



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**SUPLEMENTOS NUTRACÉUTICOS PARA EL ADULTO
MAYOR. REVISIÓN SOBRE EL PAPEL DE LAS
VITAMINAS EN EL MANTENIMIENTO DE LA SALUD
PERIODONTAL.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

AMANDA CITLALLY JACINTO MORALES

TUTORA: DRA. PATRICIA GONZÁLEZ ALVA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS.

A mis padres, Norma y Jorge, por su inmenso amor, cariño y paciencia. Gracias por enseñarme a no rendirme, y por ayudarme en cada paso de mi vida. Los quiero.

A mis hermanas, Tania y Sofía, gracias por ser tan pacientes y amorosas. Por ser mis compañeras de juegos y enseñarme entre risas a ser mejor.

A mi padrino Jacinto, gracias por su apoyo en todas las etapas de mi vida, por su ayuda y apoyo incondicional siempre.

A mi familia, por alentarme siempre y por consentirme en todo momento.

A mis amigas, Tania gracias por hacer de mi estancia en la facultad más alegre y llevadera, por ser una amiga risueña y leal.

Gabriela y Diana por siempre estar para mi sin importar las circunstancias.

A mis profesores, gracias por sus enseñanzas y por el conocimiento transmitido, por generar en mí la curiosidad de saber más.

A Citlalli, Amairani y Paola, gracias por enseñarme que siempre se pueden formar vínculos muy estrechos de amistad sin importar el tiempo.

Abraham y César, gracias por acompañarme en mi último año de carrera, por ser unos excelentes, leales y graciosos amigos.

A mi siempre amigo Daniel, gracias por ser el más alegre, sonriente y paciente amigo siempre.

A mi tutora, gracias por su entusiasmo, esmero y tiempo que me dedicó para este proyecto.

Pero sobre todo gracias a la UNAM, sin ella no hubiera sido posible este logro y el conocer a personas maravillosas.

Índice

Sección	Página
I. Introducción	2
II. Contenido	
1. Objetivos.....	3
2. Metodología	3
3. Nutracéuticos	3
3.1 Definición.....	4
3.2 Historia de los nutracéuticos	8
3.3 Tipos de nutracéuticos	11
4. Adulto mayor	17
5. Nutrición en el adulto mayor.....	19
6. Enfermedad periodontal	21
6.1 Clasificación de la enfermedad periodontal.....	23
7. Enfermedad periodontal en el adulto mayor	24
7.1 Enfermedad periodontal y las enfermedades crónico degenerativas	25
7.1.1 Cardiovasculares	26
7.1.2 Diabetes Mellitus	27
8. Nutracéuticos y el mantenimiento de la salud periodontal en el adulto mayor	31
8.1 Vitamina C y enfermedad periodontal en el adulto mayor	31
8.2 Vitamina D y enfermedad periodontal en el adulto mayor	36
III. Conclusiones	41
IV. Referencias	42
V. Anexo 1.	
Glosario	51

I. Introducción

El ser humano pasa por etapas a lo largo de su desarrollo, desde que es un lactante hasta llegar a ser un adulto mayor. Para favorecer este desarrollo es importante que vaya acompañado de una nutrición óptima que logre satisfacer las necesidades del cuerpo. Sin embargo, a veces es difícil que el organismo logre captar todos los nutrientes de los alimentos, ya sea por un acceso limitado a ellos o por el estilo de vida que se adopta, por ejemplo, los vegetarianos, por ello se necesita de suplementos o nutracéuticos los cuales logran satisfacer esa necesidad sin causar adicción.

El término nutracéutico fue introducido por el Dr. De'Félice, y ha sufrido modificaciones en su definición sin tener actualmente una definición aceptada mundialmente motivo por el cual tampoco existe una regulación para su uso.

Lo nutracéuticos son una opción viable y exenta de peligro para suplementar la alimentación de los adultos mayores. En el adulto mayor es mas notable la necesidad de nutrientes extras ya que existen limitaciones físicas, fisiológicas y psicológicas que no permiten satisfacer las necesidades nutricionales, esto sumado a hábitos poco saludables como el sedentarismo, tabaquismo e ingesta de alcohol, forman factores de riesgo para desarrollar enfermedades sistémicas no transmisibles que afectan la calidad de vida.

Entre las enfermedades no trasmisibles y de mayor tasa de morbilidad en el adulto mayor destacan la Diabetes Mellitus Tipo 2, enfermedades cardiovasculares y la periodontitis, las cuales a su vez se correlacionan entre si, siendo un factor de riesgo las unas para las otras, afectando la calidad de vida de los individuos, de las familias y presentando un problema de salud mundial.

II. Contenido

1. Objetivos

Realizar una revisión de literatura seleccionada de artículos indizados enfocados a la relación entre la ingesta dietética y las concentraciones en sangre de las vitaminas C y D, y la enfermedad periodontal.

Compilar, analizar y presentar la información recopilada sobre el uso de nutracéuticos, particularmente las vitaminas para el mantenimiento de una salud periodontal en adultos mayores.

Analizar y presentar la información encontrada sobre la capacidad preventiva, y curativa de las vitaminas C y D, en la enfermedad periodontal de los adultos mayores.

2. Metodología

El contenido de la presente tesina consistió específicamente en una investigación bibliográfica, para la cual se realizó una búsqueda de literatura entre 1999 y 2020, dicha búsqueda incluyó artículos de revisión sistemática, y meta-análisis, de investigación original, editoriales, páginas especializadas y oficiales; en inglés y en español. Se emplearon buscadores especializados que incluyeron a Google Académico, Elsevier, Scielo, y Pubmed.

Para la búsqueda se emplearon las siguientes palabras con combinaciones diversas; nutracéuticos, suplementos alimenticios, vitaminas, vitamina C, vitamina D, enfermedad periodontal, adultos mayores, tanto en inglés, como en español.

Primero se eligieron artículos con base a su resumen y título; se eliminaron los artículos que no contenían resumen, y artículos no relevantes para la presente investigación, artículos que estaban en idiomas diferentes a los mencionados, artículos que no se comprobó su publicación en revistas indizadas, especializadas revisadas por pares, y también páginas con información para la población en general, o aquellas en las que la información que contenían no se probó ser de una fuente confiable.

Además, para ayudar a reforzar la información obtenida de los artículos se utilizaron libros contenidos en la biblioteca digital UNAM (<https://bidi.unam.mx>).

3. Nutracéuticos.

3.1. Definición.

Los nutracéuticos son reconocidos como compuestos bioactivos, naturales o químicos, con características nutricionales y farmacológicas que sirven para mejorar la salud, prevenir enfermedades e incluso, curarlas.¹ Pese a lo anterior, son un grupo de sustancias que actualmente no cuentan con una definición legal. (2,3)

En la actualidad los productos nutracéuticos no cuentan con una definición establecida, tampoco existen definiciones internacionales que permitan dar un uso generalizado al término. Para añadir más confusión al término las palabras como “comida funcional”, “productos herbales”, o “suplementos alimenticios”, entre otros, se utilizan de manera indistinta para referirse a los productos nutracéuticos.

El término “nutracéutico” fue introducido en 1995 por De’Felice quien lo definió como:

“alimento o partes de algún alimento que proporciona beneficios médicos o para la salud, incluyendo la prevención y/o el tratamiento de una enfermedad” (traducción de la autora). (3,4)

El término proviene del inglés, y se compone de las palabras “nutrición” y “farmacéutico”; y en el año 2014 el mismo De’Felice realizó una controvertida declaración afirmando que los nutracéuticos en realidad no servían, y que la investigación de estos había llegado a su fin.^{4,5}

Esta declaración fue recibida en medio de grandes controversias, la mayoría dirigidas a los ensayos clínicos que estudiaron la eficacia de los nutracéuticos sobre alguna enfermedad o condición.

Probablemente, la verdadera aportación de los ensayos clínicos con nutracéuticos fue que ayudaron a un mejor entendimiento de los posibles mecanismos de acción de los componentes activos presentes en los alimentos, también han permitido comprender el cómo los nutracéuticos pueden mejorar el estado de salud y reducir el riesgo de condiciones patológicas en el paciente.

Pese a la controversia que se generó en torno al término nutracéutico, este continúa siendo utilizado por los investigadores, pero, para utilizarlo, es necesario definirlo de manera sistemática, y no superficialmente. Por ejemplo, en un estudio sobre nutracéuticos se puede considerar estudiar un “alimento funcional”, pero bajo ciertos criterios puede considerarse un “suplemento alimenticio”, un “alimento medicinal”, “dieta”, o “nutracéutico”, dependiendo de los componentes activos que contenga el compuesto, el investigador deberá seleccionar la definición que más favorezca al estudio.

En este mismo ejemplo, el término “suplemento alimenticio” es el más claro y entendible, sin embargo, nutraceutico sigue considerándose en un área gris entre los alimentos, los suplementos alimenticios y los preparados farmacéuticos. (4,5)

El estudio planteado, por lo tanto, deberá enfocarse en cómo el nutraceutico es parte de la ciencia alimenticia, en su aplicación, y en cómo los efectos del compuesto estudiado van más allá de una simple dieta, a la vez que deberá comprobar que dichos efectos están por debajo de un efecto farmacéutico.

El diseño adecuado de estudios y ensayos clínicos enfocados a investigar las propiedades de los nutraceuticos comienzan por una descripción adecuada de lo que se quiere lograr con la investigación planteada, lo anterior con la finalidad de tener un marco regulatorio de acuerdo con la legislación de cada país.

Profundizando sobre esta misma idea, la resolución de las discrepancias entre las diferentes definiciones de nutraceuticos, y su regulación varia entre países, y constituye un gran reto para los legisladores encargados de las políticas públicas.

Entre los esfuerzos para definir la palabra *nutraceutico* desde la perspectiva de las políticas publicas, destacan, entre otras, la definición de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), donde se definen como “producto alimenticio, aditivo alimenticio, o suplemento alimenticio que tiene efectos fisiológicos benéficos, pero no son esenciales en la dieta”. Otro ejemplo surge de la propuesta de la Fundación Americana para la Investigación y la Educación sobre Nutraceuticos, dicha fundación

compareció frente a la Cámara de Representantes en el Congreso Legislativo de Estados Unidos Americanos, durante la sesión número 106 del periodo 1999 al 2000, definiendo la palabra *nutracéutico* como: “*suplementos alimenticios, alimentos o alimentos medicinales, que cuenta con diversos beneficios, previenen o reducen el riesgo de alguna enfermedad o condición de salud, o que mejoran la salud; siendo seguros para consumo humano, siempre y cuando se ingieran en cantidades y con frecuencia requerida para realizar tales propiedades.*” (traducción de la autora). (5)

Para propósitos del presente trabajo la palabra nutracéutico se utilizará como un término genérico que incluye ciertas dietas y alimentos específicos, las sustancias herbales, alimentos fortificados, y los productos medicinales; éstos últimos incluyen los suplementos alimenticios para tratar deficiencias y los productos herbales medicinales. La figura 1 ilustra gráficamente la definición que se maneja a lo largo del presente trabajo.



Figura 1: Representación gráfica del término nutracéutico. Fuente: Modificado de Aronson (6).

Sobre este mismo contexto y para comprender, identificar y diferenciar un nutraceutico y un suplemento alimenticio es de importancia definir suplemento alimenticio.

Este término comenzó a definirse desde 1994 por la Administración de Alimentos y Drogas de Estados Unidos (FDA por sus siglas en inglés):

"producto (sin tabaco) en forma de cápsula, polvo, gel en sobre o cápsulas de gel, destinado como complemento en la dieta para mejorar la salud, y potenciar el efecto de ingredientes que encontramos en la dieta, tales como: vitaminas, minerales, u otras sustancias botánicas. " (traducción de la autora). (4)

Más tarde fue redefinida por la Directiva de Derecho de la Unión Europea, cuya definición es más completa, y habla del propósito que tienen los suplementos alimenticios:

"Producto alimenticio que tiene como propósito suplementar la dieta diaria y que consiste en una fuente concentrada de nutrientes u otras sustancias con efectos nutricionales o fisiológicos, solos o en combinación, comercializada en dosis formuladas como cápsulas, tabletas, píldoras, diseñadas para tomarse en pequeñas dosis individuales en cantidades pequeñas." (traducción de la autora). (4)

Estas definiciones nos dan un marco de referencia más específico para diferenciar entre un suplemento alimenticio y un nutraceutico, aunque para este ultimo no exista una definición clara, concisa y generalizada.

3.2 Historia de los nutracéuticos.

Aunque el término nutracéutico sea relativamente nuevo, la humanidad ha ido en búsqueda de mejorar su alimentación a lo largo de la historia, el hombre se ha preocupado tanto por cubrir su necesidad de comida como por nutrir e, incluso utilizar la alimentación para prevenir enfermedades.

Las consecuencias generadas a largo plazo de la nutrición en la salud las resumió Ludwig Andreas Feuerbach, quién en 1864 escribió, "*Der Mensch ist was er isst*" o "*El hombre es lo que come*". Sin embargo, la importancia de la nutrición para prevenir enfermedades ha sido reconocida desde la antigüedad por varias civilizaciones; el médico Hipócrates (460-377 A.C.), por ejemplo, afirmaba: "*deja que tu comida sea tu medicina y tu medicina tu comida.*" (7)

La afirmación de Hipócrates refleja el gran interés que existía desde la antigüedad en los productos herbales. Igualmente, existieron numerosas civilizaciones que usaban productos herbales y plantas en el tratamiento y prevención de enfermedades, entre ellas se encuentran la Egipcia, Griega, Romana, entre otras. (5)

Entre los primeros documentos sobre los medicamentos herbales destaca una tablilla de arcilla escrita en sumerio mesopotámico, encontrada cerca de Nagpur, India; el documento contiene 12 diferentes recetas de medicamentos herbales, con aproximadamente 5000 años de antigüedad. Por su parte Pedacio Dioscórides Anazarbeo, médico del ejército de Nerón, farmacólogo y botánico de la antigua Grecia, conocido como el padre de la farmacognosia, escribió su obra "*De Materia Medica*" en el año 77 D.C. que la cual incluye 657 medicamentos elaborados con plantas. (8)

La utilización de plantas medicinales sigue formando parte importante de algunas culturas tanto occidentales, como orientales y el uso de algunos productos se ha extendido de continente a continente. Por ejemplo, la medicina tradicional china hacia uso del ginseng, planta que se empezó a utilizar para tratar y prevenir diferentes problemas de salud, y que actualmente lo llega a recomendar para mejorar el desempeño durante el ejercicio. Otros ejemplos de productos herbales utilizadas desde la antigüedad hasta nuestros días introducidos por los egipcios incluyen: el ajo, la cúrcuma, el tomillo, el clavo, enebro, entre otras. (5)

En cuanto a las culturas prehispánicas se encontraron en excavaciones, en 1978, coprolitos fosilizados en los que destacaban elementos empleados en la dieta prehispánica de mayas, los cuales incluían maíz, amaranto, frijol, chíca, cacao, calabaza, tuna, chile, jitomate, tomate, entre otros. Lo cual sugiere que esta civilización usaba dietas enfocadas al autocuidado y a la promoción de un estado de auto equilibrio. (9)

Para los nahuas el bienestar era un ciclo, un equilibrio entre lo alimenticio, lo benéfico y lo existencial. La buena alimentación se fundamentaba en la correspondencia entre la práctica normada del bienestar y la buena alimentación procurando evitar el malestar. (9)

Los alimentos de la dieta prehispánica han sido investigados en cuanto al potencial de sus metabolitos secundarios para causar bioactividad. Entre las propiedades investigadas para dichos alimentos se encuentran actividades anticancerígenas, antioxidantes, hipoglucemiantes, hipocolesterolémicas, antibacterianas y antivirales. (9,10)

Además, la medicina tradicional y alternativa de la India, conocida como la Ayurveda, y que sigue siendo empleada hasta nuestros días, recomienda el uso de productos naturales en el tratamiento y prevención de enfermedades severas. También existen productos con micronutrientes que han trascendido culturas desde hace mucho tiempo, un ejemplo es el de la miel de abeja, la cual era considerada como un remedio en diferentes civilizaciones, como la judía y la musulmana, y que aparece en diversos libros religiosos, como el Sagrado Corán y la Biblia. (4)

En resumen, la utilización de componentes en algunos alimentos se ha asociado, y se continúa asociando con efectos sobre la salud del ser humano, son estos descubrimientos de las observaciones empíricas las que han dado lugar a investigaciones y estudios en el campo de los nutracéuticos.

La ciencia ha evolucionado hasta llegar al desarrollo de los estudios genómicos que ha dado como resultado la aparición de investigaciones nuevas en este campo, entre ellas, las investigaciones en el campo de la genómica nutricional o nutrigenómica han demostrado que la alimentación es un factor importante para la salud humana, y no debe considerarse como simple nutrición.

Sobre este mismo orden de ideas, investigaciones recientes en el campo de la nutrigenómica, han demostrado la íntima relación entre la evolución y la genética; mediante los procesos de modulación de la apoptosis, la desintoxicación y mediante respuesta genética apropiada en células sanas.

Los estudios de nutrigenómica también han demostrado que las deficiencias nutricionales, particularmente por la falta de vitaminas y minerales, pueden asociarse a enfermedades específicas; por ejemplo, la falta de Vitamina C esta asociada con escorbuto, la niacina (vitamina B3) con la

pelagra, entre otras. Además, estudios epidemiológicos recientes, sugieren que las deficiencias nutricionales no involucran un único elemento en particular, sino que la dieta debe incluir una adecuada cantidad de diversos macro- y micronutrientes derivados de las frutas, los vegetales, de fuentes animales, ciertos aminoácidos esenciales, y de ácidos grasos.(7)

3.3 Tipos de nutraceuticos

Para suplementar la dieta y las diferentes deficiencias nutricionales se han creado nutraceuticos que, dependiendo de su estructura química, se clasifican en:

- Nutraceuticos tradicionales:
 - Nutrientes: fueron definidos en 1996 por la Asociación Americana Oficial para el Control de alimentos como: "componente de alimento en forma y nivel que ayuda a mantener la vida"⁵. Hay muchos nutrientes disponibles en forma de nutraceutico los cuales se pueden encontrar en forma única o mezclados entre sí¹¹. como minerales, aminoácidos, y ácidos grasos, pero los nutrientes más comúnmente usados son las vitaminas y antioxidantes, y en las últimas décadas los minerales han tomado relevancia para enfermedades cardiovasculares. (4,11)
 - Vitaminas: son usadas por su potencial antiinflamatorio y antioxidante como nutraceuticos¹. Su uso se más relevante en enfermedades como hipertensión y enfermedades vasculares ya que el efecto antioxidante promueve mecanismos de defensa contra estas enfermedades.³ Las vitaminas más usadas como nutraceutico son las vitaminas C, D, B₆ y E. (1,3)

- **Minerales:** Más comunes son el sodio, potasio, magnesio, calcio y zinc. ^{3,12} Actúan como antioxidantes disminuyendo la cantidad de radicales libres. Sin embargo, una cantidad inadecuada en el consumo de estos nutrientes puede desencadenar en proliferación de especies reactivas de oxígeno, las cuales intervienen en enfermedades tales como las enfermedades cardiovasculares. (12)
- **Productos Herbales:** Son las formas más antiguas reconocidas de nutracéuticos. Son productos que consisten en extractos, concentrados herbales, productos botánicos, partes o la planta completa, como frutas, hojas secas, raíces o extractos concentrados. Hoy en día su demanda es mayor y son los más usados como nutracéuticos para mejorar la salud. (5, 13, 14)
- **Fitoquímicos:** son constitutivos químicos (metabolitos secundarios) extraídos de plantas. Los fitoquímicos ejercen efectos biológicos específicos. Ellos pueden afectar la actividad metabólica o ejerce reacciones bioquímicas. Se clasifican de acuerdo con su estructura química en polifenoles, isoflavonoides, antoquianidas, fitoestrógenos, terpenoides, carotenoides, limonoides, fitoesteroles, glucosinolatos, y polisacáridos. (5)
- **Ácidos Grasos Poliinsaturados (PUFAs):** son biomoléculas con propiedades anfipáticas, al inicio de su cadena son hidrofílicas y al final hidrofóbicas, y brindan propiedades benéficas para cualquier organismo vivo. Incluyen dos series de ácidos grasos que son: el omega-6 y omega-3. Debido a su estructura y propiedades como ácidos grasos insaturados tienen efectos biológicos como: mantener la membrana

celular, inhabilitar los procesos inflamatorios, disminuir la secreción de citocinas por parte de los macrófagos y monocitos; además, disminuyen la susceptibilidad de desordenes en el ritmo ventricular en el corazón, mejoran las funciones de células del endotelio, disminuyen la agregación plaquetaria y disminuyen la síntesis de triglicéridos en el cuerpo. (4, 14)

- Probióticos y prebióticos: la definición de la Organización Mundial de la Salud para probióticos es la siguiente: *“cepa viva de estrictos microorganismos seleccionados que, administrados es cantidades adecuadas, confieren beneficios en la salud al huésped.”* (traducción de la autora). (15) Son suplementos alimenticios con microbiota en sus elementos que confieren al organismo que los recibe efectos fisiológicos. (16) Prebióticos es definida por la OMS como *“inviabile componente alimenticio que confiere beneficios a la salud en el huésped asociado con la modulación del microbiota”* (traducción de la autora). (15)
- Enzimas nutracéuticas: las enzimas son la principal proteína funcional del cuerpo. Son responsables de regular funciones en el cuerpo como las contenidas en el sistema digestivo, las cuales se encargan de degradar grasas, proteínas y carbohidratos. (5) Algunos ejemplos conocidos de enzimas nutracéuticas son la lactosa, amilasa, proteasa. (17)
- Nutracéuticos no tradicionales:
 - Alimentos fortificados: son considerados parte de los nutracéuticos en algunas clasificaciones. Los alimentos fortificados son también conocidos como alimentos “diseñados” por medio de bioingeniería, ya que se consideran alimentos enriquecidos con nutrientes, como los minerales, vitaminas y/u otro elemento esencial para maximizar su eficacia. (5) Fueron diseñados para combatir deficiencias de

micronutrientes y son usados en su mayoría como una estrategia para combatir la desnutrición. (18)

- Nutracéuticos combinados: son categorizados como nutracéuticos no tradicionales, estos combinan el uso de biotecnología y la ingeniería genética, para modificar y mejorar procesos como la fermentación. Por ejemplo, se puede modificar el DNA de las semillas; estos productos son usados controladamente para ciertas enfermedades. (4)

También pueden ser clasificados por sus ingredientes activos:

✚ Suplementos dietéticos bioactivos: los suplementos alimenticios son sustancias adicionadas a los alimentos, o nutrientes de la dieta. Las sustancias adicionadas pueden contener vitaminas, minerales, fibra, aminoácidos, hierbas, plantas, o enzimas. Los suplementos tienen la finalidad de disminuir problemas de salud como la osteoporosis y la artritis. Además, los suplementos dietéticos también pueden incluir alguna de las siguientes sustancias:

- Carbohidratos. Son la clase de nutrientes más distribuidos en el mundo por ser esenciales para el cuerpo humano. Se encuentran presentes los alimentos en formas variadas desde pequeñas moléculas de azúcar hasta complejas estructuras de azúcares. Sin embargo, su uso como carbohidratos bioactivos aun no es tan explorado, pero apunta a ser beneficioso en la salud. (1) Especialmente en el ámbito deportivo.
- Lípidos: son un grupo diverso de moléculas que comparten las siguientes propiedades insolubilidad en agua y solubilidad en solventes. Los nutraceúticos más populares en esta categoría son los fitoesteroles, fitoestanoles, y ácidos grasos. (1)

- Proteínas: son componentes clave en los alimentos por su valor nutricional. Actualmente su demanda va en aumento, al ser extraídos de las plantas resulta económico, y ecológico, por lo que se pueden añadir a ciertos alimentos fortificando los productos alimenticios. (1) Estudios demuestran que la alta ingesta de proteínas disminuye la presión sanguínea, por ello son más usadas en pacientes con enfermedades cardiovasculares. (12)
- Hongos: son considerados como alimentos funcionales excelentes por su elevada biodisponibilidad de ergotioneína, selenio, vitamina B1 y D2. La existencia de componentes específicos encontrados en los hongos tiene relevancia farmacológica, y esta estrechamente relacionada con el sistema inmune para prevenir y curar enfermedades tales como: derrame cerebral, cáncer, enfermedades en el corazón e hipertensión. (1)
- ✚ Suplementos herbales bioactivos.
 - Plantas medicinales: son una categoría importante en los nutracéuticos que incluye a los carotenos, cumarinas, flavonoides, polifenoles, saponinas encontradas en plantas. Ejemplos de plantas usadas en medicamentos para desordenes del sistema nervioso central son la efedrina (*Ephedra sinica*), morfina (*Papaver Somniferum L.*), entre otros. (1)
 - Antraquinonas: incluyen un rango de compuestos que poseen propiedades biológicas. Las más usadas como nutracéuticos son aloe vera (*aloe barbadensis*), cáscara sagrada (*Rhamnus purshiana*); estas plantas tienen efectos laxantes, y pueden estimular el músculo liso. (1)

- Alcaloides: son un grupo excepcional de químicos de papel importante en procesos biológicos de microorganismos, animales, plantas y el ser humano. Es un componente químico nitrogenado heterocíclico usado en farmacología, medicina y ecología. (1)
- Taninos: son un grupo de compuestos con entidades fenólicas y polifenólicas. Pueden encoger tejidos y contraer proteínas de la mucosa y piel, también son usadas como astringentes. Otras funciones incluyen la prevención de la oxidación de lípidos, formación de súper óxidos, e interviene en la actividad de los radicales libres. (1)
- Aceites esenciales: se obtienen de partes de plantas. Generalmente son aceites volátiles con aroma característico y son combinados con aldehídos, ésteres, cetonas, compuestos fenólicos y terpenos. Tienen actividad antiséptica y antimicrobiana, estimulando al cuerpo para defenderse de infecciones. (1)
- Carotenos: son sintetizados por bacterias, hongos, algas y plantas, los cuales tiene un color característico que va del amarillo al rojo (1). Tiene actividades biológicas similares con los retinoides, ambos actúan en la inhibición de crecimientos tumorales malignos, inducción de la apoptosis y como antioxidantes. Los suplementos a base de carotenos actúan en el crecimiento celular, en modular la expresión genética y en la respuesta inmune. (19)
- Flavonoides: Cerca de 4000 tipos de flavonoides se han identificado en sustancias como frutas, vegetales, vino tinto, té, soya y regaliz. Son potentes atacantes de radicales libres e inhiben la oxidación lipídica, previenen la aterosclerosis, promueven la relajación muscular y tienen propiedades

antihipertensivas. (3) Están disponibles en forma de antioxidantes y glucósidos. Sus efectos medicinales incluyen defensa contra enfermedades coronarias, cáncer, antivirales, antialérgicos, y actividad antioxidante. (1)

- Infusiones o destilados alcohólicos de productos herbales.
- Flores comestibles: han sido usadas por varias civilizaciones desde hace muchos años. Actualmente se sabe que tienen propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antifúngicas, antibacteriales y antivirales. (1)

4. Adulto mayor

La página del Gobierno de México, publico a través del blog de PENSIONISSSTE que un adulto mayor se define como toda persona que tiene 60 años o más y marca el inicio de una de las etapas donde se presenta vulnerabilidad física, social y económica. (20)

El envejecimiento poblacional se considera como uno de los logros más importantes de la medicina moderna, pero también constituye uno de los problemas mas importantes del siglo XXI, ya que conlleva consecuencias tanto para el sector salud como para el sector económico, dichas consecuencias constituyen un reto para las sociedades modernas. (21)

La Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID 2018) reveló que, el porcentaje de adultos de entre 30 y 59 años aumentó de un 25.5% a un 37.8%, mientras que el porcentaje de personas de 60 años o mas pasó de 6.2% a 12.3%, lo anterior revela la transición por la que el país está pasando, es decir, revela un estado de envejecimiento demográfico. (22)

Todo esto conlleva a la necesidad de diseñar políticas orientadas a mejorar la calidad de vida de la población que pasa por este ciclo de vida, o que se encuentran cercana a ella. En este mismo temor, la ONU señala que *“en las próximas décadas, muchos países estarán sometidos a presiones fiscales y políticas debido a las necesidades de asistencia sanitaria, pensiones y protecciones sociales de este grupo de población en aumento”*. (22)

Las personas mayores de 60 años representan un grupo que corre el riesgo de sufrir enfermedades crónicas degenerativas (Fig. 2), no transmisibles, y que repercutirán significativamente en la calidad de vida. Además, el Instituto Nacional de Geriátrica menciona que las enfermedades crónico degenerativas son la principal causa de muerte en adultos mayores. (23)

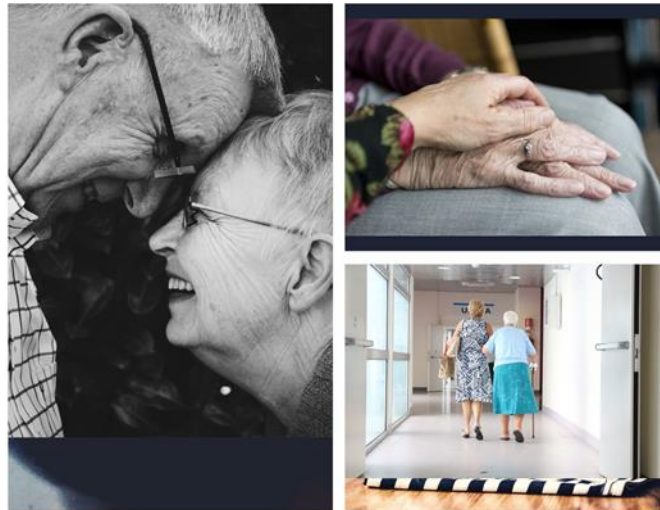


Figura 2: Los adultos mayores son aquellos que superan los 60 años de edad. Fuente: elaboración propia.

El Dr. Eduardo Sosa Tinoco del Instituto Nacional de Geriátrica comenta lo siguiente: *“México se enfrenta a dos transiciones muy importantes, la poblacional y la epidemiológica. En menos de 30 años, el país duplicará su*

proporción de personas mayores de 60 años, del 10 por ciento de la población al 20 por ciento. Esto es un proceso acelerado en comparación de países como Francia, a quien le tomó cerca de 150 años llegar a esa misma cifra. Este tiempo reducido, nos obliga a saber qué va a ocurrir y cómo prepararnos como sociedad y sistemas de salud.” (23)

Tomando en cuenta la definición anterior, se puede establecer que, en México, los individuos de 60 años o más se deben considerar como adultos mayores; y sobre esta población, se estima que, en nuestro país, un 67% de los adultos mayores, sufre de alguna enfermedad crónica degenerativa, tales como: la angina de pecho, cataratas, osteoartritis, asma, diabetes, enfermedad cerebrovascular, neuropatía crónica, hipertensión arterial, depresión, lumbalgia crónica, déficit auditivo y obesidad. Estos datos nos llevan a relacionar la discapacidad que generan estas enfermedades y la repercusión en los años de vida saludables de estas personas. (23)

5. Nutrición en el adulto mayor

El papel básico de la nutrición consiste en suministrar los nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo del organismo, como aspectos adicionales y que han ido tomando gran importancia, se encuentra el de mantener la salud y contraatacar enfermedades. (15) Se ha demostrado que la mejoría en la nutrición puede beneficiar a los adultos mayores, previniendo, aminorando o modulando enfermedades que a esta edad son comunes. (24)

El riesgo de malnutrición aumenta con la edad, siendo mas notoria después de los 65 años. La malnutrición está asociada con un incremento en la mortalidad y morbilidad en adultos mayores, repercutiendo en su calidad de vida, y en las enfermedades crónicas que padecen. (24) Los cambios fisiológicos, metabólicos y funcionales que van apareciendo con la edad

alteran los requerimientos nutricionales, por lo que al comprender mejor estos cambios y al familiarizarse con la nutrición lograremos brindar una mejor atención a este grupo de edad. (25)

El envejecimiento está directamente asociado con cambios en la composición del cuerpo, lo más característico es una disminución en el músculo esquelético, lo que afecta en el requerimiento de los alimentos; y usualmente se acompaña de un incremento en la grasa abdominal. Los adipocitos del abdomen, o grasa visceral, se relaciona con el desarrollo de aterosclerosis, dislipidemia, hipertensión y resistencia a la insulina. (26)

Esta reducción en el peso y masa corporal representa un factor de riesgo para desarrollar sarcopenia, osteoporosis y fragilidad, haciendo susceptibles a los adultos mayores a fracturas, infecciones, deficiencias nutricionales, y en general, a aumentar el riesgo de morbilidad y mortalidad. (24)

Con el proceso de envejecimiento hay afección de distintos órganos que conllevan a la disminución en funciones como la vista y el olfato. Se ha sugerido que, cambios en la función del tracto gastrointestinal afectan el consumo y asimilación de nutrientes, dando como resultado disminución en el apetito, disminución del gusto, y disminución de la actividad física. (24, 25)

Otro de los cambios fisiológicos notables que afecta el estado nutricional surge en la cavidad oral, consecuencia de una pobre o nula dentición, y en muchas ocasiones resultado de enfermedad periodontal, además de un aumento en la fragilidad de las raíces de los dientes. (25)

En pacientes edéntulos o con prostodoncia resalta la incapacidad de abrir la boca ampliamente o masticar fuertemente en comparación con

personas jóvenes. El edentulismo tiene un impacto negativo en la calidad de vida, en el estado nutricional y en la salud en general, representando un serio problema de salud pública. (27) Particularmente, la disminución en la apertura puede estar reflejando la disminución de masa muscular en los músculos de la masticación. (25)

La disminución en la masa muscular también llega a afectar la musculatura de la lengua, aunque esto último no se ha visto que repercuta en la deglución y fonación de adultos mayores sanos. Hay un elevado porcentaje de personas con sequedad en la boca, y aunque hay pérdida de secreción del parénquima en glándulas salivales no es un factor determinante para que esto ocurra. Por el contrario, la sequedad en la boca se asocia más con medicación, deshidratación y la cantidad de fluidos que se ingieren. (25)

Sumando a los evidentes cambios fisiológicos, en los adultos mayores incrementa el riesgo de malnutrición por razones psicológicas; entre las que se encuentran la depresión y la soledad, mismas que contribuyen altamente a la pérdida de peso.

Fisiológicamente, la depresión repercute directamente en el aumento de la serotonina y corticotropina, hormonas vinculadas como potentes neurotransmisores anoréxicos, sobre este fenómeno se ha observado que las personas que viven solas tienden a consumir menos alimentos y una dieta nutricionalmente pobre y de mala calidad. (24)

Todos estos factores contribuyen a desarrollar desórdenes alimenticios, que conducen a obesidad, malnutrición y pueden llegar a empeorar morbilidades, el aislamiento social, y trastornos en el estado de ánimo. (26)

6. Enfermedad periodontal

Se define enfermedad periodontal a la infección bacteriana causada por microorganismos específicos de la cavidad bucal, entre los más importantes, y directamente relacionados con esta enfermedad se encuentran las *Porphyromonas gingivalis* y el *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* los cuales están involucrados en la destrucción de los tejidos de soporte del diente, incluido el tejido conectivo y hueso, que da como resultado la pérdida de estos. (2, 28)

La enfermedad periodontal comienza con una colonización bacteriana persistente en las superficies de los dientes, la placa o *biofilm* formado por las bacterias provoca una inflamación crónica de los tejidos periodontales; así como una respuesta inmunitaria anormal del huésped. Posteriormente, la inflamación crónica se manifiesta con sangrado gingival, para después formar una bolsa que termina por destruir el hueso alveolar, y eventualmente provoca la pérdida dental. (29,30)

La hiperinflamación que caracteriza a la enfermedad periodontal, involucra un exceso de radicales libres de oxígeno (ROS), generados por los neutrófilos del huésped. El incremento de ROS produce estrés oxidativo y contribuye a la destrucción de los tejidos por daño en el DNA y a las proteínas, causando peroxidación lipídica y oxidación de otras enzimas, a su vez estimulan mediadores pro-inflamatorios activando las vías de señalización de los factores de transcripción, como el NF- κ B y el activador de proteína 1. (28,31)

Waddington y colaboradores realizaron estudios *in vitro* para demostrar la capacidad de los radicales libres de degradar los componentes de la matriz extracelular del tejido conectivo de los tejidos periodontales. En estudios

previos se demostró que los radicales libres de oxígeno actúan como señales que actúan como mediadores intracelulares, interviniendo en la activación y diferenciación de los osteoclastos. (28,31)

En conjunto, los estudios previamente mencionados sugieren que el estrés oxidativo juega un papel importante en la patogénesis de la enfermedad periodontal; y se asocia con un incremento en el riesgo de padecer inflamación crónica severa que se relacionan con la enfermedad periodontal como, diabetes, artritis reumatoide y enfermedad artero-coronaria, la figura 2 ilustra los parámetros que se consideran para diagnosticar la enfermedad periodontal. (31)

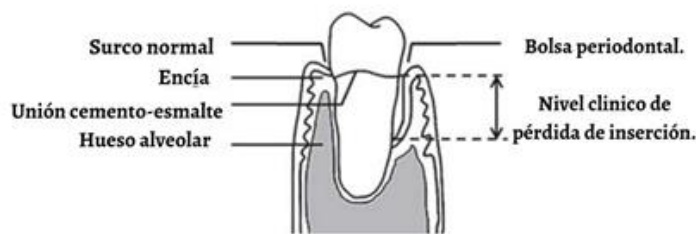


Figura 3: Paramentos tomados en cuenta para diagnosticar la enfermedad periodontal. FUENTE: Iwasaki et al. (28)

6.1 Clasificación de la enfermedad periodontal

Para emitir un diagnóstico asertivo de la enfermedad periodontal, se hace necesario que este se realice de manera sistemática, para que el clínico emita un diagnóstico y tratamiento apropiado, y para que los investigadores puedan reunir datos sobre la etiología, patogénesis, historia natural, y tratamiento de esta enfermedad, (Fig. 4). (32)

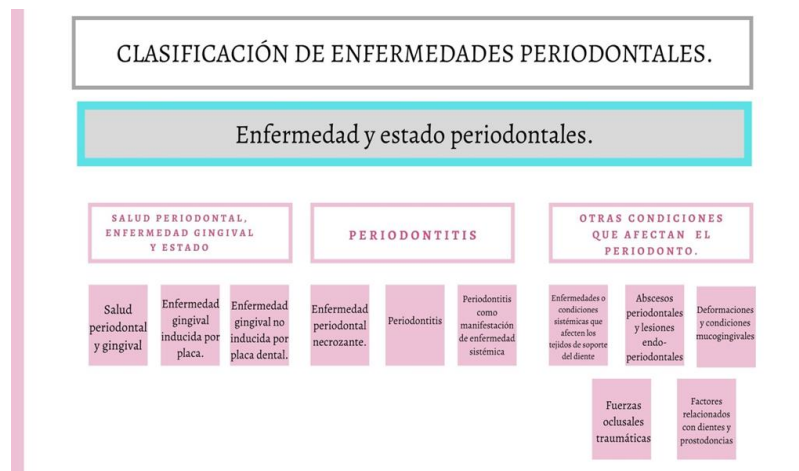


Figura 4: Clasificación de la enfermedad periodontal de acuerdo con la Sociedad Americana de Periodoncia. Fuente: elaboración propia

La figura 4 muestra un resumen de la clasificación de las enfermedades periodontales de acuerdo con la Asociación Dental Americana (ADA).

La clasificación de la Asociación Dental Americana (ADA), y la de la Academia Americana de Periodontología (AAP), son las dos clasificaciones más ampliamente utilizadas en la clínica. Estas asociaciones han desarrollado clasificaciones sistemáticas de la enfermedad periodontal; y de manera ideal cada paciente debe ser identificado o categorizado dentro de alguna clasificación.

Por ejemplo, el sistema desarrollado por la ADA se basa en la severidad de la pérdida de la inserción, la cual se mide clínica y radiográficamente.

7. Enfermedad periodontal en el adulto mayor

La enfermedad periodontal es un problema de salud pública a nivel mundial, considerada ya como una pandemia y convirtiéndose en un reto para los sistemas de salud. Es la enfermedad inflamatoria más común en adultos y

puede llegar a provocar invalidez, impedimento al hablar, baja autoestima, y reduce la calidad de vida. (2, 33, 34) Es de vital importancia que los sistemas de salud se enfoquen más en prevención de este tipo de enfermedades.

Entre los factores de riesgo de la enfermedad periodontal se encuentran: el consumo de alcohol, el estrés, el consumo de tabaco, factores genéticos, la diabetes, y algunas alteraciones hormonales, incluyendo el embarazo y la menopausia); así que el mantenimiento de la salud periodontal y oral se ha convertido en un reto para los especialistas en salud.

En el caso particular de los adultos mayores, la enfermedad periodontal, por si sola, se puede considerar como un factor de riesgo para algunas enfermedades crónicas. (2) Sobre este mismo orden de ideas, en general, la enfermedad periodontal se ha asociado a enfermedades como: la Diabetes Mellitus Tipo 2, a ciertas enfermedades vasculares, a al síndrome del intestino irritable, y a la artritis reumatoide.

7.1 Enfermedad periodontal y las enfermedades crónico degenerativas

El proceso fisiológico natural del envejecimiento aumenta la predisposición de sufrir enfermedades crónico degenerativas, incluyendo la enfermedad periodontal; que como ya se menciono anteriormente es una enfermedad inflamatoria crónica que afecta las encías y el hueso de soporte del diente, causada por una comunidad de bacterias organizadas en forma de placa dentobacteriana.

Existe una creciente fuente bibliográfica que sugiere que enfermedades sistémicas tienen una influencia notable en la progresión de la enfermedad

periodontal.(34) Estas enfermedades incluyen enfermedades cardiovasculares, cáncer gastrointestinal y colorectal, diabetes y resistencia a la insulina, Alzheimer, enfermedades del tracto respiratorio, alteraciones hormonales (embarazo, menopausia), lupus eritematoso, artritis reumatoide, enfermedad renal crónica y desnutrición. (33, 34, 35)

La asociación entre la enfermedad periodontal y varias enfermedades sistémicas ha sido atribuida a diversos factores, entre los que se encuentran los microorganismos patógenos periodontales, y la secreción de mediadores de la inflamación por parte de las células locales.

Este mecanismo de sinergia entre la salud periodontal y la salud sistémica ha sido continuamente estudiado, por lo que ya se han establecido diferentes vías moleculares involucradas. Sobre de esto es conocido que la relación entre las enfermedades sistémicas y la enfermedad periodontal es bidireccional, es decir, los patógenos de la enfermedad periodontal causan el desarrollo de enfermedades sistémicas, y a su vez las enfermedades sistémicas causan un mayor cambio en la patogenia de la enfermedad periodontal. (33, 36)

7.1.1 Cardiovasculares

Las enfermedades cardiovasculares son un conjunto de trastornos que afectan el corazón y los vasos sanguíneos, se clasifican en:

- Hipertensión arterial
- Cardiopatía coronaria
- Enfermedad cerebrovascular
- Enfermedad vascular periférica
- Insuficiencia cardíaca

- Cardiopatía reumática
- Cardiopatía congénita
- Miocardiopatías.

Estos trastornos son la principal causa de muerte y discapacidad en el mundo, siendo los mas afectados países de bajos recursos afectando por igual a mujeres y hombres. Las enfermedades cardiovasculares con mayor prevalencia son cardiopatías coronarias causando la muerte de aproximadamente 7.4 millones de personas en el mundo, seguida de accidentes cerebrovasculares con 6,7 millones de muertes por esta enfermedad. (37)

Un número importante de infecciones crónicas, enfermedades inflamatorias y autoinmunes son asociadas como importantes factores de riesgo o como desencadenantes de eventos adversos en las enfermedades cardiovasculares, entre estas enfermedades se encuentran artritis reumatoide, psoriasis, lupus eritematoso sistémico, y periodontitis. (38)

Uno de los principales determinantes para el desarrollo y progresión de la enfermedad periodontal es el incremento en la concentración de bacterias patógenas que se encuentran en la placa dental, lo cual activa una respuesta inmune nociva a nivel sistémico.(39)

Esto puede ser explicado por el aumento en las concentraciones de bacterias en las superficies moleculares como lipopolisacáridos, los cuales estimulan la producción de mediadores inflamatorios y citoquinas, en conjunto, promueven la liberación de matriz metaloproteinasas. Estas enzimas derivadas de tejido, posteriormente actúan en la remodelación de matriz extracelular y en la destrucción ósea.(39)

Estudios recientes demuestran que estos efectos no se restringen únicamente a la cavidad oral si no que pueden afectar la salud en general de los individuos.

Los patógenos que desencadenan la enfermedad periodontal provocan destrucción del epitelio de la bolsa periodontal, esta permite la entrada de endotoxinas y exotoxinas nocivas dentro de la sangre. Este proceso conduce a la diseminación e infección sistémica, con el consecuente aumento en la respuesta inflamatoria.(39)

Los patógenos periodontales son detectados en órganos dispares y órganos del sistema cardiovascular incluido el tejido cardíaco, fluidos pericardiales, válvulas cardíacas, y en lesiones ateroscleróticas. Por este motivo se ha relacionado la presencia de enfermedad periodontal con enfermedades sistémicas como las enfermedades cardiovasculares.

Janket et. Al y Kofhander y colegas evaluaron la potencial correlación entre la enfermedad periodontal y las enfermedades cardiovasculares concluyendo que la enfermedad periodontal es un factor de riesgo para eventos cardiovasculares, como derrames y enfermedades coronarias. Además se ha demostrado que los individuos con enfermedad periodontal incrementan el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares incluyendo infarto del miocardio, falla cardíaca, aterosclerosis y derrames.(39)

Existen diferentes estudios a nivel molecular, celular y comprobados con ensayos clínicos que sugieren que las citocinas proinflamatorias secretadas por el periodonto incrementan sistémicamente en presencia de enfermedad periodontal, y disminuyen después de la terapia periodontal.

Sumado a lo anterior, se ha visto que estas mismas citocinas se encuentran en las lesiones presentes en la aterosclerosis.(40)

Entre el gran número de estudios que han revisado la asociación entre la enfermedad periodontal y las enfermedades cardiovasculares destaca el “*Estudio Epidemiológico de las Infecciones Orales y las Enfermedades Vasculares*” conocido como INVEST, por sus siglas en inglés, es un estudio prospectivo de cohorte, que reveló una asociación dependiente entre el grosor de placas carótidas y la enfermedad periodontal.

Aunque el riesgo ha sido reconocido ser mayor en pacientes jóvenes, varones, y menor en individuos mayores de 65 años; la enfermedad periodontal ha demostrado contribuir al riesgo de complicaciones en pacientes con enfermedades cardiovasculares. (36)

7.1.2 Diabetes Mellitus

La Diabetes Mellitus Tipo II (DM) es una enfermedad crónica metabólica que altera el circuito fisiológico de la glucosa (40), caracterizada por hiperglucemia; la cuál es resultado de defectos en la secreción de insulina, en la acción de insulina, o ambas; más aún, este desorden metabólico puede ir acompañado en mayor o menor grado de alteraciones en el metabolismo de carbohidratos, proteínas y lípidos. (41, 42)

La hiperglicemia que se genera en la diabetes mal tratada puede causar complicaciones mortales, disfunción y daño a largo plazo principalmente en riñón, ojos, nervios, corazón y vasos sanguíneos. Los síntomas principales en

esta enfermedad incluyen poliuria, polidipsia, pérdida de peso, a veces en combinación con polifagia, y visión borrosa. (40, 41)

La diabetes mellitus tipo II es considerada un problema de salud pública mundial; y en México la prevalencia de esta enfermedad oscila entre un 20% y 22% del total de las enfermedades no transmisibles; además, se considerada la principal causa de muerte ligada a enfermedades cardiovasculares. A pesar de los grandes avances en la medicina moderna, un tercio de la población que padece esta enfermedad no está diagnosticada, siendo en su mayoría adultos mayores; la falla en el diagnóstico oportuno provoca retraso en el tratamiento, precipitando finalmente las complicaciones agudas y crónicas asociadas a la enfermedad. (43)

Desde 1960 científicos han relacionado a la enfermedad periodontal con diabetes mellitus, y en el 2012 la Asociación Americana de Diabetes destacó que se debe realizar un examen periodontal en los pacientes con esta enfermedad. Esta acción surge ya que la enfermedad periodontal es reconocida oficialmente como una complicación de la diabetes mellitus. (40)

La relación bidireccional de ambos desordenes ya es reconocida y abre nuevas perspectivas para incluir un tratamiento común para pacientes con diabetes y enfermedad periodontal, en términos de prevención, diagnóstico temprano y un protocolo de tratamientos en conjunto. (40)

El impacto negativo de esta patología, la diabetes, sobre el estado periodontal de pacientes afectados se ha explicado mediante diversos mecanismos de acción.

Uno de dichos mecanismos, es desde la perspectiva celular, se ha observado que la movilidad, actividad y eficiencia de las inmunitarias, como

los leucocitos polimorfonucleares disminuyen con la diabetes, favoreciendo la agresión de las bacterias patógenas de la periodontitis.

Otro mecanismo, hace referencia a la capacidad antibacterial de la saliva y del fluido crevicular gingival, la cual se encuentra disminuida en pacientes con DM, ocasionando que la colonización de bacterias sea mas rápida.

Sumado a esto, los fibroblastos del ligamento periodontal muestran una decreciente quimiotaxis en entornos hiperglucémicos *in vitro*.

Además, el fluido crevicular rico en glucosa de pacientes con DM, puede explicar la dificultad que tiene el periodonto para sanar y reducir la respuesta del huésped al ataque bacteriano, y todo lo previamente mencionado favorece la inflamación del periodonto y su subsecuente daño.
(38)

Los mediadores proinflamatorios promueven la reacción inflamatoria, y son secretados por las células inmunes específicas, como los macrófagos y las células dendríticas cuando estas son estimuladas por antígenos bacterianos conocidos como patrones asociados a microorganismos patógenos. En las células inmunes de pacientes con DM hay una sobrerreacción en la estimulación de los antígenos bacterianos, lo que causa una sobreproducción de mediadores proinflamatorios. En consecuencia, hay una reacción inflamatoria periodontal intensa causando una rápida destrucción de los tejidos en pacientes con DM. Los mediadores proinflamatorios involucrados incluyen importantes citoquinas, como interleucinas 1β (IL- 1β), El factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) y las prostaglandinas E2 (PGE2).
(40)

Un tratamiento inadecuado o pobre en la diabetes mellitus es un factor clave para desarrollar una forma agresiva y destructiva de enfermedad periodontal. (40)

Diversos, estudios sostienen que hay una conexión directa entre la alta prevalencia de enfermedad periodontal y la severidad de la diabetes mellitus. Esto se ve especialmente en la diabetes mellitus tipo II, en la cual los pacientes tienen dificultades para controlar la glicemia. El deficiente control de la glicemia repercute en el tratamiento de la enfermedad periodontal. (40)

Por otro lado, se ha visto que pacientes con DM logran un mejor control glicémico después del tratamiento periodontal integral, y se ha visto que el mantenimiento de la salud periodontal es determinante para alcanzar un adecuado control de la enfermedad.

La figura 5 ilustra la bidireccionalidad que existe entre la enfermedad periodontal y la DM; y de cómo actúan los mediadores proinflamatorios para perpetuar la inflamación crónica.

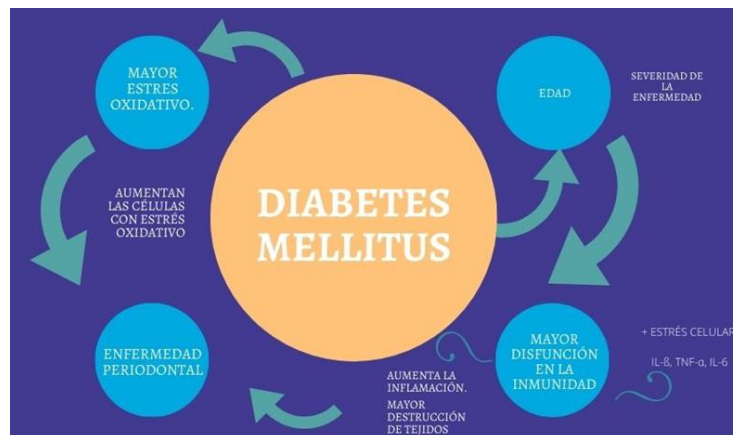


Figura 5. Influencia de la diabetes mellitus en la enfermedad periodontal. Fuente: modificado de Bogdan M. (40)

Por otro lado, se ha visto que pacientes con DM logran un mejor control glicémico después del tratamiento periodontal integral, y se ha visto que el mantenimiento de la salud periodontal es determinante para alcanzar un adecuado control de la enfermedad.

8. Nutracéuticos y el mantenimiento de la salud periodontal en el adulto mayor

8.1 Vitamina C y enfermedad periodontal en el adulto mayor

La vitamina C (ácido ascórbico) es una vitamina soluble en agua que el organismo humano no puede sintetizar. Su demanda y consumo proviene de fuentes naturales, como frutos cítricos, mango, fresas, kiwi, papaya, vegetales de hoja verde, tomates y brócoli. (34, 40)

La forma sintética de la vitamina C proviene de químicos parecidos a los que contienen las frutas y vegetales. La principal fuente de administración de vitamina C es oral y proviene de frutos o suplementos en forma de tabletas, cápsulas y en una forma no tan popular que es la goma de mascar. (34,40)

La vitamina C juega un papel importante en el mantenimiento de la integridad del tejido conectivo, ya que se requiere para la síntesis de colágena, la cual es casi un constituyente exclusivo de la parte proteica de los dientes y los huesos; por ello, tanto la vitamina C, como la colágena son necesarios para un desarrollo adecuado de la dentina, la pulpa, el cemento, las fibras periodontales, los vasos sanguíneos, las terminaciones nerviosas, y el ligamento periodontal. (40)

Es así como, la falta de vitamina C se asocia principalmente con una deficiente síntesis de colágena, lo cual causa daño tisular que se puede

manifestar como una cicatrización deficiente, y ruptura de capilares debido a la falta de matriz extracelular capaz de dar soporte suficiente a las paredes capilares que conectan a los tejidos. La regeneración de la colágena es necesaria para el mantenimiento de la integridad de los dientes, y en especial para conservar la salud periodontal. Además, la Vitamina C, esta involucrada en las vías de señalización encargadas de la respuesta inmunitaria, y la susceptibilidad a enfermedades infecciosas del huésped; sobre lo anterior, se han hecho estudios sobre la baja concentración de vitamina C en plasma y el desarrollo de la enfermedad periodontal, (Figura 6). (29)

L-ascorbato, la forma reducida de la vitamina C, es un antioxidante fisiológico; y los antioxidantes son moléculas que donan un átomo de hidrogeno o un electrón a un radical, cesando la cadena de reacciones. Como la quelación de metales y protegiendo a las células de daños y radiación y evitando la formación de radicales libres y de especies reactivas de oxígeno como productos finales de las enzimas antioxidantes. (40)

Los antioxidantes en los alimentos como la vitamina C, vitamina E y los carotenos, muestran una acción protectora en enfermedades que incluyen inflamación crónica. El mecanismo de protección biológica de los sistemas desde la oxidación incluye un barrido de los radicales libres de oxígeno y la captación de catalizadores libres metales iónicos, que promueven la formación de radicales libres. (31)

Los mecanismos de acción antioxidante de la Vitamina C se han discutido ampliamente, y se ha visto que esta es más efectiva a nivel intracelular, como cofactor en reacciones metabólicas, por ejemplo: en la hidrolización de prolina y lisina, las cuales necesitan colágena en sus estructuras durante su síntesis. La vitamina C, también ha demostrado ser útil en la reducción de estrés oxidativo, los radicales libres, y las especies reactivas

de oxígeno, y son sus efectos antioxidantes los que han llevado a algunos investigadores a explorar su efecto sobre la enfermedad periodontal, y a cuestionarse su posible utilidad durante la terapia periodontal, (Fig. 6). (30, 40)

Las investigaciones acerca de los efectos de la vitamina C en el periodonto se comenzaron en el siglo XVIII cuando un médico naval británico reveló que el escorbuto, acompañado de "encías podridas" podía ser tratada satisfactoriamente con naranjas y limones. (44)

En 1920, el futuro ganador del premio Nobel Albert Szent-György de la Universidad de Szeged en Hungría, identificó el papel de la vitamina C en la prevención y tratamiento del escorbuto. (40)

A partir de este hallazgo se han llevado a cabo estudios en animales y humanos tratando de encontrar la relación que existe entre la vitamina C y la salud en el periodonto. La mayoría de los trabajos enfocados en la relación periodonto/ácido ascórbico en humanos estiman al comparar individuos que consumen vitamina C contra individuos que tienen niveles bajos de ácido ascórbico en plasma, se proporciona la información más confiable para cualquier estudio. (44)



Figura 6. Deficiencia de la vitamina C. Fuente: modificado de Bogdan et al. (40)

Estudios clínicos han demostrado que la vitamina C auxilia en la respuesta inmune al huésped, esto podría influir en el sangrado gingival y en la formación de cálculo. Además, una ligera estimulación salival ocurre cuando hay ingesta de vitamina C. Sin embargo, los estudios observacionales no son concluyentes y son contradictorios, los resultados dependen del parámetro a evaluar y la severidad de la enfermedad, por ejemplo: en los estudios revisados para el presente trabajo se reportó que, en adultos mayores, no existe asociación entre la ingesta de vitamina C y la mejoría de la enfermedad periodontal, (Tabla 1). (40, 44)

La vitamina C también interviene en la síntesis de cortisol, catecolaminas, carnitina (34), prostaglandinas PGE1 y PGE12, y de óxido nítrico (NO); jugando de esta manera un papel citoprotector, además de contribuir en la prevención de mutaciones relacionadas con el estrés celular; lo anterior, puede relacionarse con su acción vasodilatadora, y con el efecto inhibidor de agregación plaquetaria, importante en DM tipo 2 y presión sanguínea. (40)

Tabla 1. Estudios sobre la suplementación con Vitamina C y D en enfermedad periodontal

ETNICIDAD DE LA MUESTRA	SEXO y EDAD (en años)	SUPLEMENTO EVALUADO	ADMINISTRACIÓN	EVALUACIÓN DEL ESTADO PERIODONTAL.	RESULTADOS RELEVANTES.	REF
Asiática	No definido >71	Vitamina C	NE	Nivel de inserción ósea ≥ 3 mm.	Se muestra una asociación significativa entre la enfermedad periodontal y disminución de la Vitamina C soluble.	44
Asiática	Hombres Mujeres > 70	Vitamina C	NE	Pérdida de inserción ósea, profundidad de bolsa y sangrado al sondeo	No hay relación entre la concentración de vitamina C en sangre y la profundidad de bolsa o el sangrado al sondeo, sin embargo, se podría asociar a la pérdida de inserción.	28
Caucásica	Hombres 65 -72	Vitamina C + Minerales	NE	Profundidad de bolsa mayor a 5mm en caras interproximales, sangrado al sondeo.	Pacientes con bajos niveles de vitamina C presentan mayor sangrado, placa, calculo, pérdida de inserción.	46
Caucásica	Mujeres >60	Vitamina D	≤ 600 UI O ≥ 600 UI	Pérdida dental.	Los datos no apoyan una relación entre la ingesta de vitamina D y la pérdida dental.	47
Caucásica	Hombres >62	Vitamina D	≥ 400 UI al día. ≥ 800 UI al día.	Profundidad de bolsa en 4 sitios.	Hay asociación entre la ingesta de vitamina D y la progresión de enfermedad periodontal.	48
Caucásica, Afroamericana Asiática Hispana.	Hombres Mujeres 62-64	Vitamina D	≥ 400 UI al día	≥ 2 sitios interproximales con pérdida de inserción clínica ≥ 3 mm	Tienen un efecto positivo en la enfermedad periodontal.	49

NE: No especificado; UI: unidades internacionales; REF: referencia bibliográfica

Es así como, la deficiencia de ácido ascórbico está asociada con infartos, cáncer, enfermedades cardiovasculares, enfermedades infecciosas y sepsis. (40)

En el caso de los adultos mayores, existen pocos estudios que han estudiado la relación entre la enfermedad periodontal y el efecto de la vitamina C en esta condición (Tabla 1), y la metodología de los estudios es diversa, por lo que los resultados son variados, y en ocasiones contradictorias. Sin embargo, la mayoría muestra que la deficiencia de vitamina C incrementa el riesgo de padecer enfermedad periodontal.

En la presente revisión solamente se encontraron tres estudios que estudiaron la relación entre la suplementación de vitamina C y la enfermedad periodontal en adultos mayores; uno reveló que no había asociación entre la enfermedad periodontal, y la suplementación con vitamina C.

Los otros dos estudios encontraron que la deficiencia de Vitamina C podría estar asociada con una mayor severidad en los síntomas de la enfermedad, pero la suplementación no era suficiente para mejorar la salud periodontal, por el contrario, el tratamiento propio de la enfermedad siempre es necesario para restablecer la salud del paciente.

8.2 Vitamina D y enfermedad periodontal en el adulto mayor

La vitamina D no es una vitamina en el sentido estricto de la palabra, pero al no ser un componente esencial en la dieta, cada vez aumenta más el número de personas con deficiencia de esta vitamina; y en la mayoría de los

casos, es posible obtenerla a través de la exposición al sol, ya que se sintetiza en la piel por la influencia de los rayos ultravioleta. (50, 51)

La vitamina D es una vitamina liposoluble que puede obtenerse a partir de los alimentos tanto de origen animal (colecalfiferol), como de origen vegetal (ergocalciferol). Al ser sustancias liposolubles requieren de la presencia de sales biliares para su absorción.

El 80% de la ingesta total de Vitamina D es administrada principalmente en el yeyuno, aunque también parcialmente en el duodeno. Tanto el ergocalciferol como el colecalfiferol de la dieta llegan al hígado unidos a la proteína transportadora de vitamina D; y para que ejerza sus acciones metabólicas, sigue el mismo ciclo de hidroxilaciones que la vitamina D que se obtiene por medio de la piel. (50)

La mayoría de la vitamina D proviene de la transformación cutánea del 7-dehidrocolesterol en colecalfiferol en presencia de luz solar, es decir los rayos UV. Durante la exposición a la luz ultravioleta, misma que tiene una longitud de onda de entre 290-315 nm, los fotones son absorbidos por el 7-dehidrocolesterol de la membrana de las células de la epidermis y la dermis.

La absorción de la radiación ultravioleta abre el anillo B del 7-dehidrocolesterol, formando un precolecalciferol por medio de hidroxilación, esta sustancia es inestable y rápidamente se convierte en colecalfiferol.

A medida que la vitamina D₃ se sintetiza, se libera al espacio extracelular y penetra en el lecho vascular de la dermis, unida a la proteína transportadora de vitamina D, el colecalfiferol llega al hígado. (50)

Ya en hígado se convierte en 25-hidroxi-vitamina D₃ o 25 hidroxicalciferol (25HCC); posteriormente se produce otra hidroxilación en el túbulo renal, que convierte el producto en 1,25 dihidroxi-vitamina D₃ (1,25 DHCC) o calcitriol, la verdadera hormona D, con acciones fisiológicas en los individuos de todas las edades, (Fig. 6). (51)

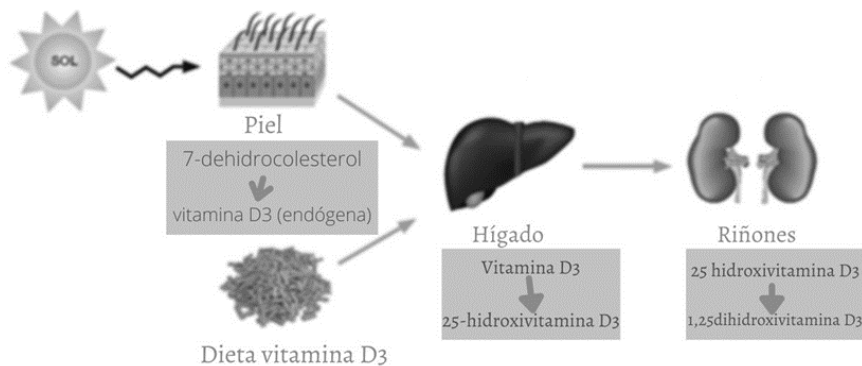


Figura 6. Absorción de la vitamina D. Fuente: Reyes et al. (51)

La importancia de la vitamina D en el hueso a través de la regulación de la homeostasis del calcio ha sido ampliamente descrita; además, en los últimos años se ha observado que la vitamina D interviene en un número importante de procesos fisiológicos, incluyendo la respuesta inmune, aunque su acción como potente mediador inflamatorio que son relativamente nuevos. (48, 50)

La literatura asocia niveles insuficientes de esta vitamina con el desarrollo de enfermedades como hipertensión, enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer, y enfermedades autoinmunes. Sobre este mismo orden de ideas, existen estudios que demuestran que los niveles óptimos de esta vitamina pueden prevenir las mismas enfermedades. (52)

El rol de la vitamina D en la homeostasis del calcio, en conjunto con sus propiedades antiinflamatorias y antimicrobianas, pueden proteger la pérdida de hueso alveolar y la subsecuente pérdida dental. Pese a lo anterior, aún falta información para relacionar la ingesta de vitamina D con la pérdida dental, causada por pérdida de hueso alveolar. (47)

La actividad inflamatoria de la vitamina D específicamente en su forma activa hormonal, $1\alpha, 25$ -hidroxivitamina D, tiene efectos antiinflamatorios, que son asociados a enfermedades como diabetes y cáncer (48), y efectos antimicrobianos, ambos efectos son recientemente asociados a la enfermedad periodontal. (53)

Estos efectos se justifican por la acción de la 25-hidroxivitamina en la modulación de la inflamación, por la vía de las citoquinas producidas por las células inmunes, y por estimular la secreción de péptidos antibacterianos en monocitos y macrófagos. (53)

La evidencia sugiere que la enfermedad periodontal puede verse beneficiada por la vitamina D, los niveles séricos adecuados de 25-hidroxivitamina D son significativos en el mantenimiento de la salud periodontal en pacientes de 50 años o más. (48)

Sin embargo, el papel de la vitamina D en la salud periodontal no está bien determinado, pero ha sido sugerido que la ingesta de vitamina D en conjunto con el calcio ayuda a reducir la pérdida de hueso alveolar, inflamación gingival y la pérdida de inserción. (53)

La ingesta adecuada de vitamina D en la población en general es de 400-600 UI por día, sin embargo, esta cantidad se considera inadecuada, y

mediante el consenso realizado por profesionales en el área, estos recomiendan que la ingesta sea de 800-1000 UI diarios. (53)

Estudios observacionales han demostrado que una cantidad adecuada, medida mediante la concentración de sangre de 25(OH) D, de 75 nmol/dl es saludable, y previene enfermedades como cáncer de colon y recto, cáncer de próstata, diabetes, y posiblemente gingivitis y periodontitis. (54, 55)

Estos datos sugieren que entre la población mundial hay una ingesta insuficiente de vitamina D, y la deficiencia de vitamina D es alta, siendo más prevalente en subgrupos de población como los ancianos y la gente de color, que son considerados grupos de riesgo. (53, 54)

Pacientes que combinan en su dieta suplementos con vitamina D, la cual hipotéticamente previene el desarrollo de enfermedad periodontal, caries y pérdida dental, y calcio tienden a recuperar su salud periodontal haciéndose evidente una disminución en la pérdida ósea, sangrado al sondeo, disminución en la profundidad de la bolsa periodontal, menor pérdida de inserción. (47, 48)

Al igual que pasa con la Vitamina C, se han realizado pocos estudios que relacionan la ingesta de este suplemento con sus efectos en enfermedad periodontal en adultos mayores. Para el presente estudio se encontraron únicamente tres estudios en población mayor de 60 años; dos de ellos se realizaron en población caucásica, y solo uno incluyó una muestra multiétnica; entre los estudios revisados solamente dos encontraron una asociación entre la deficiencia de vitamina D y la progresión de la enfermedad periodontal, (Tabla 1).

Entre los estudios, solamente uno utilizó la suplementación con 800 UI de vitamina diaria, lo que sugeriría que la suplementación en los otros dos

estudios seguiría estando por debajo de la suplementación recomendada por los expertos en nutrición, la cual, como se mencionó anteriormente se encuentra entre los 800 y 1000 UI por día.

Aunque existen muchos estudios sobre la Vitamina D y la enfermedad periodontal, estos incluyen un rango de edad que no incluye los 60 años o más, o incluía pacientes de todas las edades.

III. Conclusiones

El conocimiento sobre nutrición en adultos mayores debería ser de suma importancia para los odontólogos para poder ofrecer tratamientos más conservadores, cómodos y enfocados a las necesidades de este grupo de edad.

La nutrición no es la misma para todos los pacientes, y el conocer sobre los padecimientos que afectan a los mismos, su tratamiento y tipo de dieta que consumen nos dará un panorama mas amplio de las necesidades nutricionales y el motivo del estado de salud oral que presentan.

También es de suma importancia el realizar interconsulta con el nutriólogo en todos los pacientes con enfermedades crónicas detectadas, principalmente en aquellos individuos que no saben que padecen alguna enfermedad, pues esto será de suma importancia para evitar morbilidades por una mala nutrición.

Conocer sobre los tipos de tratamientos con nutracéuticos le da al profesional un panorama más amplio en el cual puede apoyarse para brindar oportunidades de tratamiento menos invasivas y enfocadas a enfermedades periodontales que a su vez, estarían indicadas en enfermedades sistémicas.

Tal es el caso de los nutracéuticos con Vitaminas C y D los cuales brindan al paciente oportunidades de mantener una salud periodontal en balance simbiótico. En la actualidad no hay muchos estudios sobre el uso de estos nutracéuticos en el adulto mayor lo cual debería ser de importancia investigar ya que en unas décadas este grupo etario será el que tenga mayor población a nivel mundial.

Aunque los estudios sobre vitaminas en enfermedad periodontal no sean concluyentes podemos tomarlos como referencia para un posible tratamiento coadyuvante para la enfermedad periodontal, este tratamiento no brindará que el paciente gane tejido perdido solo será para evitar que la enfermedad siga con la destrucción de los tejidos de soporte.

IV. Referencia Bibliográficas

1. Sachdeva V, Roy A, Bharadvaja N. Current Prospects of Nutraceuticals: A Review. *Curr Pharm Biotechnol.* 2020;21(10):884-896.
2. Varela-López A, Navarro-Hortal M, Giampieri F, Bullón P, Battino M, Quiles J. Nutraceuticals in Periodontal Health: A Systematic Review on the Role of Vitamins in Periodontal Health Maintenance. *Molecules;* 2018; 23:1-29. DOI: 10.3390/molecules23051226.
3. Ghaffari S, Roshanravan N. The role of nutraceuticals in prevention and treatment of hypertension: An updated review of the literature. *Food Res Int.* 2020; 128:108749.
4. Santini A, Cammarata SM, Capone G, Ianaro A, Tenore GC, Pani L, Novellino E. Nutraceuticals: opening the debate for a regulatory framework. *Br J Clin Pharmacol.* 2018;84(4):659-672.

5. Helal NA, Eassa HA, Amer AM, Eltokhy MA, Edafiogho I, Nounou MI. Nutraceuticals' Novel Formulations: The Good, the Bad, the Unknown and Patents Involved. *Recent Pat Drug Deliv Formul.* 2019;13(2):105-156. DOI: 10.2174/1872211313666190503112040.
6. Aronson JK. Defining Nutraceuticals: neither nutritious no pharmaceutical. *Br J Clin Pharmacol*; 2016; 83(1): 8-19.
7. Virmani A, Pinto L, Binienda Z, Ali S. Food, nutrigenomics, and neurodegeneration--neuroprotection by what you eat! *Mol Neurobiol.* 2013; 48(2):353-62. DOI: 10.1007/s12035-013-8498-3.
8. Petrovska BB. Historical review of medicinal plants' usage. *Pharmacogn Rev.* 2012; 6(11): 1-5. DOI: 10.4103/0973-7847.95849.
9. González-Grandón XA. Autocuidado y prevención del cáncer: de los nahuas prehispánicos a los nutraceuticos contemporáneos. *Rev. salud pública.* 2020;22(3):1-8.
10. Román-Cortés Nallely R., García-Mateos María del Rosario, Castillo-González Ana Ma., Sahagún-Castellanos Jaime, Jiménez-Arellanes Ma. Adelina. Características nutricionales y nutraceuticas de hortalizas de uso ancestral en México. *Rev. fitotec. mex.* 2018; 41(3): 245-253.
11. Sunkara A, Raizner A. Supplemental Vitamins and Minerals for Cardiovascular Disease Prevention and Treatment. *Methodist Debakey Cardiovasc J.* 2019 Jul-Sep;15(3):179-184.
12. Houston MC. The role of cellular micronutrient analysis, nutraceuticals, vitamins, antioxidants and minerals in the prevention and treatment of

hypertension and cardiovascular disease. *Ther Adv Cardiovasc Dis* 2010; 4(3):165-83.

13. Jain S, Buttar HS, Chintamenehi M, Kaur G. Prevention of Cardiovascular Diseases with Anti-Inflammatory and Anti- Oxidant Nutraceuticals and Herbal Products: An Overview of Pre-Clinical and Clinical Studies *Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov.* 2018;12(2):145-157.
14. Wiktorowska-Owczarek A, Berezińska M, Nowak JZ. PUFAs: Structures, Metabolism and Functions. *Adv Clin Exp Med.* 2015 ;24(6):931-41.
15. Markowiak P, Śliżewska K. Effects of Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics on Human Health. *Nutrients.* 2017;15;9(9):1021. doi: 10.3390/nu9091021.
16. Morales A, Gandolfo A, Bravo J, Carvajal P, Silva N, Godoy C, Garcia-Sesnich J, Hoare A, Diaz P, Gamonal J. Microbiological and clinical effects of probiotics and antibiotics on nonsurgical treatment of chronic periodontitis: a randomized placebo- controlled trial with 9-month follow-up. *J Appl Oral Sci.* 2018;26:e20170075.
17. Ianiro G, Pecere S, Giorgio V, Gasbarrini A, Cammarota G. Digestive Enzyme Supplementation in Gastrointestinal Diseases. *Curr Drug Metab.* 2016;17(2):187-93.
18. Das JK, Salam RA, Mahmood SB, Moin A, Kumar R, Mukhtar K, Lassi ZS, Bhutta ZA. Food fortification with multiple micronutrients: impact on

health outcomes in general population. Cochrane Database Syst Rev. 2019;12(12):CD011400.

19. Milani A, Basirnejad M, Shahbazi S, Bolhassani A. Carotenoids: biochemistry, pharmacology and treatment. Br J Pharmacol. 2017; 174(11):1290-1324.

20. Pensión ISSSTE: Día del Adulto Mayor; 2017 [Internet]. Publicado por Gobierno de México. Citado [16 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.gob.mx/pensionissste/articulos/dia-del-adulto-mayor123010?idiom=es#:~:text=En%20M%C3%A9xico%20se%20considera%20Adulto,metas%20familiares%2C%20profesionales%20y%20sociales.>

21. Sánchez Quintero OM, Pérez-Borrego A, Fonseca-Fernández Y, Cepero-Santos A, Calzadilla-Mesa XM, Bertrán-Herrero G. Influencia de la Diabetes mellitus en la salud bucal del adulto mayor. Rev haban cienc méd. 2017; 16 (3): 361-370.

22. Comunicado de prensa no. 302/20. ESTADÍSTICAS A PROPÓSITO DEL DÍA MUNDIAL DE LA POBLACIÓN (11 de julio), DATOS NACIONALES [Internet]. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. julio) [citado el día 9-02-2021]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2020/Poblacion2020_Nal.pdf

23. Boletín: Instituto Nacional de Geriátría; 2019 [Internet] publicado por Instituto Nacional de Geriátría [citado el día 09-02-2021]. Disponible en: http://www.anmm.org.mx/PESP/archivo//INGER/Boletin_Abril2019.pdf

24. Clegg ME, Williams EA. Optimizing nutrition in older people. *Maturitas*. 2018; 112:34-38. DOI: 10.1016/j.maturitas.2018.04.001.
25. Jensen GL, McGee M, Binkley J. Nutrition in the elderly. *Gastroenterol Clin North Am*. 2001;30(2):313-34. doi: 10.1016/s0889-8553(05)70184-9.
26. Saintrain MVL, Sandrin RLESP, Bezerra CB, Lima AOP, Nobre MA, Braga DRA. Nutritional assessment of older adults with diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract*. 2019; 155:107819.
27. Pavlesen S, Mai X, Wactawski-Wende J, LaMonte MJ, Hovey KM, Genco RJ, Millen AE. Vitamin D Status and Tooth Loss in Postmenopausal Females: The Buffalo Osteoporosis and Periodontal Disease (OsteoPerio) Study. *J Periodontol*. 2016;87(8):852-63.
28. Iwasaki M, Manz MC, Taylor GW, Yoshihara A, Miyazaki H. Relations of serum ascorbic acid and α -tocopherol to periodontal disease. *J Dent Res*. 2012;91(2):167-72.
29. Pussinen PJ, Laatikainen T, Alfthan G, Asikainen S, Jousilahti P. Periodontitis is associated with a low concentration of vitamin C in plasma. *Clin Diagn Lab Immunol*. 2003; 10(5):897-902.
30. Fageeh HN, Fageeh HI, Prabhu A, Bhandi S, Khan S, Patil S. Efficacy of vitamin C supplementation as an adjunct in the non-surgical management of periodontitis: a systematic review. *Syst Rev*. 2021;10(1):5.

31. Iwasaki M, Moynihan P, Manz MC, Taylor GW, Yoshihara A, Muramatsu K, Watanabe R, Miyazaki H. Dietary antioxidants and periodontal disease in community-based older Japanese: a 2-year follow-up study. *Public Health Nutr.* 2013;16(2):330-8.
32. Caton JG, Armitage G, Berglundh T, Chapple ILC, Jepsen S, Kornman KS, Mealey BL, Papapanou PN, Sanz M, Toneti MS. A new classification scheme for periodontal and peri-implant disease and conditions-Introduction and key changes the 1999 classification. *J Clin Periodontol.* 2018; 45:45(Suppl 20); S1-S8
33. Bui FQ, Almeida-da-Silva CLC, Huynh B, Trinh A, Liu J, Woodward J, Asadi H, Ojcius DM. Association between periodontal pathogens and systemic disease. *Biomed J.* 2019;42(1):27-35.
34. Alagl AS, Bhat SG. Ascorbic acid: new role of an age-old micronutrient in the management of periodontal disease in older adults. *Geriatr Gerontol Int.* 2015;15(3):241-54.
35. Fischer RG, Lira Junior R, Retamal-Valdes B, Figueiredo LC, Malheiros Z, Stewart B, Feres M. Periodontal disease and its impact on general health in Latin America. Section V: Treatment of periodontitis. *Braz Oral Res.* 2020;34(suppl 1):e026.
36. Hegde R, Awan KH. Effects of periodontal disease on systemic health. *Dis Mon.* 2019;65(6):185-192
37. Enfermedades Cardiovasculares: ¿Qué son las enfermedades cardiovasculares?; 2012 [Internet]. Publicado por la Organización Mundial de la Salud. Citado 07 de abril de 2021. Disponible en:

[https://www.who.int/cardiovascular_diseases/about_cvd/es/#:~:text=Las%20enfermedades%20cardiovasculares%20son%20un,coronaria%20\(infarto%20de%20miocardio\)%3B](https://www.who.int/cardiovascular_diseases/about_cvd/es/#:~:text=Las%20enfermedades%20cardiovasculares%20son%20un,coronaria%20(infarto%20de%20miocardio)%3B)

38. Sanz M, Marco Del Castillo A, Jepsen S, Gonzalez-Juanatey JR, D'Aiuto F, Bouchard P, Chapple I, Dietrich T, Gotsman I, Graziani F, Herrera D, Loos B, Madianos P, Michel JB, Perel P, Pieske B, Shapira L, Shechter M, Tonetti M, Vlachopoulos C, Wimmer G. Periodontitis and cardiovascular diseases: Consensus report. *J Clin Periodontol.* 2020;47(3):268-288.
39. Liccardo D, Cannavo A, Spagnuolo G, Ferrara N, Cittadini A, Rengo C, Rengo G. Periodontal Disease: A Risk Factor for Diabetes and Cardiovascular Disease. *Int J Mol Sci.* 2019;20(6):1414.
40. Bogdan M, Meca AD, Boldeanu MV, Gheorghe DN, Turcu-Stiolica A, Subtirelu MS, Boldeanu L, Blaj M, Botnariu GE, Vlad CE, Foia LG, Surlin P. Possible Involvement of Vitamin C in Periodontal Disease-Diabetes Mellitus Association. *Nutrients.* 2020;12(2):553
41. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care.* 2013 Jan;36 Suppl 1(Suppl 1):S67-74.
42. Mauri-Obradors E, Estrugo-Devesa A, Jané-Salas E, Viñas M, López-López J. Oral manifestations of Diabetes Mellitus. A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2017; 22(5):e586-e594.
43. Diagnóstico y Tratamiento de Diabetes Mellitus en el Adulto Mayor: Secretaria de Salud; 2013 [Internet] publicado por CENETEC [9-02-2021]. Disponible en: <http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/ims>

s_657_13_dxylxdedmenadultovulnerable/imss_657_13_dxylxde_dm_en_adultovulnerableger.pdf

44. Amarasena N, Ogawa H, Yoshihara A, Hanada N, Miyazaki H. Serum vitamin C-periodontal relationship in community-dwelling elderly Japanese. *J Clin Periodontol*. 2005;32(1):93-7. doi: 10.1111/j.1600-051X.2004.00643.x.
45. Lingström P, Fure S, Dinitzen B, Fritzne C, Klefbom C, Birkhed D. The release of vitamin C from chewing gum and its effects on supragingival calculus formation. *Eur J Oral Sci*. 2005;113(1):20-7.
46. Dietrich T, Kaye EK, Nunn ME, Van Dyke T, Garcia RI. Gingivitis susceptibility and its relation to periodontitis in men. *J Dent Res*. 2006 ;85(12):1134-7.
47. Pavlesen S, Mai X, Wactawski-Wende J, LaMonte MJ, Hovey KM, Genco RJ, Millen AE. Vitamin D Status and Tooth Loss in Postmenopausal Females: The Buffalo Osteoporosis and Periodontal Disease (OsteoPerio) Study. *J Periodontol*. 2016 ;87(8):852-63.
48. Alshouibi EN, Kaye EK, Cabral HJ, Leone CW, Garcia RI. Vitamin D and periodontal health in older men. *J Dent Res*. 2013;92(8):689-93.
49. Garcia MN, Hildebolt CF, Miley DD, Dixon DA, Couture RA, Spearie CL, Langenwalter EM, Shannon WD, Deych E, Mueller C, Civitelli R. One-year effects of vitamin D and calcium supplementation on chronic periodontitis. *J Periodontol*. 2011;82(1):25-32.

50. Valero Zanuy N, Hawkins Carranza F. Metabolismo, fuentes endógenas y exógenas de vitamina D. REEMO. 2007; 16(4): 63-70
51. Reyes Domínguez AL, Gómez de Tejada Romero MJ, Sosa Henríquez, M. La vitamina D. Fisiología. Su utilización en el tratamiento de la osteoporosis. Rev Osteoporos Metab Miner. 2017; 9(Supl 1): S5-9
52. Pinto JPNS, Goergen J, Muniz FWMG, Haas AN. Vitamin D levels and risk for periodontal disease: A systematic review. J Periodont Res. 2018; 53:298-305.
53. Miley DD, Garcia MN, Hildebolt CF, Shannon WD, Couture RA, Anderson Spearie CL, Dixon DA, Langenwalter EM, Mueller C, Civitelli R. Cross-sectional study of vitamin D and calcium supplementation effects on chronic periodontitis. J Periodontol. 2009; 80(9):1433-9.
54. Jimenez M, Giovannucci E, Krall Kaye E, Joshipura KJ, Dietrich T. Predicted vitamin D status and incidence of tooth loss and periodontitis. Public Health Nutr. 2014; 17(4):844-52.

ANEXO

Anexo 1. Glosario

Adulto mayor: toda persona que tiene 60 años o más y marca el inicio de una de las etapas donde se presenta vulnerabilidad física, social y económica

Citocinas: son péptidos inmunorreguladores sintetizados y liberados por los macrófagos y que interactúan sobre receptores localizados en diferentes líneas celulares, principalmente a nivel de linfocitos, macrófagos, médula ósea y endotelio.

Diabetes: La Diabetes Mellitus Tipo II (DM) es una enfermedad crónica metabólica que altera el circuito fisiológico de la glucosa caracterizada por hiperglucemia; la cuál es resultado de defectos en la secreción de insulina, en la acción de insulina, o ambas; más aún, este desorden metabólico puede ir acompañado en mayor o menor grado de alteraciones en el metabolismo de carbohidratos, proteínas y lípidos.

Enfermedad periodontal: es una enfermedad inflamatoria iniciada por la acumulación de patógenos en la placa dental o biofilm encima o debajo del margen gingival, dentro de la cual existe una disbiosis microbial que conduce a una respuesta inflamatoria-destructiva no resuelta.

Especies de oxígeno reactivo: grupo de moléculas conteniendo oxígeno con diferente reactividad química. Se les considera como metabolitos del oxígeno parcialmente reducidos que poseen una fuerte capacidad oxidante, aunque dicha capacidad varía entre las diferentes especies

Hemoglobina glucosilada: es un indicador a largo plazo que nos da el índice de glicemia en un individuo.

Hipertensión: aumento en la presión de la sangre más allá de los 140/90mmHg. Orte Martínez LM. Hipertensión arterial en su encrucijada: a la búsqueda de una definición operativa.

Inflamación: La inflamación es la respuesta del sistema inmunológico a invasores extraños tales como virus y bacterias. Como respuesta a la infección o la lesión.

Nutracéutico: suplementos alimenticios, alimentos o alimentos medicinales, que cuenta con diversos beneficios, previenen o reducen el riesgo de alguna enfermedad o condición de salud, o que mejoran la salud; siendo seguros para consumo humano, siempre y cuando se ingieran en cantidades y con frecuencia requerida para realizar tales propiedades.

Suplemento alimenticio: producto (sin tabaco) en forma de cápsula, polvo, gel en sobre o cápsulas de gel, destinado como complemento en la dieta para mejorar la salud, y potenciar el efecto de ingredientes que encontramos en la dieta, tales como: vitaminas, minerales, u otras sustancias botánicas.

SALUD PERIODONTAL EN EL ADULTO MAYOR.

El mantenimiento de la salud periodontal en el adulto mayor es de gran importancia para prevenir un mayor deterioro en la salud a causa de una deficiente salud oral.

ADULTO MAYOR

Persona de 60 años o más.
En esta etapa de la vida las personas presentan deficiencias físicas, fisiológicas y psicológicas, además de enfermedades crónicas que afectan su calidad de vida



ENFERMEDAD PERIODONTAL

Enfermedad inflamatoria en los tejidos de sostén del diente ocasionada por las bacterias presentes en la placa dental.

ENFERMEDADES CRONICAS.

Entre las enfermedades crónicas más comunes en los adultos mayores se encuentran la diabetes y las enfermedades cardiovasculares, la relación que existe entre estas enfermedades y la enfermedad periodontal es bilateral, ambos grupos de enfermedades aumentan la gravedad las unas de las otras.



USO DE NUTRACÉUTICOS.

Para ayudar a mantener una salud periodontal adecuada se pueden usar nutraceuticos en forma de vitamina C y D los cuales evitan la progresión de la enfermedad periodontal. Además su uso es seguro y no afecta el tratamiento de las enfermedades crónicas.

INTERCONSULTA CON NUTRIÓLOGO.

Es importante que los adultos mayores que padecen enfermedades crónicas acudan con el nutriólogo para tener una dieta adecuada dependiendo de sus deficiencias y que este indicada para su enfermedad para evitar malnutrición y posibles complicaciones.

