



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

USO DE LA *CALENDULA OFFICINALIS* COMO
COADYUVANTE EN EL TRATAMIENTO DE LA
GINGIVITIS.

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:

MARIANA LÓPEZ ORDÓÑEZ

TUTORA: Esp. MARÍA CONCEPCIÓN ÁLVAREZ GARCÍA

CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX

2017



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.



Sólo puedo comenzar agradeciendo a mi familia, siempre me he sentido maravillada por la familia que tengo, se han preocupado por mí desde el momento en que llegue a este mundo, han estado siempre para mí, su afecto y cariño me han impulsado siempre a superar los retos que se han presentado a lo largo de mi vida, me han formado y muchos años después, sus enseñanzas no cesan.

Quiero agradecerles por todo, no me alcanzan las palabras para expresar el orgullo y lo bien que me siento por tener una familia tan asombrosa. Los amo a todos.

A mis abuelos, que siempre me cuidaron y ayudaron en todo lo que he necesitado, ustedes han sido parte importante para mí, me han apoyado en muchas de las cosas que he hecho, me han aconsejado y guiado.

En especial a mi mamá Leticia Ordoñez y mi tío Mario Ordoñez, que siempre han estado a mi lado, gracias por enseñarme tanto, me formaron con reglas y algunas libertades, pero siempre motivándome para alcanzar mis anhelos, gracias por cuidar de mí, por la confianza que me tuvieron por el apoyo incondicional que siempre me han dado, y los sacrificios que realizaron para poder solventar mi carrera, sin duda este logro también es suyo, nunca podre recompensarles tantos sacrificios. Gracias por todo.

A mis amigos, en especial a César, Liz, Sarahí y Anita, ustedes me han apoyado en muchos momentos, han estado en las buenas y en las malas, me ayudaron a no rendirme y salir adelante, incluso cuando creí que no podría, me enseñaron el verdadero valor de la amistad, han alegrado mis días y me han ayudado a ser mejor persona.

A Iván, que me ha enseñado que el creer en las personas no es sencillo, pero siempre vale la pena, eres muy especial para mí.



A mi tutora la Esp. María Concepción Álvarez García, mis agradecimientos más sinceros por su apoyo y esfuerzo, muchas gracias por la paciencia y la comprensión, sin duda es un gran ejemplo. Quedo en deuda con usted.

A la Mtra. Amalia Cruz Chávez, por el amor, empeño y la paciencia con la que resolvió mis dudas y por guiarnos de la mejor manera.

A la UNAM, por abrirme sus puertas, gracias por cambiar mi vida, por regalarme los más hermosos momentos de mi vida hasta el día de hoy. A la Facultad de Odontología que me enseñó que a pesar de los retos, siempre se puede lograr todo lo que nos propongamos.

A todos y cada uno de mis pacientes, que pusieron en mis manos su entera confianza, cada uno dejó en mí un aprendizaje invaluable, estaré eternamente agradecida con ustedes.

A veces nuestra luz se apaga y vuelve a encender por la chispa de otra persona.

Todos tenemos un motivo para estar agradecidos con aquellas personas que han vuelto a encender esa luz dentro de nosotros.

Gracias a todos, son personas muy importantes para mí, los amo.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
OBJETIVO	8
CAPÍTULO 1. CALENDULA OFFICINALIS	9
1.1 Antecedentes	9
1.2 Generalidades de la <i>Calendula Officinalis</i>	10
1.3 Principios activos	12
1.3.1 Composición química	13
1.3.2 Farmacodinamia.....	16
1.4 Indicaciones	17
1.5 Contraindicaciones	18
CAPÍTULO 2. PLACA DENTOBACTERIANA	19
2.1 Definición.....	19
2.2 Composición.....	19
2.3 Composición microbiológica.....	20
CAPÍTULO 3. GINGIVITIS INDUCIDA POR PLACA	23
3.1 Definición.....	23
3.2 Etiología.....	24
3.3 Características clínicas	25
3.4 Patogenia de la gingivitis	28
3.4.1. Lesión inicial	28
3.4.2. Lesión temprana.....	29
3.4.3. Lesión establecida.....	30
3.5 Tratamiento	31



CAPÍTULO 4. USO DE LA *CALENDULA OFFICINALIS* COMO COADYUVANTE EN EL TRATAMIENTO DE LA GINGIVITIS ...33

4.1 Usos en la odontología	33
4.2 Cicatrización.....	35
4.3 Uso en el tratamiento periodontal	38
4.3.1 Efecto sobre la flora bucal y placa dentobacteriana	39
4.4 <i>Calendula Officinalis</i> y sus presentaciones en el mercado odontológico	45
CONCLUSIONES	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49



INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se habla sobre los posibles usos de la *Calendula Officinalis* para combatir una de las enfermedades más comunes y que afectan a la mayoría de la población, la gingivitis inducida por placa.

La gingivitis inducida por placa es una enfermedad que afecta entre 50%-90% de la población mundial adulta, con mayor prevalencia en hombres, está relacionada con la formación de placa dentobacteriana, se caracteriza por presentar inflamación en los tejidos gingivales y sangrado, pero sin pérdida de inserción ósea.

Dentro de la práctica clínica, el tratamiento convencional para la gingivitis inducida por placa es la eliminación del agente causal, controles de placa y en algunos casos el uso de auxiliares como enjuagues.

Actualmente hay nuevas opciones que pueden ser utilizadas para ayudar en el tratamiento de diversas enfermedades, entre ellas la gingivitis inducida por placa.

El uso de plantas medicinales con fines curativos es una práctica que se ha llevado a cabo desde que se descubrieron sus capacidades curativas, durante muchos años el uso de las plantas medicinales fue el principal recurso del que disponían nuestros antepasados.

La *Calendula Officinalis* es una planta originaria de Egipto y el norte de Europa, a lo largo de la historia ha sido cultivada y utilizada en gran parte del mundo, sin embargo no ha sido tan estudiada como algunas otras plantas medicinales, se le atribuyen efectos antiinflamatorios, antifúngicos y antibacteriales, entre otros.



La *Calendula Officinalis* cuenta con diversos principios activos, los cuales son los responsables de los efectos que tiene esta planta sobre los diversos tejidos, entre los más destacables se puede mencionar a los flavonoides, los taninos y los carotenoides, gracias a la acción de ellos la *Calendula Officinalis* logra estimular al fibroblasto gingival en heridas o después de cirugías periodontales y ayuda a disminuir la inflamación.

Debido a las cualidades antiadhesivas y antiinflamatorias de la *Calendula Officinalis* resulta útil para el tratamiento de la gingivitis inducida por placa.

Por ello es necesario conocer el uso de las plantas medicinales para poder ofrecer una alternativa segura para los pacientes que resultan alérgicos a los tratamientos convencionales con medicamentos alópatas.



OBJETIVO

Conocer los posibles efectos terapéuticos de la *Calendula Officinalis* como coadyuvante en el tratamiento de la gingivitis.

Conocer los posibles usos de la *Calendula Officinalis* en el tratamiento periodontal.



CAPÍTULO 1. CALENDULA OFFICINALIS

1.1 Antecedentes

Se cree que la *Calendula Officinalis* es originaria de Egipto y el sur de Europa, se cultiva desde el siglo XVII en gran parte de Europa, específicamente en Inglaterra, Alemania, Costa Rica, España, Francia, Hungría, Polonia, Rumania, Suecia, Suiza, Unión soviética, Estados Unidos, Japón, Colombia y México debido a diversas propiedades medicinales y ornamentales, es muy apreciada por sus colores brillantes que van desde el amarillo intenso al naranja, también se le conoce por su función para el control de plagas en la agricultura orgánica y biodinámica. ¹

Sin embargo, la *Calendula Officinalis* es una planta que se utiliza en la región del mediterráneo desde la época de los antiguos griegos, aunque con anterioridad ya era conocida por los hindúes y los árabes por sus cualidades terapéuticas. El nombre genérico, caléndula, deriva del latín *calendulae*, que significa "a lo largo de los meses" que hace referencia al periodo de floración que tiene esta planta. ²

El uso medicinal de la *Calendula Officinalis*, también conocido como botón de oro, es viejo, como lo demuestra su presencia en *la Capitulare de villis vel curtis imperii*, una orden emitida por Carlomagno que reclama a sus campos para que cultiven una serie de hierbas y condimentos incluyendo "solsequiam" identificada actualmente como *Calendula officinalis*.



Los usos de la *Calendula Officinalis* y el conocimiento de sus propiedades medicinales se remontan al siglo XII, y fue utilizado comúnmente para tratar las picaduras de insectos, frotando la flor contra el área inflamada.

Alrededor del mundo se le conoce con diversos nombres, como caléndula oficial, clavel de muerto, corona de rey, chuncho, espantanovios, flor de muerto, flor de todos los meses, marquesita, mercadela, reinita, virreina en español, marigold en inglés y calenzola, cappuccine, fiorrancio en italiano. A pesar del gran número de nombres con el que se conoce a esta especie, nadie sabe a ciencia cierta de dónde procede en realidad. Se cree que del área mediterránea y que con toda probabilidad no es más que el resultado del cruce de otras especies del género *Caléndula*, quizá de *C. arvensis*, la maravilla silvestre, y alguna otra. ²

1.2 Generalidades de la *Calendula Officinalis*

La *Calendula officinalis* es de la familia ASTERACEAE/ COMPOSITAE, es originaria del sur de Europa, nativa de la región mediterránea, pero se ha adaptado para crecer en prácticamente cualquier región. Se trata de una planta que ha sido utilizada con fines decorativos y como un efectivo agente curativo. Los beneficios de la *Calendula Officinalis* para el cuerpo humano son grandes y muy diversos, es una planta anual, poco exigente respecto al tipo de suelo, más o menos pelosa, de 30 a 60 centímetros de altura, con hojas simples, más anchas que largas, enteras y diminutamente denticuladas, con cabezuelas solitarias en pedúnculos robustos, vistosos de 3.75 a 5 cms de diámetro; los radios planos, extendidos de color amarillo blanquecino hasta anaranjado subido, que se cierra en la noche, a veces la planta prolifera y porta varias cabezuelas pendiculadas en círculo, crece en

climas templados, resiste bien las heladas y sequias, requiere lugares soleados para su óptimo desarrollo.

La mejor época para sembrar es en otoño, en los meses de septiembre y octubre en la zona de inviernos templados o en marzo y abril en las zonas de inviernos muy rigurosos. En el primer caso, los racimos florecen en mayo-junio y en el segundo florecen en julio- agosto, ya que permite iniciar tempranamente la cosecha, florece de julio a septiembre, la mejor época de recolección es a mediados de junio a mediados de julio, ésta debe hacerse cuando las plantas estén en plena floración. Se recomienda cosechar cada tres o cuatro días, así se estimulará su floración.^{1,2,3} Fig 1



Fig. 1 Flor de *Calendula Officinalis*.⁴



1.3 Principios activos

Los principios activos son sustancias que se encuentran en las distintas partes de las plantas y que alteran o modifican el funcionamiento de órganos y sistemas del cuerpo humano y animal. La investigación científica ha permitido descubrir una variada gama de principios activos, de los cuales los más importantes desde el punto de vista de la salud, son los aceites esenciales, alcaloides, glucósidos o heterosidos, mucilagos, gomas y taninos.

La *Calendula Officinalis* cuentan con diferentes principios activos, entre los principales se encuentran los carotenoides y los flavonoides. De donde se desprenden los carotenoides α, β , γ -caroteno, violaxantina, rubixantina, citroxantina, flavocromo, flavoxantina, galenina, luteína, licopeno, valentioxantina, auroxantina, microxantina, epoxicaroteno, β -zeacaroteno, mutatoxantina y lutein epóxido.

En cuanto a los flavonoides se encuentran isorhamnetina 3-O glicósido, isorhamnetina, rutinosido, isorhamnetina neohesperidosido, quercetina glucósido, calendoflosido, calendoflavosido, calendoflavobiosido, narcisina, isoqueratina, quercetina, rutocido y kaemferol.

Otros compuestos de interés son las saponinas, triterpenos, aceite esencial, ácidos fenólicos como el coumárico, gentísico, vainílico, y caféico; ácidos fenólicos además de polisacáridos y taninos.⁵



1.3.1 Composición química

Cuenta con diversos componentes, entre los que destacan el aceite esencial, el ácido oleico, ácido oleanólico, rutina quercetina, D-sitosterol, rutina taraxasterol, lupeol, ésteres-triterpenoides (faradiol 3-0 laurato, palmitato y miristato), triterpen- glucósidos (calendulósido B), faradiol, carotenoides, clanedasaponinas (A,B,C Y D), sesquiterpen-glicósidos (officinósidos C yD) y diterpenos (primaranos) ⁶, entre los que destacan:

Flavonoides

Son una serie de metabolitos secundarios de las plantas, son sintetizados a partir de una molécula de fenilalanina y 3 de malonil-CoA, a través de lo que se conoce como "vía biosintética de los flavonoides", cuyo producto, la estructura base, se cicla gracias a una enzima isomerasa. La estructura base, un esqueleto C6-C3-C6, puede sufrir posteriormente muchas modificaciones y adiciones de grupos funcionales, por lo que los flavonoides son una familia muy diversa de compuestos, aunque todos los productos finales se caracterizan por ser polifenólicos y solubles en agua.

Los flavonoides que conservan su esqueleto pueden clasificarse, según las isomerizaciones y los grupos funcionales que les son adicionados, en 6 clases principales: las chalconas, las flavonas, los flavonoles, los flavandioles, las antocianinas, y los taninos condensados, más una séptima clase, las auronas, tenidas en cuenta por algunos autores por estar presentes en una cantidad considerable de plantas. También el esqueleto puede sufrir modificaciones, convirtiéndose entonces en el esqueleto de los isoflavonoides o el de los neoflavonoides, que por lo tanto también son



derivados de los flavonoides, tienen propiedades anticancerosas, y cardiotónicas.^{7,8}

Carotenoides

Los carotenoides son pigmentos orgánicos del grupo de los isoprenoides que se encuentran de forma natural en plantas y otros organismos fotosintéticos como algas, algunas clases de hongos y bacterias. Se conoce la existencia de más de 700 compuestos pertenecientes a este grupo.

De acuerdo con su estructura química los carotenoides pueden clasificarse en carotenos y xantófilas. Los carotenos son carotenoides no oxigenados y las xantófilas son derivados oxigenados de los carotenos. Algunos carotenoides son precursores de la vitamina A por lo que también se les clasifica en carotenoides provitamina A y carotenoides no provitamina A. El carotenoide provitamina A más abundante en la dieta humana es el β -caroteno.

Su color varía desde amarillo pálido, pasando por anaranjado, hasta rojo oscuro, se encuentra directamente relacionado con su estructura: los enlaces dobles carbono-carbono interactúan entre sí en un proceso llamado conjugación. Mientras el número de enlaces dobles conjugados aumenta, la longitud de onda de la luz absorbida también lo hace, dando al compuesto una apariencia más rojiza. Existen también carotenoides de color verde, amarillo, y anaranjado.

En organismos fotosintéticos los carotenoides desempeñan un papel vital en los centros de reacción, ya sea participando en el proceso de transferencia de energía, o protegiendo el centro de reacción contra la autooxidación.



En los organismos no fotosintéticos, los carotenoides han sido vinculados a los mecanismos de prevención de la oxidación.

Los animales son incapaces de sintetizar carotenoides y deben obtenerlos a través de su dieta, siendo estos compuestos importantes por su función biológica como pro-vitamina A.

Hay muchos de estos compuestos en la naturaleza, entre los más conocidos están los responsables de darle el color naranja a las zanahorias, el color rosado del flamenco y el del salmón, y la coloración roja de las langostas, todos estos son gracias a los carotenoides.

Los flavonoides y los carotenoides son potentes componentes antioxidantes de la *Calendula Officinalis*, que tienen actividad de barrido de radicales libres contra los radicales OH, NO, DPPH + y ABTS +.

Ácidos Fenólicos

Los ácidos fenólicos son aril-carboxílicos, con uno o más grupos OH en el arilo. Sus acciones farmacológicas y aplicaciones son diversas, como antioxidantes, analgésicos, coleréticos.

Taninos

Son sustancias complejas que no es posible clasificar dentro de una estructura química única, son sustancias polifenólicas hidrosolubles no nitrogenadas, de origen vegetal. Los hay hidrolizables y condensados. Se encuentran principalmente en las raíces, la corteza y pocas veces en las hojas de las plantas.



Estos compuestos tienen propiedades farmacológicas antibacterianas, astringentes, antisépticas, vasoconstrictoras y cicatrizantes.⁹

La *Calendula Officinalis* tiene actividad antiinflamatoria a través de la reducción del nivel de citoquinas proinflamatorias como IL-1 β , IL-6, TNF- α e INF- α , también inhibe la expresión del gen Cox-2.

El tratamiento con extracto de caléndula mejora el nivel de catalasa antioxidante endógena, superóxido dismutasa y glutatión. La fracción polisacárida de la caléndula tiene un efecto inmunomodulador estimulando la actividad fagocítica de los granulocitos humanos in vivo y la actividad fagocítica. Estas propiedades antiinflamatorias, antioxidantes e inmunomoduladoras de la caléndula son beneficiosas en el tratamiento de la periodontitis modulando los niveles de citoquinas, reduciendo el estrés oxidativo y estimulando la actividad fagocítica de los leucocitos polimorfonucleares (PMN).¹⁰

1.3.2 Farmacodinamia

Se han realizado diversos estudios para conocer más a fondo el mecanismo de acción de la *Calendula Officinalis* como agente antiinflamatorio, esto se debe a la acción de los flavonoides que están involucrados en la liberación de ácido araquidónico, uno de los primeros encargados de generar una respuesta inflamatoria; los neutrófilos cuentan con lipoxigenasa que utilizan para crear compuestos quimiotácticos a partir del ácido araquidónico que su vez provocan la respuesta de las citoquinas quienes tiene una función inmunoreguladora, siendo fundamental en la comunicación y las interacciones entre las células del sistema inmune entre sí.



Las citoquinas dirigen la respuesta inmune innata y la respuesta inmune específica e intervienen en la inflamación y en la hematopoyesis. Para ello activan a macrófagos, eosinófilos, células NK y neutrófilos, inducen la producción de especies reactivas de oxígeno y nitrógeno por parte de los macrófagos y participan en los procesos hematopoyéticos.

Los flavonoides inhiben la cicloxigenasa y la 5-lipoxigenasa, ésta inhibición reduce la liberación de ácido araquidónico, lo que a su vez reduce la formación de las citoquinas que son metabolitos inflamatorios.

También inhiben la síntesis de eicosanoides, quienes cumplen con amplias funciones como mediadores el sistema nervioso central, la respuesta inmune y la respuesta inflamatoria, son el producto final de la cicloxigenasa y la lipoxigenasa, los flavonoides también inhiben el citosol y la membrana de la tirosina kinasa que juega un papel clave en la transducción que regula la proliferación y crecimiento de las células, inhiben la degranulación de neutrófilos.

1.4 Indicaciones

La *Calendula Officinalis* es utilizada ampliamente por sus propiedades antiinflamatorias, antiespasmódicas, emenagogas, colagogas, sedativas, sudoríficas, cicatrizante, bactericidas, fúngicas, diurética, antihelmíntica, virucida, antihiperlipidémico, actividad citotóxica, antitumoral, estimulante de la granulación y epitelización.

En el mercado la podemos encontrar en diferentes presentaciones y productos, tan diversos como sus usos.



Las dosis varían según la presentación, en el caso de los fomentos calientes se debe hacer un té concentrado, éste método es utilizado comúnmente para tratar golpes y madurar abscesos, para realizarlo se necesitan 30 gramos de caléndula por litro de agua hirviendo, para el caso de una infusión se requiere de 2 a 3 gramos o bien 1 cucharada de flores secas por taza de agua hirviendo. En el caso de la cavidad bucal, se puede utilizar para desinflamar las amígdalas haciendo gárgaras con la misma o como colutorio para disminuir la inflamación postoperatoria y la gingivitis, usándola cuatro veces al día durante siete días.

Sin embargo, la tintura en una concentración del 20% también se utiliza como antiséptico para tratar la inflamación bucal postoperatoria y la gingivitis; como coadyuvante para la digestión y para trastornos menstruales y hepáticos.^{2,1,3}

1.5 Contraindicaciones

No se aconseja su empleo oral durante el embarazo ya que en un estudio se mencionan sus propiedades uterotónicas (Peris 1995), así mismo su uso tópico está contraindicado en pacientes sensibles a las Asteraceas, no se ha comprobado que esta planta sea tóxica ni carcinogénica.²



CAPÍTULO 2. PLACA DENTOBACTERIANA

En la cavidad oral se encuentran múltiples tipos de bacterias, restos de comida y metabolitos, la acumulación de ellos sobre la superficie dental da como resultado la formación de placa dentobacteriana, la cual se considera uno de los principales factores determinantes para el desarrollo de la caries y la enfermedad periodontal.

Debido al importante papel que juega en el desarrollo de la enfermedad periodontal se han realizado diversos estudios para conocer y comprender su organización, estructura, desarrollo y distribución para así poder ofrecer alternativas eficaces contra uno de los principales precursores de la enfermedad gingival y mantener en estado de salud los tejidos periodontales, evitando en gran medida la enfermedad periodontal. ¹¹

2.1 Definición

La placa dentobacteriana, se define como una masa de color amarillo-grisáceo, organizada que se encuentra adherida fuertemente a la superficie de los dientes, en el surco gingival y las bolsas periodontales.

Debido a la organización que presenta es imposible retirarla por medio de enjuagues o aerosoles. ¹¹

2.2 Composición

Está compuesta por una matriz orgánica de polisacáridos y proteínas, restos de comida, células descamadas y componentes inorgánicos como el calcio y el fósforo, así como algunas enzimas resultantes de subproductos bacterianos.



En la placa dentobacteriana podemos encontrar más de quinientas especies microbianas, así como levaduras, protozoarios y virus; estos microorganismos habitan dentro de una matriz celular, la que contiene a su vez algunas células huésped, como las epiteliales, macrófagos y leucocitos.¹¹

2.3 Composición microbiológica

La formación de placa es un proceso dinámico y continuo que va a depender de varios factores, entre ellos las bacterias, el ambiente donde se va a desarrollar, inflamación preexistente, composición salival, estado de salud general, higiene oral, dieta y edad del huésped.¹²

La placa dentobacteriana está compuesta por células microbianas con una película entre estos grupos y la superficie dental, se estima que hay 250 millones de microorganismos por miligramo de peso húmedo de placa, la cual contiene de 500 a 700 especies.

En estado de salud gingival predominan los microorganismos de forma cocoide grampositivos y sólo algunos de forma filamentosa y gramnegativos en la superficie externa, con poca presencia de flagelados y espiroquetas.

En la flora bacteriana de la gingivitis hay gran variedad de microorganismos que incluyen cocoides, formas filamentosas, células grampositivas y gramnegativas, los depósitos bacterianos alcanzan un grosor de 4 milímetros o más de lo que se encuentra en estado normal, las capas profundas tienden a la lisis, en estas zonas las bacterias filamentosas son más numerosas que en muestras normales, ya que estos conjuntos están cubiertos con formaciones en mazorca de maíz, compuestas de filamentos largos cubiertos de cocos.



En diversas muestras de placa en pacientes con gingivitis se han encontrado bacterias flageladas y espiroquetas en las porciones apicales de la placa adyacente a la encía, y mientras más apical es la muestra se encuentran células epiteliales y leucocitos polimorfonucleares en la interfase del tejido.^{13,14}

Después de 24 horas hay presencia de streptococos y actinomicos, la colonización de la placa va a depender de la adherencia, el 60% de las bacterias encontradas en una etapa temprana son streptococcos, incluidos *Actinomyces viscosus* y el *Streptococcus sanguis* que son los primeros colonizadores de la placa, así como *Veillonella*, *Neisseria*¹⁵ y bacterias no patógenas, facilitando la adhesión de cocos y filamentos gramnegativos, alterando el ambiente local para después dar paso al *Streptococcus mutans*.

La unión de todos estos microorganismos producen cambios en la oxigenación, produciendo tensión, facilitando la colonización de bacterias facultativas y especies aerobias, produciendo sustratos como consecuencia del metabolismo bacteriano, éstos a su vez pueden ser utilizados por otras bacterias.¹² En etapas tempranas se han encontrado bacterias potencialmente patógenas como *Fusobacterium nucleatum* y *P. gingivalis*, aunque en niveles bajos.



Sin embargo se considera que esto es debido a que *P. gingivalis* necesita de otra bacteria que le ayude a adherirse, en este caso se habla del *Streptococco Gordonii*, las fibrinas de *P. gingivalis* se unen al gliceraldehído-3- fosfato deshidrogenasa presente en la superficie de los streptococos, aunado a la presencia de *P. gingivalis* se encuentra *T. forsythia* y *Treponema denticola*, se pueden coadherirse unas con otras, a este grupo de microorganismos se le conoce como el complejo rojo, ya que representan un mayor riesgo para desarrollar enfermedad periodontal.¹⁵



CAPÍTULO 3. GINGIVITIS INDUCIDA POR PLACA

La gingivitis es una enfermedad que afecta entre 50%-90% de la población mundial adulta, con mayor prevalencia en hombres¹¹ está relacionada con la formación de placa dentobacteriana, se caracteriza por presentar inflamación en los tejidos gingivales, pero no hay pérdida de inserción, sin embargo también se puede dar en pacientes con pérdida de inserción previa.¹⁶

3.1 Definición

La gingivitis se define como la inflamación de las encías, ésta puede ser causada por placa dental, factores sistémicos o medicamentos, la forma más frecuente es la relacionada con la placa dentobacteriana, los cambios patológicos están relacionados con la presencia de microorganismos en las superficies de los dientes y el surco gingival.¹⁶ Las características de las gingivitis fueron descritas por Mariotti (1999), explica los signos y síntomas limitados a la encía, la presencia de placa dentobacteriana para iniciar o exacerbar la severidad de la lesión.¹¹

Los síntomas tempranos de gingivitis son: la formación más rápida de líquido del surco gingival y hemorragia del surco gingival al sondeo delicado. La hemorragia varía en intensidad, duración y facilidad con la que surge, ésta aparece antes que el cambio de color u otros signos visuales de inflamación, debido a la dilatación e ingurgitación de capilares y adelgazamiento o ulceramiento del epitelio del surco, y debido a que los capilares se encuentran dilatados y más próximos a la superficie, aunado a que el epitelio delgado y degenerado aporta menor protección hace que ocurra una



rotura de los capilares, por tanto hay sangrado gingival con estímulos que en condiciones normales son inocuos.¹⁶

3.2 Etiología

La principal causa de la gingivitis es la placa dentobacteriana, ésta se comporta como una biopelícula, ya que su organización microbiana permite que se adhiera a las superficies gracias a la secreción de un exopolímero.¹¹

Los microorganismos pueden sintetizar diversos productos como la colagenasa, hialuronidasa, proteasa, sulfatasa de condroitina o endotoxina, que producen daño en el tejido conectivo y las células epiteliales, afectando también a algunos elementos intracelulares, entre ellos el colágeno y la sustancia fundamental, resultando un ensanchamiento de los espacios entre las células del epitelio de unión lo que permite que los agentes derivados de las bacterias o ellas mismas puedan entrar en el tejido conectivo, activando a los monocitos y macrófagos para la producción de prostaglandinas (PGE₂), interferón (IFN), factor de necrosis tumoral (TNF) e Interleucina (IL-1).¹⁶

La placa dentobacteriana cuenta con diversas características como heterogeneidad, diversidad de microambientes, resistencia a antimicrobianos y capacidad de comunicación intercelular, lo que hace que sean complejos difíciles de eliminar en los ambientes donde se establecen.¹¹



3.3 Características clínicas

Signos clínicos de inflamación: contorno gingival engrosado debido a un edema o fibrosis, transición de color de rosa pálido- coral a rojo o rojo-azulado, elevación de la temperatura en el surco gingival, sangrado cuando se estimula a la encía y aumento del exudado gingival; sin embargo el periodonto tiene niveles de inserción estable en un periodonto sin pérdida de inserción o un periodonto estable pero reducido, la gingivitis se caracteriza por ser una enfermedad reversible cuando se eliminan los factores etiológicos, de no hacerlo puede ser un factor precursor en la pérdida de inserción en torno a los dientes.

La exposición de los tejidos gingivales a la placa dental da por resultado una inflamación tisular, que se manifiesta con modificaciones de color, forma, consistencia y tendencia al sangrado del surco gingival. ¹⁴

El primero en describir estas características fue Mariotti en 1999 (tabla 1).¹⁴

Características de la gingivitis inducida por placa Mariotti (1999)	
✚ Placa presente en el margen gingival	✚ La enfermedad inicia en el margen gingival
✚ Cambios de coloración en la encía	✚ Cambios en la temperatura del surco gingival
✚ Aumento del exudado gingival	✚ Sangrado espontáneo o provocado
✚ Ausencia de pérdida de inserción	✚ No hay pérdida ósea
✚ Cambios histológicas (Proceso inflamatorio)	✚ La gingivitis es reversible cuando se elimina la placa

Tabla 1 Descripción de las características de la gingivitis inducida por placa.

Los pacientes pueden referir sangrado al cepillado y halitosis, por lo común el dolor no es una característica de la gingivitis inducida por placa, aunque puede haber cierta sensibilidad durante el cepillado.

La acumulación placa dental, puede ser estimulada por factores locales que facilitan su retención en áreas marginales y papilares como: cálculo dental, deficiencias en restauraciones y superficies rugosas de dientes o restauraciones.

La reversibilidad de la afección merece una atención especial. Lóe y col. (1965) demostraron una relación causa/efecto de la placa dentobacteriana sobre el desarrollo de la gingivitis, realizaron un estudio donde los sujetos

con un índice bajo de placa fueron instruidos a interrumpir su régimen de higiene bucal, dando así la acumulación progresiva de placa, notaron que conforme aumentaba el porcentaje de placa había un aumento de niveles crecientes de inflamación, una vez reiniciadas las medidas de higiene y el control eficaz de la placa pudo observarse la desaparición de estos niveles de inflamación¹⁴ Fig 2



Fig. 2 A) Se pueden observar las diferentes zonas de inflamación, así como la presencia de placa dentobacteriana, B) Vista lateral de un paciente con gingivitis, presencia de cambios en la coloración de la encía, C) Vista frontal, se observa aumento de volumen en la zona de las papilas. Fuente directa.



3.4 Patogenia de la gingivitis

La acumulación de placa dentobacteriana provoca que las células sulculares bucales y de inserción estén en estrecho contacto con enzimas y componentes de las bacterias así como productos de desecho, conforme aumenta la carga bacteriana hay una mayor irritación de los tejidos adyacentes.¹⁴

La gingivitis tiene diferentes etapas, en las que presenta cambios histológicos así como cambios que se pueden apreciar clínicamente.

3.4.1. Lesión inicial

En ésta etapa se presentan las primeras manifestaciones de inflamación gingival, van del día 2 al 4, hay cambios vasculares que se manifiestan como dilatación de los capilares, un mayor flujo sanguíneo, hay infiltración por parte de los linfocitos polimorfo nucleares, pérdida perivascular de colágeno y flujo de líquido gingival.

A esta etapa se le conoce como gingivitis subclínica, ya que no es clínicamente evidente, sin embargo pueden observarse algunos cambios a nivel microscópico, se presentan cambios morfológicos en los vasos sanguíneos, adherencia de los neutrófilos a las paredes de los vasos, los linfocitos porlimorfonucleares abandonan los capilares al migrar a través de las paredes y se pueden observar mayores cantidades en el tejido conectivo, en el epitelio de unión y en el surco gingival, hay presencia de exudado líquido del surco gingival, proteínas extravasculares presentes y un depósito de fibrina en el área afectada.



Hay aumento en la migración de leucocitos y acumulación en el surco gingival, eso tiene una relación directa con el aumento en el flujo del líquido gingival hacia el surco.

El carácter y la intensidad de la respuesta del huésped es determinante en la resolución de la lesión inicial, devolviendo el tejido a su estado normal o evolucionando hacia una lesión inflamatoria crónica. En esta etapa hay incremento de bacterias gram positivas.¹⁶

3.4.2. Lesión temprana

La lesión temprana da inicio a partir de la lesión inicial pero no tiene una línea de transición, se da casi una semana después del inicio de la acumulación de placa, da la apariencia de una gingivitis temprana.

Conforme pasa el tiempo pueden presentarse signos de eritema debido a que hay una proliferación de los capilares, en esa etapa es posible la presencia de sangrado al sondeo.

El líquido gingival y el número de leucocitos alcanzan su máximo nivel una vez establecida la gingivitis clínica, llegando a máximos valores entre 6 a 12 días después de ésta.

A nivel microscópico pueden encontrarse proyecciones interpapilares en el surco gingival y el epitelio de unión, en cuanto a la encía se forma un infiltrado de leucocitos en su mayoría células T en el tejido conectivo y debajo del epitelio de unión, también se pueden encontrar neutrófilos, macrófagos, células plasmáticas y mastocitos, los cambios sufridos en la lesión inicial se intensifican en la lesión temprana.



Durante esta etapa se destruye el colágeno alrededor del infiltrado celular, las principales fibras afectadas son las circulares y las dentogingivales, mientras que los leucocitos polimorfonucleares que debido a estímulos quimiotácticos abandonan los vasos sanguíneos para dirigirse al epitelio cruzando la lámina basal y poder emerger en el área de la bolsa para poder atraer y fagocitar a las bacterias mediante el proceso de fagocitosis, como producto de este proceso se liberan lisosomas, guardando una estrecha relación entre la cantidad de bacterias fagocitadas y los lisosomas liberados, provocando alteraciones citotóxicas en los fibroblastos dejándolos con una menor capacidad de producción de colágeno.¹⁶

3.4.3. Lesión establecida

Es caracterizada por la predominancia de células plasmáticas y linfocitos B, predominando la inmunoglobulina G1 y G3, así como la aparición de una pequeña bolsa gingival.

A esta etapa también se le conoce como gingivitis crónica, que se da 2 a 3 semanas después del inicio de la acumulación de placa, el flujo sanguíneo se vuelve lento debido a la congestión de los vasos sanguíneos, lo que da como resultado una encía enrojecida con un tono azulado debido a la extravasación de los eritrocitos hacia el tejido conectivo y hay una degradación de la hemoglobina hacia sus pigmentos elementales, lo que también oscurece el color de la encía crónicamente inflamada, en este momento de la enfermedad se puede describir a la encía como encía de moderada a gravemente inflamada.

Mientras que en los cortes histológicos se observa una reacción crónica avanzada, consistente con lo que se observa clínicamente.



Una característica clave es que en la lesión establecida hay mayor número de células plasmáticas, que se vuelven el tipo de célula inflamatoria predominante.

En el epitelio de unión los espacios intercelulares se encuentran amplios, llenos de residuos de células granulares como linfocitos y monocitos destruidos y lisosomas derivados de los neutrófilos que contienen hidrolasas ácidas con la capacidad de destruir los componentes del tejido, el epitelio de unión desarrolla proyecciones hacia el tejido conectivo y se destruye la lámina basal en algunas áreas, también se destruyen las fibras de colágeno alrededor de las células plasmáticas, neutrófilos, linfocitos, monocitos y mastocitos.

En esta etapa la microflora tiene un aumento de *Actinomices*, *Fusobacterium nucleatum*, *Veillonella párvula*, *P. intermedia* y algunas especies de *Treponema*.

3.5 Tratamiento

La prevención de la gingivitis es manteniendo niveles muy bajos de placa dentobacteriana, mediante el cepillado diario y efectivo, así como el uso del hilo dental.¹⁷

El tratamiento consiste básicamente en el control de placa, mediante la eliminación mecánica, el control químico representa una buena opción en pacientes con deficiencias motrices o mentales que no les permitan llevar a cabo la eliminación mecánica de manera adecuada.



Otro punto a considerar es la eliminación de factores retenedores de placa como las restauraciones mal ajustadas, sin embargo hay que mantener motivado al paciente, se debe hacer saber la importancia de la higiene bucal y las posibles consecuencias en caso de omisión. ¹⁴



CAPÍTULO 4. USO DE LA *CALENDULA OFFICINALIS* COMO COADYUVANTE EN EL TRATAMIENTO DE LA GINGIVITIS

Las plantas medicinales han sido utilizadas desde tiempos inmemoriales para tratar, curar o paliar dolores o enfermedades, estos conocimientos se han transmitido de generación en generación de forma oral y en algunos casos de manera escrita, como en la obra de Fray Bernardino de Sahagún, quién llegó a la Nueva España en 1529, y reunió a los ancianos conocedores de la cultura prehispánica, a quienes les preguntó las propiedades medicinales que conocían de cada planta, entre otras cosas, a esta obra se le conoce como “Historia general de las cosas de la Nueva España”.⁶

4.1 Usos en la odontología

El interés en plantas con efectos antibacterianos y actividad antiinflamatoria ha aumentado a consecuencia de los problemas relacionados con la resistencia de los agentes patógenos a los antibióticos y el efecto citotóxico sobre las células.

La *Calendula Officinalis* produce flores de color naranja, que son utilizadas por sus efectos medicinales ya que contiene polisacáridos, flavonoides, triterpenos, ácidos fenólicos, taninos, glucósidos, esteroides, carotenoides y saponósidos.

Investigadores como Preethi y Kuttan, Chandran K. y cols., en el año 2009 han demostrado el poder antibacterial, antifúngico, la capacidad de ayudar en la re-epitelización de heridas en el proceso de cicatrización, así como el efecto antiinflamatorio, antioxidante e inmunomodulador.¹⁷



En 2013 Babae T. y cols. demostraron una reducción de la mucositis orofaríngea inducida por radiación en pacientes con cáncer de cabeza y cuello realizada durante ensayos controlados aleatorios.

Se ha documentado una cicatrización similar después de la aplicación oral de gel que contiene el extracto de *Calendula Officinalis* en casos de mucositis oral, la cual fue inducida por el compuesto químico 5-fluorouracilo, que es un tratamiento para el cáncer.¹⁸

En el 2009 Chandran, K. y cols., realizaron un estudio en ratones para medir la efectividad de la *Calendula Officinalis* como antiinflamatorio, en el Departamento de bioquímica e inmunología del Amala Cancer Research Centre, se usó carrageenan y dextran para inducir el edema y el uso de extracto de *Calendula Officinalis* como agente antiinflamatorio, administrando 250 y 500 mg/kg, en el grupo de ratones donde se utilizó la carrageenan como agente inflamatorio agudo, se encontró que se alcanza el pico de la inflamación a las tres horas y después comienza a disminuir, observándose que con la administración del extracto de *Calendula officinalis* la inflamación disminuyó en un 50.6 -65.9%.

Mientras que en el grupo donde se utilizó dextran como agente inflamatorio agudo, con el uso del extracto de *Calendula Officinalis* hubo una disminución de 41.9 – 42.4% a las 3 horas, que es cuando el edema alcanza su punto más alto.

En los grupos con inflamación crónica se administraron 250 y 500 mg/kg del extracto de *Calendula Officinalis* respectivamente, al quinto día los ratones presentaban una disminución de la inflamación de 32.9- 62.3%, se midió el nivel de citoquinas proinflamatorias, como lo son IL-1 β , IL-6, TNF- α y la proteína C-reactiva las cuales se encontraban incrementadas en los grupos



con inflamación comparadas con el grupo control, encontrando que la administración de la *Calendula Officinalis* inhibe de manera significativa la proliferación de las mismas y la expresión del COX-2.¹⁹

4.2 Cicatrización

La cicatrización de heridas es un proceso muy delicado, en el que intervienen diversos factores, entre ellos el fibroblasto, a lo largo de la historia se ha tratado de encontrar una manera de mejorar la cicatrización y disminuir los riesgos de infección, en la Facultad de Odontología de la universidad de Cartagena, en Colombia, se ha utilizado la tintura de *Calendula Officinalis* en diversos casos clínicos, principalmente en cirugías periodontales, donde se menciona que el uso de enjuagues de *Calendula Officinalis* 4 veces al día por 7 días han permitido una cicatrización oportuna, permitiendo un proceso de cicatrización más rápido.²⁰

Los fibroblastos se originan localmente a través de las células mesenquimatosas pluripotenciales, son células que participan activamente en los procesos de cicatrización, cuando proliferan comienzan la producción de fibrina y tropocolágeno al tercer o cuarto día después de la lesión para así reparar la herida.²¹

En 2009 Preethi y Kuttan realizaron un estudio en ratas, con el fin de medir el efecto de la *Calendula Officinalis* como coadyuvante en la cicatrización de heridas, en dicho estudio se dividió en cuatro grupos, el grupo control y el grupo que fue tratado con aplicación tópica de *Calendula Officinalis* y dos grupos que recibieron gotas de *Calendula Officinalis*, realizaron una incisión en la espalda de las ratas, y las mantuvieron bajo las mismas condiciones, notaron que las ratas de los grupos que recibieron la aplicación tópica de



Calendula Officinalis cicatrizaron antes que el grupo control, mientras que el grupo que recibió gotas en una dosis de 100 mg/kg fue el que cicatrizó más rápido de todos.²²

En 2010 Madrid, M.A., y cols., realizaron un estudio en la Pontificia Universidad Javeriana en Bogotá, Colombia para medir el grado de efectividad de la *Calendula Officinalis* como agente proliferante del fibroblasto gingival, en dicho estudio se hizo una comparación entre el efecto ofrecido por la tintura de caléndula officinalis al 20%, un extracto etanólico de la misma y un enjuague comercial a base de *Calendula Officinalis*.

Donde tomaron una muestra de tejido gingival para realizar las mediciones in vitro, se hizo un conteo a las 12, 24 y 48 horas, a concentraciones de 150, 250, 500 y 750 µg/ml de *Calendula Officinalis*.

En los resultados se observó que el mayor efecto proliferativo fue a una concentración de 500 µg/ml de *Calendula Officinalis*, mientras que en concentraciones menores no tuvo efecto proliferativo, en cuanto al tiempo a las 12 horas el extracto etanólico mostró el mayor índice de proliferación del fibroblasto gingival en concentraciones de 500 y 750 µg/ml de *Calendula Officinalis* perdiendo dicho efecto a partir de 24 horas.

Mientras que los linfocitos proliferan de dos a tres veces más en concentraciones de 150, 250 y 500 µg/ml de tintura de *Clendula Officinalis*, con una proliferación del 36% mayor en concentraciones de 250-500 µg/ml²¹

En 2015 Dinda M. y cols, realizaron un estudio en el Departamento de Vida, Ciencia y Biotecnología en la Universidad de Jadavpur en India, donde se demostró que la *Calendula Officinalis* tiene propiedades cicatrizantes, ayuda a la proliferación del fibroblasto incrementándola en un 141-132% y



mencionan que funciona como inductor de la migración celular para la cicatrización de heridas debido a que la tintura de *Calendula Officinalis* actúa sobre vías de señalización de la fosfoinositol-3-quinasa (PI3K) la cual está relacionada con el crecimiento celular, movilidad, proliferación, supervivencia celular y tráfico intracelular, por lo que favorece la cicatrización mediante la proliferación fibroblástica.²³

Patrick k. y cols. en el año de 1996 descubrieron que el extracto acuoso de caléndula facilita la cicatrización de heridas aumentando la neovascularización y la velocidad de deposición de ácido hialurónico (GAG).

Además, los flavonoides de la caléndula son conocidos por inhibir las hidrosilasas lisosómicas, que degrada el ácido hialurónico.²⁴

El ácido hialurónico es capaz de acelerar la formación de hueso nuevo a través de la diferenciación de células mesenquimales en las heridas óseas.



4.3 Uso en el tratamiento periodontal

En la medicina tradicional mexicana se utilizaban diferentes plantas para el tratamiento de padecimientos periodontales, entre ellos se menciona a la *Calendula Officinalis* para el tratamiento de la gingivitis (tabla 2).⁶

Nombre científico/ Familia	Nombre común	Uso	Parte empleada	Forma de uso/ Vías de administración	Principales compuestos químicos
<i>Calendula officinalis</i> L. (compositae= asteraceae)	Caléndula, mercadela, reinita, virreinita.	Gingivitis	Parte aérea	Lavar y enjuagar la boca, 3 veces al día con su extracto.	Contiene ác. Oléico, ác. Oleanólico, rutina, quercetina, D-sitosterol, taraxasterol, lupeol, ésteres triterpenoides (faradiol 3-0 laurato, palmitato y miristato), triterpen-glucósidos (calendulósido B), faradiol. Carotemoides, calendasaponinas (A,B,C y D), sesquiterpen-glicósidos (officinósidos C y D) y diterpenos (primaranos).

Tabla 2 Plantas utilizadas en México para tratamientos periodontales.



El enjuague con *Calendula Officinalis* tiene propiedades antiinflamatorias que actúan en las encías inflamadas, mientras que las actividades antibacteriales actúan contra los microorganismos periodontopatógenos.¹⁷

En el año 2012 se realizó un estudio en la Universidad de Indiana, en el departamento de Biología Oral en el que se midió la actividad de la *Calendula Officinalis* para inhibir la degradación del colágeno, encontrando que en concentraciones de 1-3% inhibe la degradación del colágeno impidiendo la progresión de la enfermedad periodontal, pudiendo funcionar como una alternativa en el tratamiento periodontal.²⁵

4.3.1 Efecto sobre la flora bucal y placa dentobacteriana

Amoian B. y cols. realizaron un estudio en el área de Periodoncia de la Babol Dental School, en Babol, Irán, donde se tomó un grupo de 40 voluntarios, todos ellos con gingivitis establecida, sin problemas sistémicos y que no estuviesen bajo tratamiento médico, se hizo un comparativo entre el uso de una pasta con *Calendula Officinalis* al 2% y una pasta dentífrica común.

Al analizar los resultados del estudio, pudieron constatar que en los sujetos que usaron la pasta con *Calendula Officinalis* el nivel de placa dentobacteriana disminuyó comparado con los sujetos que usaron el dentífrica común, mostrando que a partir de la semana 2 y 3 los cambios comienzan a ser significantes, después de 28 días el grupo que usó la pasta con *Calendula Officinalis* mostraba una reducción de placa en un 33.4% comparado con el grupo control que mostraba un 9.8% menos placa que al inicio del estudio (tabla 3).²⁶



Grupos	Inicio	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Placebo (Pasta dentífrica común)	1435/2144	1351/2144	1248/2144	1300/2144
% de placa	66.93%	63.01%	58.20%	60.63%
Pasta con Calendula <i>Officinalis</i> al 2%	1477/2352	1207/2352	1137/2352	978/2352
% de placa	62.79%	51.31%	48.34%	41.58%

Tabla 3 Comparación entre el grupo control, el grupo de estudio y las superficies cubiertas por placa desde el inicio del estudio hasta el fin del mismo.

En el mismo estudio se menciona que hubo una diferencia en el sangrado al sondeo, después de 28 días de iniciado el estudio se hizo un análisis comparativo y se encontró que el grupo que había utilizado la pasta con *Calendula Officinalis* disminuyó en un 50.8% el sangrado al sondeo, mientras que el grupo placebo disminuyó únicamente 21.8%.²⁶

En 2013 Sudhakar M. y cols. realizaron un estudio en el departamento de Periodontología en el instituto de ciencias médicas de Pravara, India; donde se midió la eficacia de la *Calendula Officinalis* para reducir la placa dentobacteriana y la gingivitis.



En este estudio se tomaron 240 pacientes entre 20 y 40 años de edad con encías sangrantes, quienes habían acudido al departamento de Periodoncia del Instituto de Ciencias Médicas, de la Universidad de Pravara.

El estudio se llevó acabo con tintura de *Calendula Officinalis*, se le entregaron 8 botellas de tintura de *Calendula Officinalis* a cada paciente del grupo de estudio, cada paciente debe diluir 2 mililitros en 6 mililitros de agua, se prescribió esta solución como enjuague bucal dos veces al día por 6 meses.

Al grupo control se les dio agua destilada en botellas iguales a las del grupo control y se prescribió realizar enjuagues con 8 mililitros de las botellas que les habían sido entregadas, dos veces al día durante 6 meses, esto con el fin de ejercer un efecto placebo, se le pidió a todos los pacientes que no hicieran alguna práctica de higiene oral extra al cepillado oral y el uso del enjuague bucal. Los pacientes fueron citados de nuevo a los 3 meses y posteriormente a los 6 meses.

Se midió el nivel de placa, el sangrado de la encía y la higiene oral, estas mediciones se realizaron a los 3 y 6 meses por el mismo operador, para sacar el nivel de placa se tomaron en cuenta las 4 caras de cada diente excepto los terceros molares, en la encía se midió la presencia o ausencia de sangrado.

Cuando se realizó la comparación de los resultados del grupo control y el grupo de estudio a los tres y seis meses, el grupo de estudio mostró una disminución significativa comparada con el grupo control (tabla 4).¹⁷

A	Día 1- 3er mes (%)	3 ^{er} mes- 6 ^{to} mes (%)	Día 1 al 6 ^{to} mes (%)
Índice de placa	28.04	51.2	93.60
Índice Gingival	29.17	46.09	88.69
Sangrado	24.65	49.30	86.11
Índice de higiene oral simplificado	55.55	196.47	212.94

B	Día 1- 3er mes (%)	3 ^{er} mes- 6 ^{to} mes (%)	Día 1 al 6 ^{to} mes (%)
Índice de placa	-0.86	38.87	40
Índice Gingival	-4.06	35.97	35.97
Sangrado	-0.08	30.94	30.81
Índice de higiene oral simplificado	0	211.95	211.95

Tabla 4 A) Comparación entre el grupo de estudio y B) el grupo control a lo largo de la duración del estudio.

Los pacientes que utilizaron el enjuague de *Calendula officinalis* refirieron un sabor agradable y una sensación de frescura, así como la voluntad de seguir utilizándolo; no se reportaron efectos adversos como ulceraciones o reacciones alérgicas.



El grupo control mostró una reducción del 93.60 % en los niveles de placa dentobacteriana, en el índice de inflamación gingival hubo una disminución del 88.69% y en el sangrado un 86.11% en seis meses.

Lo que demostró que la *Calendula Officinalis* tiene un efecto para disminuir la placa y la gingivitis cuando se utiliza como complemento a la higiene oral diaria.¹⁷

El extracto de *Calendula Officinalis* tiene efecto antimicrobiano sobre microorganismo periodontopatógenos, también se ha reportado que tiene efecto antifúngico, lauk y cols. en 2013, demostró en un estudio realizado *in vitro* que el extracto de flores de *Calendula Officinalis* tiene una actividad altamente antimicrobiana sobre 18 especies de bacterias periodontopatógenas, anaeróbicas y aerobias facultativas entre las que están *Porphyromonas gingivalis*, *Phorphyromonas asaccharolityca*, *Prevotella melaninogenica*, *Prevotella intermedia*, *Fusobacterium nucleatum*, *Capnocytophaga gingivalis*, *Veilonella párvula*, *Eikenella corrodens*, *Peptostreptococcus micros* y *Actinomyces odontolitycus* sugiriendo que tiene un efecto inhibitor sobre las bacterias que causan la enfermedad en los tejidos de soporte del diente, en dicho estudio mencionan que los extractos alcohólicos de la *Calendula Officinalis* tienen una mejor actividad antibacterial, probablemente debido a que el metanol tiene una mayor solubilidad con los activos de la planta.²⁷ Zilda Cristaine en un estudio realizado en el 2008 demostró que la *Calendula Officinalis* tiene un efecto antifúngico comparable con el que ofrece la nistatina sobre diferentes especies de *Candida albicans*, causante de la candidiasis.²⁸



Uno de los principales mecanismos de acción de la *Calendula Officinalis* consiste en la ruptura de la membrana bacteriana mediante tres posibles vías: aumentando la permeabilidad de la membrana a iones pequeños, afectando la estabilidad estructural de la membrana y desestabilizando el empaquetamiento de la bicapa lipídica, cualquiera de estos tres efectos produce la muerte de la célula bacteriana.

En general las bacterias Gram positivas son más sensibles que las Gram negativas, debido a la diferencia que presentan estas bacterias en cuanto a su pared celular, lo cual determinara la penetración o no de los principios activos de la *Calendula Officinalis* para producir su acción bactericida.

Por lo tanto se puede considerar que el hecho de que las bacterias Gram negativas presenten mayor sensibilidad, puede deberse a su pared celular menos compleja dado que tiene una capa simple (red de mureína delgada), mientras que en las Gram positivas tienen una estructura de multicapa; red de mureína muy desarrollada y llega a tener hasta 40 capas.⁹

La *Calendula Officinalis* también tiene la propiedad de sustantividad, que se describe como la capacidad de unirse a distintas superficies de la boca, para liberarse lentamente en forma activa, manteniendo niveles terapéuticos, como lo demuestra Schmidgall et al. en el modelo de laboratorio ex vivo en el año 2000, la caléndula tiene bio-adhesión fuerte a la membrana bucal porcina, la característica se ha atribuido a los polisacáridos y al contenido del mucílago en la planta, estos efectos sugieren que la *Calendula Officinalis* puede ser utilizada para el tratamiento de la gingivitis.²⁹



4.4 *Calendula Officinalis* y sus presentaciones en el mercado odontológico

Dentro del mercado odontológico podemos encontrar diferentes presentaciones, ya sea pasta dental, colutorios y tintura, aunque en México no son tan comunes, se pueden encontrar en países como España donde hay pastas dentales a base de *Calendula Officinalis*, que ofrecen una alternativa para el tratamiento de encías irritadas, entre los ingredientes menciona contener: agua, carbonato cálcico, glicerina, arcilla, extracto de caléndula, alcohol, extracto de mirra, goma de xantano (emulgente y estabilizador natural), glicirrizato de amonio, saborizantes.³⁰

En Colombia se comercializa un enjuague a base de *Calendula Officinalis* al 0.2%, cuenta con propiedades cicatrizantes al potenciar la epitelización y regeneración, estimulando la síntesis de glucoproteínas, nucleoproteínas y colágeno durante el periodo de regeneración tisular. Estimula la regeneración reforzando la formación de fibrina y acelerando la cicatrización, favoreciendo la cicatrización en cortos y medianos plazos, actúa como antiinflamatorio, antibacteriano y antimicótico.⁵

Los extractos de *Calendula officinalis* presentan actividad antibacteriana especialmente contra *Staphylococcus aureus*, *S. fecalis*, *Prevotella sp.* y actividad contra la *candida albicans*.

Está indicado como coadyuvante en la cicatrización en pre y pos operatorios de cavidad oral, como antiinflamatorio en pre y pos operatorios en cavidad oral, en casos de candidiasis oral y en pacientes con aparatología ortodóncica.



Posología: Realizar enjuagues con 10 ml. de colutorio 2 ó 3 veces al día por 30 segundos por todo el tiempo que sea necesario según la indicación del odontólogo.³¹



CONCLUSIONES

Se puede concluir que el uso de la *Calendula Officinalis* es seguro, ya que no se han reportado casos de reacciones adversas o alergias, gracias a esto la tintura de *Calendula Officinalis* se puede utilizar como alternativa en caso de que los pacientes presenten respuestas desfavorables a los medicamentos utilizados habitualmente como antibióticos o antimicóticos, gracias a sus efectos sobre la flora bacteriana

Se puede utilizar *Calendula Officinalis* como coadyuvante en la cicatrización, ya que estimula la proliferación del fibroblasto gingival mediante la señalización de la fosfoinositol-3-quinasa (PI3K), que está relacionada con el crecimiento celular, la proliferación y supervivencia celular, en estudios experimentales como el de Fang, M.L. y cols. en 2013 concluyeron que el uso de enjuagues con tintura de *Calendula Officinalis* después de cirugías periodontales ayuda a obtener una cicatrización más rápida.

La *Calendula Officinalis* ofrece una alternativa en el tratamiento de la gingivitis debido a sus propiedades anti inflamatorias, gracias a la presencia de flavonoides, la *Calendula Officinalis* tiene actividad antiinflamatoria a través de la reducción del nivel de citoquinas proinflamatorias como IL-1 β , IL-6, TNF- α e INF- α , ayuda a inhibir la expresión del gen Cox-2, los coxib se unen selectivamente al sitio activo de la enzima ciclooxigenasa 2 con mucha más especificidad que por la ciclooxigenasa 1. Estos inhibidores cumplen con efectos antiinflamatorios, antipiréticos y analgésicos con una alta efectividad y con mejor perfil de seguridad a diferencia de los AINE tradicionales.



La *Calendula Officinalis* tiene cualidades como agente antiplaca, gracias a su acción sobre la membrana bacteriana, ya que los principios activos de la *Calendula Officinalis* rompen la membrana celular mediante tres posibles vías: aumentando la permeabilidad de la membrana a iones pequeños, afectando la estabilidad estructural de la membrana y desestabilizando el empaquetamiento de la bicapa lipídica, por ello cualquiera de estos tres efectos produce la muerte de la célula bacteriana, la *Calendula Officinalis* también tiene una adhesión a las superficies de la boca para tener una liberación prolongada, aunque la *Calendula Officinalis* representa un auxiliar muy útil en el tratamiento de la gingivitis inducida por placa, no debe dejarse de lado la higiene bucal.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acosta dILL, Rodríguez FC, Sánchez GE. Instructivo técnico de calendula officinalis. Rev Cubana Plant Med. 2001 Enero; 23(7).
2. Muñoz CLM. Plantas medicinales españolas calendula officinalis L. (asteraceae). Medicina Naturista. 2004 Abril; 5.
3. Tierramor. El Huerto Medicinal- Apuntes y Pequeño manual de plantas medicinales. Sexta ed. Hieronimi H, editor. Michoacán, México; 2010.
4. Zapata HH. Conoce las Plantas. [Online].; 2010 [cited 2017 abril 06. Available from: <http://maringatova.blogspot.mx/2010/05/calendulas-calendula-officinalis.html>.
5. Lastra VH, Piquet GR. CALENDULA OFFICINALIS. Rev. Cubana Farm. 1999 Marzo; 33(3).
6. Waizel BJ, Martínez RIM. Algunas plantas usadas en México en padecimientos periodontales.. ADM. 2011 MARZO-ABRIL; 68(2).
7. Nijveldt JR, Nood VE, Hoorn vED, Boelens GP, Norren vK, Leeuwen vAP. Flavonoids: a review of probable mechanism of action an potencial applications 1-3. The American Journal of Clinical Nutrition. 2001 Enero; 74(74).
8. Sytar O, Bruckova K, Hunkova E, Zivcak M, Konate K, Brestic M. The application of multiplex fluometric sensor for the analysis of flavonoids content in the medicinal herbs family Asteraceae, Lamiaceae, Rosaseae. Biological Research. 2015 Enero ; 48(5).
9. Lizcano RA, Vergara G. Evaluación de la actividad antimicrobiana de los extractos etanólicos y/o aceites esenciales de las especies vegetales Valeriana [Pontificia Universidad Javeriana, Colombia]; 2008.
- 10 Hamburguer M, Adler S, Baumann D, Förg A, Weinreich B. Preparative . purification of the major anti-inflammatory triterpenoid esters from Marigold (Calendula officinalis). Fitoterapia, The Journal for the Study of Medicinal Plants. 2003 Junio; 74(4).



- 11 Vargas CAP, Yañez OBR, Monteagudo ACA. Periodontología e . implantología. Primera ed. Mexico, D.F.: Editorial Médica Panamericana; 2016.
- 12 Shibly O, Rifai S, Zambon JJ. Supragingival dental plaque in the etiology . of oral diseases. Periodontology 2000. 1995 Agosto; 8(42).
- 13 Gengo JR, Goldman MH, Cohen WD. Periodoncia. Primera edición ed. . MEXICO, D.F. : Interamericana Mc Graw Hill ; 1993.
- 14 Lindhe J, Karring T, Lang NP. Periodontología Clínica e Implantología . Odontológica. Cuarta ed. Madrid- España: Medica Panamericana, S.A.; 2005.
- 15 Jenkinson FH, Lamont JR. Oral microbial communities in sickness and in . heath. Trends in microbiology. 2005 Diciembre; 13(12).
- 16 Newman G, Takei H, Klokkevold RP, Carranza A. Carranza . Periodontologia Clínica. Décima ed. México, D.F.: Mc Graw Hill; 2010.
- 17 Sudhakar KM, Pawar B, Parashram MP, Mani A. Evaluation of Calendula . Officinalis as an anti-plaque and anti-gingivitis agent. Journal of Indian Society of Periodontology. 2013 Nov-Dec; 17(6).
- 18 Babae N, Moslemi D, Khalilpour MFMY, Bijani A, Baradaran M, Taghi . KM, et al. Antioxidant capacity of calendula officinalis flowers extract and prevention of radiation induced oropharyngeal mucositis in patients with head and neck cancers: a randomized controlled clinical study. DARU Journal of Pharmaceutical Scienses. 2013 Enero; 21(18).
- 19 Chandran PK, Kuttan G, Kuttan R. Anti-inflammatory activity of flower extract . of Calendula Officinalis Linn. and its posible mechanism of action.. Indian Journal of Experimental Biology. 2009 Febrero ; 47(47).
- 20 Fang ML, Herrera HA, Diaz CA. Enjuagues de Calendula Officinalis como . alternativa de los antisépticos orales.. Revista Cubana de Estomatología. 2013 Abril ; 50(50).



- 21 Madrid AMA, Mahecha DLC, Oviedo PVA, Chaves CM, Roa MNS, Garcia RDA, et al. Efecto de la Calendula Officinalis en la proliferación del fibroblasto gingival humano. Ciencias Básicas, Biotecnología y Bioinformática. 2010 Julio-Diciembre; 29(63).
- 22 Preethi CK, Kuttan R. Wound healing activity of flower extract of Calendula Officinalis. Journal of Basic & Clinical Physiology & Pharmacology. 2009 Enero; 20(1).
- 23 Dinda M, Dasgupta U, Singh N, Bhattacharyya DKP. PI3K-Mediated Proliferation of Fibroblasts by Calendula Officinalis Tincture: Implication in wound Healing. Phytotherapy Research. 2015 Enero; 29(29).
- 24 Patrick KFM, Kumar S, Edwardson PA, Hutchinson J. Induction of vascularisation by an aqueous extract of the flowers of Calendula Officinalis L. the European marigold. Phytomedicine. 1996 Enero; 3(1).
- 25 Saini P, Al-Shibani N, Sun J, Zhang W, Song F, Gregson SK. Effects of Calendula Officinalis on human fibroblast. Homeopathy. 2012 Febrero; 101(3).
- 26 Amoian B, Moghagamnia AA, Mazandarani M, Mohammad MAMS. The effect of Calendula Extract Toothpaste on the Plaque Index and Bleeding in Gingivitis. Research Journal of Medicinal Plant. 2010 Abril; 4(3).
- 27 Iauk L, Lo Bue A, Milazzo I, Rapisarda A, Blandino G. Antibacterial Activity of Medicinal Plant Extracts Against Periodontopathic Bacteria. Phytotherapy Research. 2003 Mayo; 17(17).
- 28 Abudunia MA, Marmouzi I, Faouzi AEM, Ramli Y, Taoufik J, El Madani N, et al. Anticandidal, antibacterial, cytotoxic and antioxidant activities of Calendula arvensis flowers. Journal de Mycologie M
- 29 Schmidgall J, Schnetz E, Hensel A. Evidence for Bioadhesive Effects of Polysaccharides and Polysaccharide-Containing Herbs in an ex vivo Bioadhesion Assay on Buccal Membranes. Planta Medica. 2000 Enero; 66(66).



30 Weleda. [Online].; 2017 [cited 2017 Marzo 01. Available from:
. <https://www.weleda.es>.

31 Farpag División Odontológica. [Online].; 2017 [cited 2017 Marzo 01.
. Available from:
http://www.farpag.com/index.php?option=com_content&view=article&id=108&Itemid=549.