fisiológicos.

Es por esto que otra población beneficiada por el consumo de suplementos multivitamínicos son las personas mayores de 55 años; ya que, al avanzar la edad, los órganos metabolizadores o responsables de la absorción de vitaminas, disminuyen en su función. Por lo tanto, los adultos mayores deben consumir vitaminas en forma cristalina y no solo en las fuentes que provienen de los alimentos, también es importante mencionar que la necesidad nutricional aumenta conforme avanza la edad, es por esto, que los adultos mayores van a necesitar mayores, cantidades de vitaminas en comparación con las personas más jóvenes.

En este estudio se quiere cambiar la perspectiva de la población acerca de los suplementos multivitamínicos como medicamentos completamente seguros a cualquier dosis y están exentos de reacciones adversas y perjudiciales para la salud , también informar que estos suplementos no son la opción primordial para combatir enfermedades, prevenirlas y no deben sustituir la alimentación diaria y balanceada, otro aspecto importante es que para que se mantenga una homeostasis ordenada, la mayoría de los nutrientes de la dieta deben ingerirse en cantidades que no sean ni demasiado pequeñas ni demasiado grandes, ya que cuando la ingesta traspasa de forma habitual esta ventana fisiológica, pueden producirse trastornos en la salud.

Se pretende crear conciencia a la población acerca de analizar y tomar las precauciones necesarias al informarse con profesionales de la salud cada vez que decida ingerir un suplemento multivitamínico, y así evitar intoxicaciones o daños que puedan perjudicar la salud.

Variable #3. Influencia de las multivitaminas en distintas patologías.

Pocobelli, G. Peters, U. Kristal, A y White, E; en su estudio realizado en el 2010, en Estados Unidos, relacionaba el uso de suplementos multivitamínicos, vitamina C y E con la mortalidad por cáncer y enfermedades cardiovasculares (ya que son de gran uso por las personas en los Estados Unidos, se pretendía comprobar, si existía una relación en el uso multivitamínicos y estas enfermedades. Para este estudio se utilizó una mezcla de al menos 10 vitaminas y/ o minerales, y de vitamina C y D promedio por día, a partir de suplementos individuales o en mezcla multivitamínicas. Se evaluó el consumo de los multivitamínicos por 10 años, evaluando el riesgo de muerte por enfermedad cardiovascular, cáncer y otras causas combinadas en relación a las dosis de multivitaminas, vitamina C y vitamina E.

En este estudio se observó una pequeña disminución en los riesgos de mortalidad total asociada con el uso de suplementos de vitamina C y E, pero no se encontró asociación con los multivitamínicos y el uso de vitamina E, o multivitamínicos sí presentó una disminución de los riesgos de mortalidad en enfermedades cardiovasculares.

Por otro lado, Fairfield en su estudio realizado en Estados Unidos en el 2013, quiso evaluar si el consumo de multivitamínicos a largo plazo en hombres influía en las enfermedades cardiovasculares, en donde el 19% de los participantes falleció por estas causas, el autor menciona que los suplementos multivitamínicos diarios no redujeron los principales eventos cardiovasculares (infarto de miocardio, accidente cerebrovascular) o mortalidad por todas estas causas en comparación con el placebo. Lo cual, debido a la evidencia el autor no apoya una recomendación de rutina de suplementos multivitamínicos, para la prevención de enfermedades cardiovasculares.

Buring, J. Gaziano, J. Glynn, R. Rautiainen, S. Rist, P y Sesso, H; en su estudio realizado por la asociación americana de nutrición, en el 2016, investigó acerca del uso de multivitaminas y la reducción del riesgo de enfermedades cardiovascular en hombres. El estudio incluyó a 18,530 médicos varones de 40 años de la que estaban libres de enfermedades cardiovasculares (ECV) y de cáncer, al inicio del estudio. Se solicitó información de cada paciente como la edad, el peso, la

estatura, si era fumador, la actividad física que realizaba y factores clínicos como la existencia de antecedentes de diabetes, hipercolesterolemia, hipertensión, y consumo de alcohol.

Tabla 37. Características de los pacientes

Características	Uso de Multivitaminas	
	No	Si
Edad	52.8	53.2
Fumadores	10	12
Ejercicios más de una vez a la semana	72	77
Historia familiar de infartos en el miocardio	10	9
Historia familiar de Diabetes	3	4
Historia de hipercolesterolemia	12	12
Historia de hipertensión	23	25
Ingesta de alcohol (más de una vez al mes)	77	73
Consumo de vegetales al día	2.4	2.5

Fuente: (Buring et al, 2016, p.2)

En este estudio se observó que el uso diario de multivitaminas, se asoció con un menor riesgo de la revascularización cardíaca en 14%, pero no se observó asociación con eventos importantes de enfermedad cardiovascular, incluidos infarto de miocardio, accidente cerebrovascular o muerte por ECV. Sin embargo, los hombres que reportaron un uso por más de 20 años de suplementos multivitamínicos tuvieron un menor riesgo de eventos importantes de enfermedades cardiovasculares.

Al comparar los estudios mencionados anteriormente, se obtiene que a pesar de mostrar resultados levemente positivos, al compararse cuando se administra un placebo, permite aclarar que no es garantía, ni una solución absoluta, para reducir o prevenir la aparición de estos problemas,

se debe tomar en cuenta, la dieta, las enfermedades de base, el estilo en vida de cada persona como factores determinantes en la prevención de enfermedades cardiovasculares, por otro lado, se debe realizar una mayor cantidad de estudios, para poder respaldar con más certeza sobre si la influencia de las multivitaminas con el paso de los años puede prevenir enfermedades en pacientes que no requieren ningún aporte nutricional o condición especial que los requiera.

Se cree que las multivitaminas y minerales al tener efectos antioxidantes podrían ser útiles en pacientes con enfermedades del corazón. Sin embargo, si las vitaminas y los minerales pueden prevenir ataques cardíacos adicionales, accidentes cerebrovasculares, muerte, u otros eventos cardiovasculares en personas que ya han tenido un ataque al corazón es desconocido. Por lo tanto, según los artículos expuestos, tomar suplementos de vitamina E, A, C, D, y el ácido fólico para la prevención de enfermedades cardiovasculares o cánceres no es algo que este comprobado, faltan estudios y la información es inconclusa.

A nivel nacional se investigó en la página del Ministerio de Salud y no se encontró nada acerca del uso de multivitaminas en los problemas cardiovasculares, quizás no se encuentra actualizado el sitio web, o no existen casos que hayan sido registrados en el país. La falta de información a nivel nacional es una limitante en este estudio.

Por otro lado, Castellanos et al, en su estudio realizado en México en el 2012, revisaron el efecto antiglicosilante y la acción antioxidante de la vitamina C y E, en pacientes diagnosticados con diabetes mellitus tipo 2, los grupos se clasificaron como grupo 1 administrándoles vitaminas y grupo dos con placebo. El tratamiento farmacológico prescrito en ambos grupos fue: glibenclamida con metformina en 65% en el grupo placebo y 72% en el grupo de vitaminas C y E; el resto se trató con monoterapia con glibenclamida o metformina.

Se obtuvieron datos al inicio del estudio en los dos grupos para poder verificar los datos más adelante, los cuales se muestran a continuación:

Tabla 38. Análisis poblacional inicio del estudio

Datos	Placebo (n=35)	Multivitaminas (n=35)
Genero		
Hombres		13
Mujeres		22
Edad	59.7	54.2
Glucosa (mg/dL)	194	193
HbA1c %	7.98	7.69
Colesterol (mg/dL)	194	188
Triglicéridos (mg/dL)	255	219
Presión Arterial (mmHg)		
Sistólica	128	127
Diastólica	80	84
Ácido Úrico(mg/dL)	6.1	5.6

Fuente: (Castellanos et al, 2012, p.114)

Según la tabla 38, se observó las concentraciones de glucosa en ayuno, hemoglobina glucosilada, colesterol, triglicéridos, cifras de tensión arterial y ácido úrico no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, mostrando cierta equivalencia entre los dos grupos al inicio del estudio.

Tabla 39. Análisis comparativo a los 3 meses

Datos	Placebo (n=35)	Multivitaminas (n=35)
Glucosa (mg/dL)	171	167
HbA1c %	7.7	6.9
Colesterol (mg/dL)	185	181
Triglicéridos (mg/dL)	261	209

Presión Arterial (mmHg)		
Sistólica	131	125
Diastólica	81	82
Ácido Úrico(mg/dL)	5.9	5.5

Fuente: Fuente: (Castellanos et al, 2012, p.115)

En los pacientes que recibieron vitaminas C y E se observó a los tres meses una disminución en las concentraciones de glucosa en ayuno. En ambos grupos esta variable no fue estadísticamente significativa, lo contrario sucedió con las concentraciones de hemoglobina glucosilada, en donde sí hubo diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo, no hubo mayor beneficio en las concentraciones de triglicéridos, colesterol y ácido úrico.

Por otro lado, Taghizadeh et al, en su estudio realizado en Irán en el año 2015, comparó el uso de suplementos multivitamínicos vs. multivitaminas/minerales en embarazadas, y su efecto en los perfiles metabólicos. En el estudio se demostró que el uso de multivitaminas-minerales, en comparación con multivitaminas durante 20 semanas de embarazo tuvo efectos beneficiosos sobre los triglicéridos séricos, colesterol HDL y los niveles de glutatión total en plasma, pero no tuvo efecto los niveles de glucosa basal, suero total, colesterol LDL y niveles plasmáticos de capacidad antioxidante total.

Tabla 40. Lista de vitaminas y minerales utilizados en el estudio y sus cantidades.

Vitamina	Multivitaminas	Multivitaminas /minerales	Unidades
A	5000	5000	IU
E	15	15	IU

D₃	400	400	IU
B₁	1.5	1.5	mg
B₂	1.7	1.7	mg
Niacina	20	20	mg
B₆	2	2	mg
Ácido Fólico	400	400	mg
B₁₂	6	6	mg
C	60	60	mg
Calcio	-	125	mg
Hierro	-	18	mg

Fuente (Taghizadeh et al, 2015, p.2)

Al comparar ambos estudios, en los adultos edad promedio 56.95 años de edad con diabetes mellitus tipo dos, se obtuvo una disminución en la hemoglobina glucosilada, mas no se obtuvo buenos resultados acerca de las concentraciones plasmáticas de colesterol, ni triglicéridos, pero en las mujeres embarazadas se obtuvo efectos positivos en la disminución de triglicéridos totales, el colesterol HDL y en los niveles de glutatión total en plasma.

Esto puede variar debido a que las personas diabéticas se encontraban con tratamientos farmacológicos distintos que pudo interferir en los resultados, un grupo ingirió metformina mas glibenclamida y los otros tomaban glibenclamida o metformina; también la cantidad de ejercicio y otros hábitos como fumado, tipo de alimentación, y otras enfermedades que pudiesen presentar los pacientes, lo cual, no es garantía que el uso de multivitaminas sea la responsable directa de que la hemoglobina glucosilada bajara concentraciones plasmáticas, pero tampoco fue un riesgo en la salud de los pacientes, por lo tanto, el uso de los suplementos vitamínicos influyó en manera positiva en estos pacientes.

Como lo muestra el estudio de Castellanos, et al; es importante señalar que las mujeres embarazadas son susceptibles a concentraciones elevadas de lípidos y resistencia a la insulina, debido al aumento de peso principalmente durante el tercer trimestre del embarazo y presentan una

mayor concentración de fosfolípidos, colesterol (total, LDL y HDL) y triglicéridos; a partir de la semana 12 de gestación, esto es debido a la estimulación de estrógenos y resistencia a la insulina.

Se observó que las mujeres embarazadas presentan un mayor riesgo de preclamsia, diabetes mellitus gestacional y enfermedades cardiovasculares. Adicionalmente, al necesitar mayor requerimiento de oxígeno, presentan una placenta rica en mitocondrias, un reducido poder de eliminación de antioxidantes; dar lugar a un aumento de biomarcadores de estrés oxidativo. Por lo que, el uso de los suplementos multivitamínicos al demostrar disminución de triglicéridos totales, el colesterol malo (LDL) y aumentar los niveles de glutatión, indica que el uso de multivitaminas en esta condición también beneficia la salud de la mujer gestante, a parte de evitar las malformaciones del feto como influencia importante en la salud de la mujer.

Por lo que al observar un efecto positivo en el colesterol HDL, triglicéridos séricos y en los niveles de glutatión total, señala cómo los multivitamínicos/ minerales influenciaron de manera beneficiosa para la salud. Sin embargo, no es un medicamento o tratamiento farmacológico para disminuir estas condiciones, se aconseja seguir una mejor la dieta durante el embarazo y el ejercicio.

Garn, J. Reinstatler, L. Ping, Y. Williamson, R y Oakley G; es su estudio realizado en el 2012, en Inglaterra; analizaron la afectación en las concentraciones de vitamina B₁₂ en pacientes mayores de 50 años en tratamiento con metformina, los pacientes presentaban Diabetes Mellitus tipo dos, otro aspecto del estudio fue el evaluar el uso de los multivitamínicos como reposición de vitaminas. Se definió deficiencia bioquímica B₁₂ como las concentraciones séricas de B₁₂ < 148 pmol / L y la deficiencia límite se definieron como <148 a ≤221 pmol / L.

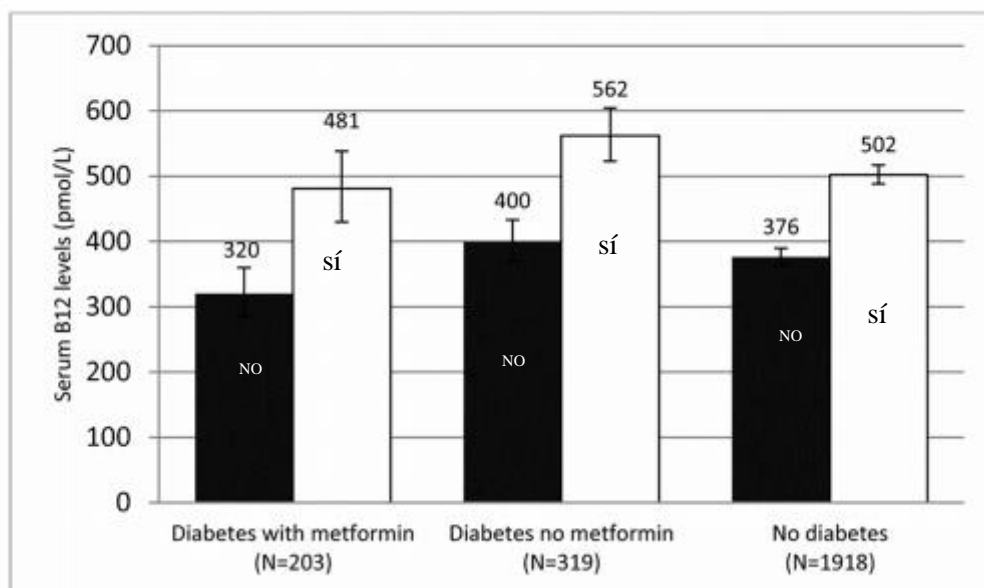
En este estudio se observó cómo la metformina está involucrada en la reducción de los niveles séricos de vitamina B₁₂, también es posible que la metformina pueda exacerbar la deficiencia en adultos mayores con que ya presentaban bajas concentraciones séricas de esta vitamina.

Otro estudio de los autores Kancherla, V. Gran, J. Zakai, N. Williamson, R. Cashion, W, Odewole, O. Judd, S y Oakley, G; realizado en los Estados Unidos, en el 2016, señaló la relación

del uso de metformina en pacientes diabéticos mayores de 45 años y como esta afecta las concentraciones séricas de vitamina B₁₂, también se evaluó el uso de los multivitamínicos en los pacientes que ingerían o no metformina.

Para nuestro análisis, una concentración baja de B₁₂ como <148 pmol / L, el estado límite B₁₂ se estableció como concentraciones entre 148–221 pmol / L y normal como > 221 pmol / L. En todos los casos anteriores ningún paciente presento niveles bajos, ni estuvieron en el límite de deficiencia, pero se observó cómo variaban las concentraciones de cianocobalamina sérica, siendo el fin de la investigación.

Figura 25. Cantidades séricas de vitamina B₁₂ en la población, en diabetes con o sin metformina, junto con el consumo de multivitaminas.



Fuente: (Kancherla et al, 2016, p.9)

En la figura 25, las barras blancas indican los usuarios de multivitaminas, y las negras indican no usados. Se observa que los pacientes diabéticos con metformina que consumieron multivitamínicos presentaron un valor mayor en la concentración de B₁₂ sérica en comparación con

los diabéticos con metformina que no utilizaron multivitamínicos. Al comparar el resultado con el grupo diabético, pero que no toma metformina, pero si multivitamínicos, sigue siendo una concentración menor, indicando cómo la metformina afecta la concentración de vitamina B₁₂ sérica, en donde se puede también comprobar con los datos de las personas no diabéticas que no toman multivitaminas con un valor de 376pmol/L es un valor mayor al de las personas diabéticas con metformina que no toman multivitaminas mostrando un valor de 320pmol/L.

Al comparar ambos estudios se observó que el uso de metformina en los pacientes diabéticos, tuvo concentraciones séricas de B₁₂ significativamente más bajas en comparación con los participantes con diabetes que no usaron metformina. A través de estos estudios se comprobó que el uso de metformina puede llevar a una mala absorción de la vitamina B₁₂, ya que interfiere con la acción de la membrana dependiente de calcio, afectando la absorción del factor intrínseco B₁₂ en el íleon terminal, pero esta deficiencia de vitamina B₁₂ puede ser reversible al discontinuar el uso de metformina.

La NIH, en el 2016, menciona como consecuencias de la deficiencia de vitamina B₁₂ el cansancio, debilidad, constipación, pérdida del apetito, pérdida de peso y anemia megaloblástica, está relacionada con problemas neurológicos, como entumecimiento, hormigueo en las manos y los pies, también se incluyen problemas de equilibrio, depresión, confusión, demencia, mala memoria, e inflamación de la boca o la lengua. La deficiencia de vitamina B₁₂ puede causar daños en el sistema nervioso, incluso en personas que no padecen anemia. Por este motivo, es importante tratar una deficiencia lo antes posible.

Según el estudio de Kancherla et al, a pesar de la utilización de suplementos multivitamínicos, la cantidad de B₁₂ recomendada por el Instituto de Medicina (OIM) (2.6 mcg/día como cantidad requerida en personas con deficiencias) y la cantidad disponible en multivitaminas generalmente contienen una media de 6-25 mcg por dosis, por lo tanto, puede no ser suficiente para corregir esta deficiencia entre los usuarios de metformina si estos valores son inferiores a las dosis diarias requeridas. Debido a esto al iniciar algún tipo de consumo de suplementos hay que verificar que la cantidad de vitaminas y minerales estén dentro de las concentraciones diaria recomendadas, en este caso de la vitamina B₁₂ si no es superior a los 2.6mcg/día se debe buscar otra fuente como

suplemento, ya sea en inyecciones intramusculares o intravenosas, pero siempre buscando la recomendación de un profesional en la salud y de acuerdo a la necesidad de cada persona.

En este estudio se demostró que las multivitaminas fueron una fuente importante de vitamina B₁₂, tanto en personas que no presentaban diabetes como los que sí, se pueden utilizar, tanto para evitar deficiencias antes de iniciar el tratamiento con metformina como durante el uso de estos fármacos, siempre y cuando se utilicen las dosis adecuadas, siendo convenientes, no invasivos, económico y generalmente eficaces al obtener las cantidades diarias requeridas, para aumentar concentraciones de suero de la vitamina B₁₂ cuando la ingesta se ve interferida y no es la principal fuente de nutrientes.

Schuster, Kenyon y Stephensen en su estudio realizado en el 2016, en los Estados Unidos encontraron que una dieta deficiente en vitamina A (0-0.2 IU/g) disminuía el desarrollo de asma, pero que mientras que la alta ingesta del nutriente (250 IU/g) provocaba el desarrollo de asma. Y en los ratones alimentados con esta dosis de vitamina A desarrollaron hiperreactividad pulmonar severa inflamación asociada con eosinofilia de las vías respiratorias y citocinas Th2.5

En el estudio realizado en Noruega en el 2015, por Chen, Brumpton, Jiang, Langhammer y Mei Mai; tenía como objetivo investigar la asociación entre la ingesta de suplementos multivitamínicos y el desarrollo del asma en adultos noruegos. Se observó que los multivitamínicos y el aceite de bacalao son los suplementos más utilizados por los adultos noruegos En el análisis actual, se evaluó el riesgo de asma incidente entre los adultos que usaban regularmente 1) solo aceite de hígado de bacalao 2) solo suplementos multivitamínicos ó 3) ambos, en comparación con aquellos que no usaron regularmente cualquiera de estos suplementos.

En la población estudiada, el 81% indico consumir alguno de los suplementos, los adultos que ingirió solamente el aceite de bacalao fue un 7%, los que consumió solamente suplementos multivitamínicos 6% y para los que consumieron ambos suplementos fue de un 6%, en un periodo de 11 años. También se observó como toda la población presento una media de 17,4% de presentar historia de personas asmáticas en la familia

Como resultado del estudio, se obtuvo que en la población existía una alta concentración de vitamina A, en el aceite de hígado de bacalao hay una alta dosis de esta vitamina y los

suplementos multivitamínicos también la contienen, por lo que observo que las altas concentraciones de vitamina A, pudo exacerbar las crisis de asma en los pacientes noruegos.

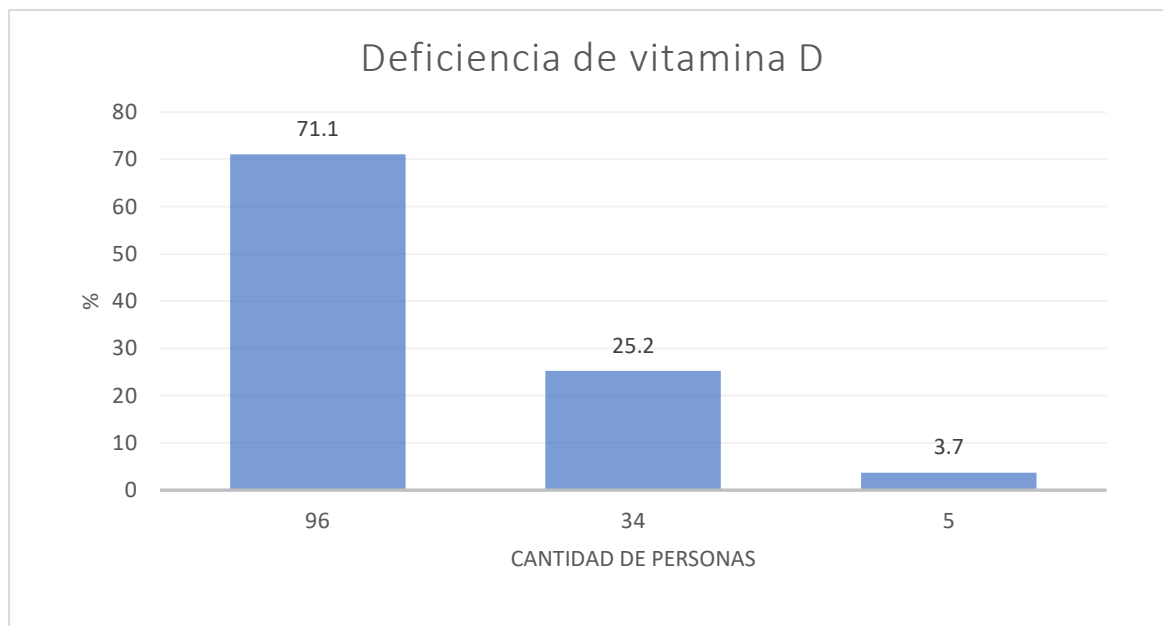
Al comparar estos artículos, se observó que la ingesta excesiva de vitamina A aumenta la inflamación del sistema respiratorio causada por los eosinófilos, también aumenta las concentraciones de Ig E, la cual, es una inmunoglobulina presente en cuadros alérgicos y asmáticos. También, se relacionó el uso de suplementos multivitamínicos o suplementos que contengan solo vitamina A y D, desde tempranas edades has sido asociadas a un mayor riesgo de asma conforme avanza la edad.

Apoyando el estudio, también coinciden con el trabajo de Milner, Stein, McCartney y Moon quienes desarrollaron un ensayo epidemiológico en el 2014, en el cual, encontraron que administrar multivitamínicos, con la vitamina A entre sus componentes, como suplemento alimenticio en los primeros seis meses de vida se relaciona con mayor riesgo de desarrollar asma.

A pesar de encontrar estas teorías en los estudios mencionados, son necesarios estudios aleatorizados y controlados por placebo para evaluar el efecto de los retinóles o carotenoides en el curso del asma, ya que estos permitirán determinar con precisión si la ingesta de algún suplemento de estos nutrientes posee algún efecto sobre el curso de la enfermedad asmática. Mientras tanto se debe influir en la dieta balanceada diaria y la población debe tener en cuenta que el consumo de suplementos vitamínicos no puede tener efectos positivos si se consumen en grandes cantidades.

Otro estudio relacionado con el asma, realizado en México, por Bedolla et al (2017), el cual tenía como objetivo determinar la prevalencia de insuficiencia y deficiencia de vitamina D en adultos con asma alérgica. Se realizó un estudio transversal en pacientes con asma alérgica atendidos por primera vez en un servicio de alergología, todos los participantes tenían mayores o tenían 18 años de edad. No se consideraron mujeres embarazadas ni sujetos bajo tratamientos con suplementos de la vitamina, esteroides sistémicos durante el mes previo o medicamentos que alteraran los niveles séricos de ella, (anticonvulsivos, antirretrovirales o antifúngicos, entre otros), siendo la muestra 135 pacientes. Se consideró suficiencia de vitamina D con una concentración ≥ 30 ng/mL, como insuficiencia con 21 a 29 ng/mL y como deficiencia con ≤ 20 ng/mL.

Figura 26. Niveles séricos de la concentración de vitamina D en adultos con asma alérgica



Fuente: (Bedolla et al, 2017.p. 181)

En la figura 26, se observa como la deficiencia de vitamina D, fue del 71.1% en 96 personas del estudio, 34 personas tuvieron una deficiencia del 25.2% y 5 personas un 3.7%.

Barrera et al, en su estudio realizado en el 2017, en Michoacán, México, quiso comprobar el uso de vitaminas en asma como protectores antioxidantes, determino que las células que median la respuesta inflamatoria generan especies reactivas de oxígeno, que en conjunto con otras especies oxidantes presentes de manera natural en las vías aéreas ocasionan la ruptura del equilibrio redox, generando estrés oxidativo. Se propuso que este efecto puede revertirse mediante la administración de vitaminas antioxidantes como A, C, E y D y de esta forma aliviar, mejorar o proteger a las personas con asma.

A nivel nacional se encontró en el periódico La nación, una publicación que establece que una revista chilena El mercurio, publicado el 5 de noviembre del 2018, en donde la Dr. María Papamichael evaluó el efecto de una dieta rica en grasas saludables como coadyuvantes en las personas que presentan asma. El grupo de investigadores, conformado por especialistas de Australia y Grecia, dividieron a los participantes en dos grupos e instruyeron a la mitad a comer dos porciones de pescado graso cocido (de al menos 150 gramos), como parte de la dieta mediterránea griega, cada semana durante seis meses y el resto de los niños restantes siguió una dieta basada en su alimentación normal. Al final del ensayo detectaron que el grupo que comía

pescado con mayor frecuencia había reducido su inflamación bronquial en 14 unidades, cuatro puntos por encima de lo que las directrices internacionales consideran como un cambio positivo significativo

Al analizar estos estudios relacionados con el asma, se obtienen resultados observacionales y experimentales, sobre el efecto de las vitaminas antioxidantes en el asma para ofrecer herramientas que ayuden en la reflexión sobre la decisión de prescribir o no algún suplemento vitamínico como adyuvante en el control del asma.

Al estudiar el papel que desempeñan algunas variables sobre el nivel de vitamina D en pacientes con asma alérgica. Se observó que la actividad física influyó en las personas que presentaron deficiencias de vitamina D, como indica Bellota et al, esto puede deberse a que las personas asmáticas no pueden realizar una gran cantidad de ejercicios al aire libre, y se observa una disminución de esta vitamina, ya que principalmente de todos los nutrientes, la vitamina D es uno de los que puede presentar mayor variabilidad en los seres humanos. ¿Por qué? Debido a que su principal fuente no es la dieta, como sucede con la mayoría de las vitaminas, sino la síntesis en la piel catalizada por los rayos UV-B provenientes de la luz solar y estos son responsables de la síntesis de vitamina D, como consecuencia de la enfermedad respiratoria.

Debido a que el pescado graso es una fuente rica de vitamina A y D y además tiene un alto contenido de ácidos grasos omega 3, a estas vitaminas liposolubles se les atribuyen propiedades antiinflamatorias, es por esto que el estudio muestra que comer pescado solo dos veces por semana puede influir en la disminución de la inflamación pulmonar. Es importante señalar que la ingesta de nutrientes vitamínicos varía entre zonas geográficas y no se ha establecido si isoformas de las vitaminas o aspectos farmacogenéticos inciden en la respuesta de las poblaciones en ensayos controlados con placebo y desarrollados en periodos de tiempo mayores a un año.

Por lo tanto, lo observado en estudios analizados anteriormente, no existe evidencia suficiente acerca del beneficio de los suplementos vitamínicos en el asma, información basada en ensayos clínicos. Se considera que los suplementos vitamínicos pueden utilizarse como coadyuvantes en ciertas patologías, pero se debe recomendar a los pacientes no abusar de estos suplementos y procurar una dieta saludable y balanceada que incluya frutas y verduras frescas en abundancia y considerar la administración de suplementos vitamínicos a personas con deficiencias basadas en evidencia clínica.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al finalizar esta investigación se llegó a las siguientes conclusiones y recomendaciones.

Conclusiones

- Se determinó que unas de las causas más importantes por las que las personas indicaron el consumo de multivitaminas, era para combatir enfermedades actuales o futuras, fortalecer el sistema inmunológico, como un complemento de la alimentación diaria.
- Las mujeres fueron el sexo que mayormente consumió multivitaminas a lo largo de la vida, pero los hombres también consumen estos suplementos alimenticios por motivos similares
- Conforme avanza la edad, se observó que aumentaba el consumo de los suplementos, como fuentes o complementos alimenticios.
- La moda actual y los estereotipos físicos, han conllevado a dietas extremas donde se limitan las cantidades o eliminan en totalidad nutrientes esenciales, promoviéndose la mala alimentación, y un aumento del consumo de multivitaminas al utilizarse como fuente de nutrientes.
- Las poblaciones dependientes de multivitamínicos, son las personas con condiciones especiales en las que ya la alimentación diaria no es una fuente esencial de vitaminas.
- El embarazo, los ancianos, niños desnutridos, personas con tratamientos farmacológicos crónicos que afecten la obtención de nutrientes, son consideradas como las poblaciones en las que se ve una influencia positiva de los suplementos multivitamínicos.
- Debido al embarazo existe aumento del requerimiento de nutrientes, se implementa el uso de los multivitamínicos para así favorecer el crecimiento del feto y el desarrollo de sus órganos durante la gestación, pero no influye en el peso del recién nacido.

- Los diabéticos que toman metformina a largo plazo, se ven afectados en las concentraciones de vitamina B12, por lo tanto, el uso de suplementos que contengan cantidades suficientes para combatir esta deficiencia va a tener una influencia positiva.
- A nivel cardiovascular, se observó que existe una pequeña influencia en la disminución de las enfermedades cardiovasculares, funcionando como coadyuvantes en esta patología, pero no un tratamiento como tal en la prevención.
- Unas hipervitaminosis de vitaminas liposolubles pueden tener efectos negativos en el ser humano, por lo cual, se debe tomar en cuenta la adecuada ingesta de estos, al revisar las dosis diarias ingeridas.
- Las personas que se encuentran en buen estado de salud no se benefician con el consumo de vitaminas que toman adicionalmente, incluso su administración puede resultar pernicioso para la salud.
- Una desnutrición, pueden ser corregida a corto plazo con la administración de vitaminas, sin embargo, el objetivo a largo plazo debería dirigirse a mejorar la dieta.
- Implementar al paciente a asistir al nutricionista para que aprenda las cantidades y cuales alimentos son los que incluye una dieta balanceada.

Recomendaciones

- Educar a la población, para que verifiquen las cantidades diarias recomendadas de cada vitamina, y evitar dosis sub terapéuticas o dosis tóxicas.
- Promover hábitos de vida, como el ejercicio constante, dietas saludables, dejar de fumar y disminuir la ingesta de alcohol, ya que estas son las maneras para evitar la aparición de enfermedades cardiovasculares.
- Informar al paciente a siempre consultar un médico, cuando desee ingerir algún tipo de suplemento o medicamento, para evitar la automedicación y evitar casos intoxicaciones o daños que puedan perjudicar a la salud.

- Implementar al paciente en el caso de embarazo, ancianos, o con alguna patología que pueda interferir en la obtención de vitaminas solamente con dieta, a que acuda al médico para que valore su caso y le prescriba el suplemento de acuerdo a su necesidad.
- Fomentar al farmacéutico a que informe a la población costarricense que tomar multivitamínicos no siempre es necesario, si el paciente presenta buena salud, y se alimenta de manera balanceada y equilibrada, no necesita el consumo de ellos y así evitar gastos innecesarios.
- Fomentar futuras investigaciones, acerca del aumento en el consumo de suplementos multivitamínicos con el paso de los años en el país y como ha influido esto en la población.
- Desarrollar investigaciones, sobre el conocimiento de la población, acerca de los riesgos que pueda tener el uso de multivitamínicos, y los motivos por los cuales utilizan estos productos.
- Fomentar a los profesionales de la salud con realizar estudios de aprendizaje sobre las alternativas existentes en nuestro país, con el fin de promover una buena atención farmacéutica al paciente apoyado en argumentos científicos.

REFERENCIAS

- Aboud, S. Enju, L. Duggan, C. Goodarz, D. Ibrinke, O. Karim, M. Spiegelman, D y Wafaie, F. (2016) Active Tuberculosis in HIV-Exposed Tanzanian Children up to 2 years of Age Early-Life Nutrition, Multivitamin Supplementation and Other Potential Risk Factor. *Journal of Tropical Pediatrics*, 62, 29–37. doi: 10.1093/tropej/fmv073
- Alcázar, R. Del Pino, F. Otero, A y Ramos, R (2011). Impacto económico del tratamiento con vitamina D en pacientes con enfermedad renal crónica. *España*;31(5):528-36. doi:10.3265/Nefrologia.pre2011.Aug.11012 Recopilado en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nefrologia/v31n5/especial2.pdf>
- Alvares, J. (2010) Uso y abuso de los suplementos dietéticos. *España. Endocrinol Nutr* 2004;51(2):42-7. Recuperado de: file:///C:/Users/HP/Downloads/S1575092204745830_S300_es.pdf
- Arroyo, C. (2011) Uso de suplementos vitamínicos eleva riesgo de mortalidad. *Periódico La Nación. Sección de salud*. Recopilado de : <https://www.nacion.com/ciencia/uso-de-suplementos-vitaminicos-eleva-riesgo-de-mortalidad/ZLE3LEZZ6NE3PIVY3VGYDAWRSY/story/>
- Atucha N, Cecilia. M y García. M (2017) La automedicación en estudiantes del Grado en Farmacia. Centro de Estudios en Educación Médica, Instituto Murciano de Investigación Biomédica, Universidad de Murcia, El Palmar (Murcia), España. Recopilado en : <http://dx.doi.org/10.1016/j.edumed.2017.07.005> 1

Ayala, F. Barrera, C. Cortés, C. García, M y Rodríguez, A. (2018). Vitaminas antioxidantes en asma. México. Rev Alerg Mex. 2018;65(1):61-77. Recopilado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ram/v65n1/2448-9190-ram-65-01-61.pdf> DOI: 10.29262/ram.v65i1.306

Bañuelos, C. (2015) La influencia de la moda en el cambio social de los valores estéticos y corporales Departamento de Ciencia Política y Sociología Universidad Carlos III de Madrid. España Recuperado de: <file:///C:/Users/HP/Desktop/tesis/articulos%20marco%20teorico/moda.pdf>

Bañuelos, C. (2015) La influencia de la moda en el cambio social de los valores estéticos y corporales Departamento de Ciencia Política y Sociología Universidad Carlos III de Madrid. España Recuperado de: <file:///C:/Users/HP/Desktop/tesis/articulos%20marco%20teorico/moda.pdf>

Basch, C. Roberts, K. Ethan, D y Kozlowsky, S. (2015) An Examination of Marketing Techniques used to Promote Children's Vitamins in Parenting Magazines. Canadá. Global Journal of Health Science; Vol. 7, No. 3. Recuperado de <file:///C:/Users/HP/Downloads/40876-146727-2-PB.pdf>

Bazian (2011). Supplements Who needs them? A Behind the Headlines report www.NHS.uk recopilado en: <file:///C:/Users/HP/Desktop/tesis/articulos%20marco%20teorico/who%20need%20supplements.pdf>

Bedolla, M. López, JC. Garcia, L. Morales, J. Velarde, F. Robles, M y Ortiz, J (2015) Prevalencia de insuficiencia y deficiencia de vitamina D en adultos mexicanos con asma alérgica. México. Rev Alerg Mex. 64(2):178-187 Recopilado de:

<file:///F:/tesis/articulo%20de%20resultados/asma%20y%20vitamina%20d%20variable%2003.pdf>

Behanan A, Junaid PV, Mejo C. Rajeswari R, Phoeba E, Sivakumar T (2017) Adverse effects and side effects on vitamin therapy: a review. Department of Pharmacology, Nandha College of Pharmacy and Research Institute, Erode, Tamil Nadu, India. Recopilado en: [file:///C:/Users/HP/Desktop/tesis/ARTICULOS%20UNIBE/art%20\(10\).pdf](file:///C:/Users/HP/Desktop/tesis/ARTICULOS%20UNIBE/art%20(10).pdf)

Benford y Mulholland, C (2017) What is known about the safety of multivitamin-multimineral supplements for the generally healthy population? Theoretical basis for harm1. The american journal of clinical nutrition. USA. 33 Recopilado de: [file:///C:/Users/HP/Desktop/tesis/ARTICULOS%20UNIBE/art%20\(13\).pdf](file:///C:/Users/HP/Desktop/tesis/ARTICULOS%20UNIBE/art%20(13).pdf)

Biesalsk, H y Tinz, J. (2017) Multivitamin/mineral supplements: Rationale and safety. Review University of Hohenheim, Institute of Biological Chemistry and Nutrition, Stuttgart, Baden-Wurttemberg, Germany. (33) pp.76-82. Recopilado de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2016.02.013>

Biesalsk. H y Tinz J. (2017) Multivitamin/mineral supplements: Rationale and safety. Review University of Hohenheim, Institute of Biological Chemistry and Nutrition, Stuttgart, Baden-Wurttemberg, Germany. (33) pp.76-82. Recopilado de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2016.02.013>

Biesalsk. H y Tinz J. (2017) Multivitamin/mineral supplements: Rationale and safety. Review University of Hohenheim, Institute of Biological Chemistry and Nutrition, Stuttgart, Baden-Wurttemberg, Germany. (33) pp.76-82. Recopilado de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2016.02.013>

Blanch, A y Olivé, M. (21-5-2015) Metabolismo de la vitamina D.Ergomix. recopilado en :
<https://www.engormix.com/avicultura/articulos/metabolismo-vitamina-d-t32258.htm>

Boineau, R. Drisko, J. Guarneri, E. Goertz, C. Lewis, E. Lee, K. Lamas G. Mark, D. Magaziner, A. Omar, I. Roberts, R y Rosenberg, Y (2018) Effect of high-dose oral multivitamins and minerals in participants not treated with statins in the randomized Trial to Assess Chelation Therapy (TACT). Estados Unidos. American Heart Journal Volume 195. Recuperado de
<file:///C:/Users/HP/Desktop/tesis/articulo%20de%20antecedente%205.pdf>

Boland, R. González, C y Russo A (2012) Vitamina d y cáncer: acción antineoplásica de la $1\alpha,25(\text{oh})_2$ -vitamina d3. Argentina. Recopilado de:
<file:///F:/tesis/vitamina%20d%20y%20cancer.pdf>

British National Formulary. BNF 51. 2011. Cap 9.6. recopilado de: < <http://www.bnf.org> >
[file:///C:/Users/HP/Desktop/tesis/ARTICULOS%20UNIBE/art%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/HP/Desktop/tesis/ARTICULOS%20UNIBE/art%20(6).pdf)

Brooks, J. Hendricks, L. MacKay, D. McBurney, M. Miller, J. Ritz ,W. Shao, A and Wallace, T. (2013). An Industry Perspective: Dietary Supplements and Mortality Rates in Older Women Journal of Dietary Supplements. Informa Healthcare USA 10(2):85–92. Inc.DOI: 10.3109/19390211.2013.783661

Broom, B. y Dominiczak, M. (2018) Vitamins and Minerals Medical Biochemistry, Chapter 11, 126-141. Recopilado de: <file:///C:/Users/HP/Downloads/1.pdf>

Brown, J. y Dominiczak M (2008) Vitamins and Minerals. Medical Biochemistry, Chapter 11, 126-141. Recuperado en : <file:///C:/Users/HP/Downloads/1.pdf>

Brumpton, B. Jiang, L. Langhammer, A, Mai, X y Yand, C (2015) Intake of multivitamin supplements and incident asthma in Norwegian adults: the HUNT study. ERJ Open Res 2015; 1: 00036-2015 | DOI: 10.1183/23120541.00036-2015

Buring, J. Gaziano, J. Glynn, R. Rautiainen, S. Rist, P y Sesso, H. (2016) Multivitamin Use and the Risk of Cardiovascular Disease in Men. the American Society for Nutrition. USA. Doi: 10.3945/jn.115.227884. <file:///F:/tesis/articulo%20de%20resultados/hombres%20y%20mujeres.pdf>

Caicedo, R. (2011) Normas, protocolos y consejería para la suplementación con micronutrientes. Ecuador. Ministerio de salud. Recopilado de: <http://www1.paho.org/nutricionydesarrollo/wp-content/uploads/2012/12/Normas-Protocolos-y-Consejeria-para-la-Suplementacion-con-Micronutrientes-Ecuador.pdf>

Castellanos, L. Sánchez, L. Hernández, N. Rodríguez, L. Rubio, A y Melchor, A. (2012) Efecto antiglicosilante de las vitaminas C y E en diabéticos versus placebo. Mexico. Med Int Mex;28(2):112-116 Recopilado de: <file:///F:/tesis/vitamina%20c%20y%20e%20en%20diabetes%20mellitus.pdf>

Catov, J. Liew, Z. Olsen, J. Nohr, E. Ritz, B and Virk, J (2015) Estados Unidos. Autism. DOI: 10.1177/1362361315604076

Chen, Y. Brumpton, B. Jiang, L. Langhammer, A y Mei Mai, X (2015). Intake of multivitamin supplements and incident asthma in Norwegian adults: the HUNT study. Noruega ERJ Open Res 2015; 1: 00036-2015 | DOI: 10.1183/23120541.00036-2015

Dabelea, D. Glueckc ,D . Kaara, J. Saudera , K. Starlingb, A. Shapirob, A y Ringhamc, B. (2016) Exploring the association between maternal prenatal multivitamin use and early infant growth: The Healthy Start. Estados Unidos. Study. 11(5): 434–441. doi:10.1111/ijpo.12084.

Departamento de Farmacovigilancia (2015) Uso racional de multivitamínicos, introducción problemas asociados al uso de vitaminas y multivitamínicos en farmacovigilancia uso racional de vitaminas uso de multivitamínicos en la sistemática para la resolución de los problemas de salud primera etapa: análisis del complejo multivitamínico incluido en el botiquín remediar. . recopilado de: [file:///C:/Users/HP/Desktop/tesis/ARTICULOS%20UNIBE/art%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/HP/Desktop/tesis/ARTICULOS%20UNIBE/art%20(6).pdf)

Dickinson, A. MacKay, D y Wong. A (2015) Consumer attitudes about the role of multivitamins and other dietary supplements: report of a survey. Nutrition Journal.14:66 DOI 10.1186/s12937-015-0053-9

Diver, R. Marjorie, L. Jacobs E. McCullough, W. Rodríguez, C. Stevens, V. Thun , M. & Eugenia E (2005) Use of multivitamins and prostate cancer mortality in a large cohort of US men. Estados unidos. Cancer Causes and Control .16:643–650.DOI 10.1007/s10552-005-0384-5.

Dougan,M . Willett, C y Michels, K (2015) Prenatal vitamin intake during pregnancy and offspring obesity. International Journal of Obesity. volumen 39, 69–74. doi:10.1038/ijo.2014.107

Durán, C. Maza, G. Palacios, C. Ruiz, R. Sáez, M y Orozco, L. (2015); Fotoprotección y vitamina D en niños. México. Dermatol Rev Mex 2015;59:517-525. Recopilado en: <file:///F:/tesis/articulo%20de%20resultados/fotoproctccion%20ni%C3%B1os.pdf>

Enju, Liu. Duggan, C. Manji, K. Kupka, R. Aboud, S. Bosch, R. Kisenge, R. Okuma, S y Wafaie W Fawzi. (2013) “Multivitamin supplementation improves haematologic status in children born to HIV-positive women in Tanzania” USA. Journal of the International AIDS Society. 16:18022. Recopilado de : <file:///C:/Users/HP/Desktop/articulos%20marco%20teorico/posible%20antecedente%20revisat%20y%20tomar%20el%20dato%202.pdf>

Fairfiel, K. (2013) Daily multivitamin supplements did not reduce risk for major CV events over > 10 years in men. Recopilado de: <file:///F:/tesis/articulo%20de%20resultados/hombres%20y%20multi.pdf>

Fernández. P, Leza. JC, Lizasoain. I, Moreno. A, Moro. M, y Portolés. A (2008) Velázquez. Farmacología básica y clínica. 18° edición. España. Editorial medica panamericana. Recopilado en: <https://books.google.co.cr/books?id=BeQ6D40wTPQC&pg=PA1013&dq=molecula+vita+mina+a&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj2fDuzLTdAhXQsaQKHahHBSwQ6AEINzAD#v=onepage&q=molecula%20vitamina%20a&f=false>

Fields DA, Gilchrist JM, Catalano PM, Gianni ML, Roggero PM, Mosca F. Longitudinal body composition data in exclusively breast-fed infants: a multicenter study. Obesity (Silver Spring). 2011; 19:1887–1891. [PubMed: 21311509]

García, A. (2015). Consumo de suplementos proteicos y proteinuria en usuarios de un Centro Deportivo. España. Universidad de La Laguna. Recuperado de <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/2241/Consumo%20de%20suplementos%20proteicos%20y%20proteinuria%20en%20usuarios%20de%20un%20Centro%20Deportivo..pdf?sequence=1>

Garn, J. Reinstatler, L. Ping, Y. Williamson, R y Oakley G (2012) Association of Biochemical B12 Deficiency With Metformin Therapy and Vitamin B12 Supplements. Diabetes care, volume 35. Recopilado de: <file:///F:/tesis/articulo%20de%20resultados/metformina%20y%20vitamina%20b12%20variable%203.pdf>

Gautam, N. (2014) Role of Multivitamins, Micronutrients and Probiotics Supplementation in Management of HIV Infected Children. Indian J Pediatr .81(12):1315–1320 .DOI 10.1007/s12098-014-1407-6

Greenbaum, L. (2018). Raquitismo e hiervitaminosis- Deficiencia de vitamina E. Capítulo 51-52. Recopilado de : <file:///C:/Users/HP/Desktop/tesis/articulos%20marco%20teorico/raquitismo.pdf>

Heaney, R. (2009) Efecto de los multivitamínicos en el riesgo de cáncer y de enfermedad cardiovascular. Revista del climaterio Volumen 12, Núm. 70. Recopilado de <file:///C:/Users/HP/Desktop/tesis/articulo%20de%20essco.pdf>

Hernández, A. (2010) Tratado de nutrición, bases fisiológicas y bioquímicas de la nutrición. Edición 2. Editorial panamericana. España. Recopilado de: <https://books.google.co.cr/books?id=BeQ6D40wTPQC&pg=PA1013&dq=molecula+vita>

[mina+a&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj2fDuzLTdAhXQsaQKHahHBSwQ6AEINzAD#v=onepage&q=molecula%20vitamina%20a&f=false](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26117713)

Jasveer Virk, Zeyan Liew¹, Jørn Olsen², Ellen A Nohr³, Janet M Catov⁴ and Beate Ritz (2015) “Preconceptional and prenatal supplementary folic acid and multivitamin intake and autism spectrum disorders” Estados Unidos. Autism. DOI: 10.1177/1362361315604076

Jiménez, S (2014) Cuando nutrirse es vital, dieta insuficiente. Periodico La nación. Sección salud. Recopilado de: <https://www.nacion.com/archivo/dieta-insuficiente/OHBVWGRU3RGYDFUE2C2P54SVUU/story/>

Kancherla, V. Gran, J. Zakai, N. Williamson, R. Cashion, W, Odewole, O. Judd, S y Oakley, G. (2016) Multivitamin Use and Serum Vitamin B12 Concentrations in Older-Adult Metformin Users in REGARDS: Massimo Pietropaolo, Baylor College of Medicine, UNITED STATES. doi: 10.1371/journal.pone.0160802.g003

Kristal, A. Pocobelli, G. Peters, U y White, E. (2009) Use of Supplements of Multivitamins, Vitamin C, and Vitamin E in Relation to Mortality. American Journal of Epidemiology. Vol. 170h, No. 4 .DOI: 10.1093/aje/kwp167

Lamas, R. Boineau, C. Goertz, D. Mark, Y. Rosenberg, M. Stylianou, T. Rozema, R.L. Nahin, L. Lindblad, E. Lewis, J. Drisko, and K.L. (2013) High-Dose Multivitamins and Minerals After a Heart Attack.Estados Unidos. I-20 American College of Physicians

León, A. (2015) Análisis del conocimiento farmacéutico en la provincia de Heredia, sobre reacciones adversas e interacciones en el uso de multivitamínicas en pacientes

polimedicados. Tesis para grado académico de licenciatura y título profesional de doctorado en Farmacia. Costa Rica. Universidad internacional de las Américas.

León, C y Prera, L (2010) Evaluación del conocimiento de las personas sobre los complejos vitamínicos pediátricos. España. Maestría en atención Farmacéutica. Recopilado de : <file:///F:/articulos%20marco%20teorico/evaluacion%20de%20multivitaminicos.pdf>

León, J. Leiva, L. Maza, M y Miranda, D (2010) Diagnóstico y tratamiento de la deficiencia de vitamina D. Chile. Rev Chil Nutr Vol. 36, N°3. Recopilado de: <file:///F:/tesis/marco/deficiencia%20de%20vitamina%20D.pdf>

Márquez HA, Cardoso WV. Vitamin A-retinoid signaling in pulmonary development and disease. Mol Cell Pediatr(2016) ;3(1):28-32. DOI: 10.1186/s40348-016-0054-6

Martínez, G. Martínez, L. Rodríguez, M. Jiménez, J. Lopera, J. Vargas, N. Rojas, S. Perilla, N. Marín, J. y Uribe, A. (2013) Prevalencia y características del consumo de nutracéuticos en estudiantes universitarios de pregrado. Investigaciones ANDINA. Medellín-Colombia. Volumen 17. p.170. Recuperado de <file:///C:/Users/HP/Downloads/546-616-1-SM.pdf>

Mason, J (2017) Vitaminas, Oligoelementos y otros micronutrientes. Capítulo 218. Recopilado de: [file:///C:/Users/HP/Desktop/tesis/articulos%20marco%20teorico/3-s2.0-B9788491130338002184%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/HP/Desktop/tesis/articulos%20marco%20teorico/3-s2.0-B9788491130338002184%20(1).pdf)

Milner JD, Stein DM, McCarter R, Moon RY. Early infant supplementation is associated with increased risk for food allergy and asthma. Pediatrics. 2014;114(1):27-32.

Mohammad. S, Mirghafourvand. M, Froghy. L, Javadzadeh. Y y Razmaraii. N. (2015) “The effect of multivitamin supplements on continuation rate and side effects of combined oral contraceptives: A randomised controlled trial” Early Online: 1–11. Social Determinants of Health Research Center, † Department of Midwifery, Faculty of Nursing and Midwifery. Recopilado en: <file:///F:/tesis/articulo%20de%20resultados/anticonceptivos%20y%20mvt.pdf>

Montoya S, Tobón F y Orrego M (2017) Automedicación familiar, un problema de salud pública. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. <http://dx.doi.org/10.1016/j.edumed.2017.03.004>

National Intitute of health (17 de febrero del 2016) Datos de la vitamina A. Estados Unidos.p 1. Obtenido de: [file:///F:/tesis/marco/VitaminA-DatosEnEspanol%20\(1\).pdf](file:///F:/tesis/marco/VitaminA-DatosEnEspanol%20(1).pdf)

National Intitute of health (17 de febrero del 2016) Datos de la vitamina K. Estados Unidos.p 1. Obtenido de: <file:///F:/tesis/marco/VitaminK-DatosEnEspanol.pdf>

National Intitute of health (17 de febrero del 2016) Datos de la vitamna D. Estados Unidos.p 1. Obtenido de <https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/VitaminD-DatosEnEspanol.pdf>

National Intitute of health (17 de febrero del 2016) Datos de la vitamna B6. Estados Unidos.p 1. Obtenido de : <file:///F:/tesis/marco/VitaminB6-DatosEnEspanol.pdf>

National Intitute of health (17 de febrero del 2016) Datos de la vitamna C. Estados Unidos.p 1. Obtenido de : <file:///F:/tesis/marco/VitaminC-DatosEnEspanol.pdf>

National Intitute of health (17 febreo del 2016) Datos sobre los suplementos multivitamínicos/minerales Estados Unidos.p 1. Obtenido de: [file:///C:/Users/HP/Desktop/tesis/ARTICULOS%20UNIBE/art%20\(7\).pdf](file:///C:/Users/HP/Desktop/tesis/ARTICULOS%20UNIBE/art%20(7).pdf)

National Intitute of health (17 febreo del 2016) Datos sobre los suplementos multivitamínicos/minerales Estados Unidos.p 1. Obtenido de: [file:///C:/Users/HP/Desktop/tesis/ARTICULOS%20UNIBE/art%20\(7\).pdf](file:///C:/Users/HP/Desktop/tesis/ARTICULOS%20UNIBE/art%20(7).pdf)

National Intitute of health (26 de abril del 2016) Datos del Folato. Estados Unidos.p 1. Obtenido de : <file:///F:/tesis/marco/Folate-DatosEnEspanol.pdf>

National Intitute of health (3 de octubre del 2016) Datos de la Biotina. Estados Unidos.p 1. Obtenido de : <file:///F:/tesis/marco/Biotin-DatosEnEspanol.pdf>

National Intitute of health, 2016. Datos sobre los suplementos multivitamínicos/minerales Estados Unidos.p 1. Obtenido de: [file:///C:/Users/HP/Desktop/tesis/ARTICULOS%20UNIBE/art%20\(7\).pdf](file:///C:/Users/HP/Desktop/tesis/ARTICULOS%20UNIBE/art%20(7).pdf)

National Intitute of health,(11 de mayo del 2016) Datos de la vitamina E. Estados Unidos.p 1. Obtenido de : <https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/VitaminE-DatosEnEspanol.pdf>

Nicolle, L (20-2-2015) Vitamina D : Importancia, Niveles, Insuficiencia y Política Pública. España. Recopilado de: <https://lambertsusa.com/art-dsp/la-vitamina-d/>

Palacios, L. (2013) Breve historia de las vitaminas. Rev. Médica. Sanitas. Universidad del Rosario. Volumen 16 (3). Recuperado en:

Palacios, L. (2013) Breve historia de las vitaminas. Rev. Médica. Sanitas. Universidad del Rosario. Volumen 16 (3). Recuperado en: <file:///F:/articulos%20marco%20teorico/historia%20de%20multi.pdf>

Partearroyo, T. Samaniego. Ruiz, E. Varela G. (2018) Assessment of micronutrients intakes in the Spanish population: a review of the findings from the ANIBES study. Nutr Hosp;35 (N.º Extra. 6):20-24. DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.2282> Recopilado de: <file:///F:/tesis/articulo%20de%20consumo.pdf>

Pediamecum (2016). Nicotinamida. España recopilado en <http://pediamecum.es/wp-content/farmacos/Nicotinamida.pdf>

Pocobelli, G. Peters, U. Kristal, A y White, E (2010) Use of Supplements of Multivitamins, Vitamin C, and Vitamin E in Relation to Mortality Vol. 170, No. 4 DOI: 10.1093/aje/kwp167.

Rautiainen, S. Wang, L. Gaziano, J. y Sesso, H. (2013) Who uses multivitamins? A cross-sectional study in the Physicians' Health Study Susanne Rautiainen. Berlin . DOI 10.1007/s00394-013-0608-5

Schuster G, Kenyon N y Stephensen C (2016) Vitamin A deficiency decreases and high dietary vitamin A increases disease severity in the mouse model of asthma. J Immunol. The Journal of Immunology is published twice each month by 180(3):1834-1842. DOI: 10.4049/jimmunol.180.3.1834

Sekhri K y Kaur K.(2014) Public knowledge, use and attitude toward multivitamin supplementation: A cross-sectional study among general public. Departments of Pharmacology, Dr. Harvansh Singh Judge Institute of Dental Sciences, Panjab University, Chandigarh, 1 Dayanand Medical College and Hospital, Ludhiana, Punjab, India.

Recopilado en : http://www.ijabmr.org/temp/IntJAppBasicMedRes4277-7187083_195750.pdf

Taghizadeh, M. Samimi, M. Kolaheidoz, F. Tabassi, Z. Jamilian M y Asemi Z(2015) Effect of multivitamin versus multivitamin-mineral supplementation on metabolic profiles and biomarkers of oxidative stress in pregnant women: a double-blind randomized clinical trial. *Iran. J Matern Fetal Neonatal Med*, Early Online: 1–7. Informa UK Ltd. DOI: 10.3109/14767058.2014.954241

Tulleken, C. (19 de octubre de 2013) ¿Realmente es bueno tomar vitaminas? Noticias mundiales BBC. Serie de la BBC "Confíe en mí, soy doctor" Recuperado: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2013/10/131017_mitos_medicos_vitaminas_finde_jr
g

Van Oeffelen, A. A., Bekkers, M. B., Smit, H. A., Kerkhof, M. , Koppelman, G. H., Haveman-Nies, A. , van der A, D. L., Jansen, E. H. y Wijga, A. H. (2011), Serum micronutrient concentrations and childhood asthma: the PIAMA birth cohort study. *Pediatric Allergy and Immunology*, 22: 784-793. doi:10.1111/j.1399-3038.2011.01190.x

Vázquez. S (2016) Vitamina K. Instituto Linus Pauling Universidad Estatal de Oregón. Estados Unidos. Recopilado en: <https://lpi.oregonstate.edu/es/mic/vitaminas/vitamina-K#fuentes-alimenticias>

Ward, E .(2014) Addressing nutritional gaps with multivitamin and mineral supplements *Ward Nutrition Journal*, 13:72. Estados unidos Recopilado en : [file:///C:/Users/HP/AppData/Local/Temp/Rar\\$Dla0.360/21.pdf](file:///C:/Users/HP/AppData/Local/Temp/Rar$Dla0.360/21.pdf) doi:10.1186/1475-2891-13-72