

**“Efecto antiinflamatorio y regenerativo del gel de aloe vera aplicado tópicamente en bolsas periodontales, en pacientes con periodontitis tratados en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala”.**

**Tesis presentada por**

**JENNIFFER ROCÍO KING MÁRQUEZ**

**Ante el tribunal de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala que practicó el Examen General Público previo a optar al título de**

**Cirujana Dentista**

**Guatemala, abril de 2,016**

**“Efecto antiinflamatorio y regenerativo del gel de aloe vera aplicado tópicamente en bolsas periodontales, en pacientes con periodontitis tratados en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala”.**

**Tesis presentada por**

**JENNIFFER ROCÍO KING MÁRQUEZ**

**Ante el tribunal de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala que practicó el Examen General Público previo a optar al título de**

**Cirujana Dentista**

**Guatemala, abril de 2,016**

## **JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

Decano:	Dr. Edgar Guillermo Barreda Muralles
Vocal Primero:	Dr. Edwin Oswaldo López Días
Vocal Segundo:	Dr. Henry Giovanni Cheesman Mazariegos
Vocal Tercero:	Dr. Jorge Eduardo Benitez de León
Vocal Cuarto:	Br. José Rodrigo Morales Torres
Vocal Quinto:	Br. Stefanie Sofía Jurado Guilló
Secretario:	Dr. Julio Rolando Pineda Cordón

## **TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PÚBLICO**

Decano:	Dr. Edgar Guillermo Barreda Muralles
Vocal Primero:	Dra. Miriam Ninette Samayoa Sosa
Vocal Segundo:	Dra. Mariela Orozco Toralla
Vocal Tercero:	Dr. José Manuel López Robledo
Secretario:	Dr. Julio Rolando Pineda Cordón

## ACTO QUE DEDICO

- A DIOS,** Al creador de todas las cosas, quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerza para seguir adelante y no desmayar ante los problemas que se me presentaban, el que me ha dado salud, fortaleza para continuar y alcanzar esta meta, como parte de tu propósito hacia mí.
- A JESÚS,** Mi buen pastor, por ser mi inspiración, modelo y ejemplo más grande de amor en este mundo, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.
- A LA VIRGEN,** Nuestra intercesora, gran ejemplo de vida, que siempre nos cuida y cubre bajo su Manto Sagrado, por haberme permitido llegar hasta este punto de mi vida, por su infinita bondad y amor, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el período de mi estudio.
- A MI PATRIA,** Guatemala, país de la eterna primavera, linda tierra del quetzal, del son y de la marimba, orgullo de sus habitantes, tierra que me vio nacer y crecer, de la cual me siento orgullosa y a la que prometo engrandecer con mi profesión.
- A MI MAMÍ,** Hilma Yaneth, que me amaste desde que supiste que vendría, que dejaste todo por mí para entregarte por completo, tú que eres mi mejor amiga, mi confidente, mi guía, mi ejemplo de vida y entrega, que siempre estuviste allí en las noches de desvelo, ayudando con los trabajos manuales para los cuales no era muy buena, pero tú eras excelente. Gracias por tus consejos, palabras de aliento y apoyo durante todos estos años de estudio, por tu comprensión y por siempre echarme el hombro cuando más lo necesitaba. Me siento súper orgullosa y feliz de ser tu hija, y espero siempre ser un orgullo para ti.
- A MI PAPI,** Oscar Rolando, tú que eres mi número uno, mi campeón, y el mejor, gracias por tu seguridad y sabiduría, aún tengo presente cuando mis amigos quedaban fascinados con esas maquetas y trabajos manuales que me ayudabas a hacer, por tus enseñanzas que aún las tengo presentes. Como ha pasado el tiempo tu niña se transformó en una colega tuya, gracias por ese apoyo durante estos años de carrera, por estar allí cuando más lo necesitaba, por esas madrugadas hacia la universidad. Me siento muy orgullosa de llamarte papá y espero ser un orgullo para ti en este nuevo ámbito profesional.

**A MI HERMANO,**

Joseph King, a mi pequeño hermano, con el que hemos reído a carcajadas, llorado, compartido momentos inolvidables, hemos peleado como perros y gatos, hemos aprendido a mentir y también a decir la verdad, mi compañero de juegos y de travesuras, un amigo incondicional que ha estado allí para mí durante todos estos años. Gracias por ser mi paciente y confiar tu salud en mis manos. Gracias por ser mi compañía y mi cómplice, espero ser siempre un buen ejemplo para ti, porque tú lo eres para mí.

**A MIS ABUELITAS,**

Virginia, por ser un ejemplo de valentía y fortaleza, por cada una de esas comidas que cocinaste para mí y mis amigos, por esas historias que aunque ya las había escuchada igual las cuentas porque te dejan una enseñanza, por tu amor y cariño infinito, porque me aceptas y amas tal y como soy a pesar de mis defectos.

Alba Argentina, “Mamabita”, por ser un ejemplo de entereza, por ese arraigo a la vida, por esa fortaleza ante tanta adversidad y que aun te mantienes con nosotros, por ese amor infinito que das a todos, en especial a mí, gracias por ser mi ejemplo de vida.

**A MI FAMILIA,**

A mis tíos, Roman y Liz, por recibirnos siempre en su casa y aguantar nuestras travesuras, a mi tía Mary, Eva, Viole, Lupe, Delfino, Reyna, Hilda...son tantos que es imposible mencionarlos a todos, pero ellos saben que los llevo en mi corazón y agradezco por ese cariño con el que me reciben en sus hogares. Pero muy especialmente a mis tíos Rolando y Lety, quienes siempre me han dando una mano en los momentos que más los he necesitado, por cuidar de mí como una hija, por permitirme ser parte de su empresa, por siempre estar al pendiente, por ese gran amor y comprensión.,

A todos mis primos, gracias por esos momentos de diversión que pasamos juntos.

**A MIS PADRINOS,**

Tío Tono, mi médico, mi ejemplo de vida y entrega a su profesión, gracias por siempre estar allí, por ser un pilar dentro de la familia y por tu cariño.

Tío Elvis, por ser un ejemplo de perseverancia, por demostrarme que cuando algo se quiere y desea de verdad se puede lograr, por enseñarme a que no solo hay que saber de una cosa en la vida sino que hay que saber un poco de todo y por tu cariño.

Dr. Mendía, gracias por ese acompañamiento, por compartir siempre tu sabiduría, por tus críticas constructivas, por siempre estar al pendiente de en todo momento y por tu cariño.

- A MI NOVIO,** Flavio, por esos 5 maravillosos años juntos, por tu cariño, compañía y apoyo durante mí carrera. Te amo.
- A MI ASESOR,** Dr. López, por su acompañamiento durante la elaboración de la Tesis, por su tiempo, cariño, comprensión, esos buenos consejos y sus chistes que alegraban el momento de trabajo.
- A MIS REVISORAS,** Dra. Orozco, por su tiempo y dedicación durante las revisiones de la tesis; por sus buenos consejos y su acompañamiento durante todo este proceso.  
Dra. Samayoa, por su tiempo, esos consejos, las críticas constructivas y por todo ese acompañamiento durante la elaboración de la Tesis.
- A MIS MAESTROS,** Por ser esa guía, por compartir sus conocimientos, por su dedicación y paciencia durante todos los años de mi carrera. Gracias por su formación, la cual se verá reflejada en mí buen trabajo. En especial al Lic. Turcios quien dedico parte de su tiempo, para poder contribuir con la elaboración de este estudio.
- A MIS AMIGOS,** Esas personas que sin importar nada, y sin pedir nada a cambio me regalan una sonrisa, a esas personas que me apoyaron incondicionalmente, y que hicieron que lo más feo, lo más difícil, lo más aburrido fuera un simple juego, en especial a Anahí por escucharme, por reír juntas y por tus buenos consejos, a Juan Pablo por esas interminables noches de estudio. A todos gracias.
- A MIS PACIENTES,** A todos y cada uno de los que hicieron tiempo para llegar a sus citas, por dejarme aprender en ellos lo que sé, por confiar su salud en mis manos, en especial a mi hermano y a Elvia.
- AL COLEGIO MONTE MARÍA,** Por darme las herramientas necesarias para salir al mundo y ser una mujer exitosa, de bien y capaz de hacer un cambio dentro de la sociedad.
- A LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA,** Por abrirme las puertas y enseñarme todo lo que ahora sé, por darme la formación necesaria y así poder convertirme una exitosa profesional.
- A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA,** Mi alma mater, por abrirme las puertas hacia el conocimiento, por dejarme ser parte de una gran academia de profesionales y por permitir que me convierta en una de ellos. Espero con mi profesión honrarla cada día más.

**A SANTO DOMINGO  
XENACÓJ**

Pueblo que me abrió las puertas de su casa durante 8 meses y que me permitió, aplicar mis conocimientos en su gente. En especial a Evelin Chile, mi asistente con quien trabajamos arduamente, con quien me reí y compartí muchos momentos. Gracias por su ayuda y excelente trabajo.

**A USTED,**

Por su asistencia muy respetuosamente.

Faltan palabras para continuar expresando mi agradecimiento y sé que también faltan muchas personas por mencionar que han sido parte de este recorrido de mi vida, porque de una u otra manera han estado ahí para brindarme su ayuda, corregirme y enseñarme cosas que me serán útiles para mi vida profesional. Le doy gracias a Dios por sus vidas. A todos los presentes gracias por acompañarme en este gran día.

## TESIS QUE DEDICO

- A Dios**, Por la vida y la oportunidad de estudiar y alcanzar una meta más en la vida.
- A Jesús**, Por ese gran ejemplo de amor y entrega hacia la humanidad.
- A La Virgen**, Por siempre cubrirme con su manto sagrado y ser un gran ejemplo de mujer.
- A Mi patria**, Guatemala quien me vio nacer y me dio un maravilloso hogar.
- A La Universidad de San Carlos de Guatemala**, Mi alma mater que me abrió las puertas del conocimiento y me permitió formar parte de ella.
- A La Facultad de Odontología**, Por brindarme todo ese vasto conocimiento y formar de mí una buena profesional
- A Mi Mamí**, Por todo ese amor y entrega hacía mí. Por ser mi ejemplo de vida y por ser una mamá maravillosa.
- A Mi Papí**, Por todo tu amor y tus enseñanzas. Por ser un papá maravilloso.
- A Mi hermano**, Mi cómplice, mi amigo y por ser parte de este gran logro profesional.
- A Mis Abuelas**, Virginia y Mamabita, por su enorme cariño y compañía.
- A Mi Familia**, A todos mis tíos y primos, por formar parte de mi vida y acompañarme en un logro más.
- A Mis Padrinos**, Por ser un ejemplo de vidas profesionales ejemplares, por su cariño y su gran sabiduría.
- A Mi Novio**, Por ser mi compañía durante todos estos años, por tu cariño y comprensión.
- A Mi Asesor**, Por su tiempo y por compartir su gran conocimiento.
- A Mis Revisoras**, Por su tiempo, por esas críticas constructivas que hicieron de este el mejor trabajo posible.
- A Mis Catedráticos**, Por compartir toda su sabiduría hacia conmigo, en especial al Lic. Turcios, por su tiempo durante la elaboración del presente estudio.
- A Mis Amigos**, por su amistad y compañía, así como buenos consejos durante toda la carrera.
- A Mis Pacientes**, Por poner su salud en mis manos y permitirme aprender en ellos.
- A Santo Domingo Xenacoj**, por abrirme las puertas durante 8 meses, y permitirme poner en práctica mí conocimiento.

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Tengo el honor de someter a su consideración mi trabajo de tesis titulado **“Efecto antiinflamatorio y regenerativo del gel de aloe vera aplicado tópicamente en bolsas periodontales, en pacientes con periodontitis tratados en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala”**. Conforme lo demandan los estatutos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al título de:

## **CIRUJANA DENTISTA**

Y ustedes distinguidos miembros del Honorable Tribunal Examinador, reciban mis más altas muestras de consideración y respeto.

## INDICE

I.	SUMARIO.....	1
II.	INTRODUCCIÓN .....	2
III.	PROBLEMA .....	3
IV.	JUSTIFICACIÓN .....	4
V.	MARCO TEÓRICO .....	5
A.	PERIODONTO SANO.....	5
	<b>A.1 Características clínicas de un periodonto sano:</b> .....	<b>5</b>
	• Color .....	5
	• Consistencia.....	5
	• Sangrado .....	5
	• Niveles de inserción y contorno.....	5
B.	ENFERMEDADES PERIODONTALES.....	6
	<b>B.1 GINGIVITIS .....</b>	<b>7</b>
	<b>B.2. PERIODONTITIS.....</b>	<b>8</b>
	B.2.1. Características clínicas de la periodontitis .....	8
	• <b>Color</b> .....	8
	• <b>Consistencia</b> .....	9
	• <b>Sangrado</b> .....	9
	• <b>Niveles de inserción y contorno</b> .....	9
	• <b>Bolsa periodontal</b> .....	9
	• <b>Pseudo bolsa o bolsa falsa</b> .....	9
	B. 2.2 Índices Periodontales .....	10
	B.2.3 Regeneración periodontal.....	11
	B.2.4. Histopatología.....	13
	<b>B.3. TRATAMIENTO PERIODONTAL.....</b>	<b>14</b>
	B.3.1. Fase sistémica .....	15
	B.3.2. Fase básica o causal .....	15
	<b>B.3.2.1. Instrumentación manual</b> .....	16
	B.3.3. Fase correctiva o quirúrgica .....	16
	B.3.4. Fase rehabilitadora .....	16
	B.3.5. Fase de mantenimiento.....	17
C.	ALOE VERA .....	17
	<b>C.1. HISTORIA.....</b>	<b>17</b>
	<b>C.2. FITOTERAPIA .....</b>	<b>18</b>
	<b>C.3. GENERALIDADES .....</b>	<b>19</b>
	<b>C.4. PREPARACIÓN DEL GEL DE ALOE VERA.....</b>	<b>22</b>
	<b>C.5. PRESENTACIONES EN GEL DEL ALOE VERA.....</b>	<b>24</b>
	<b>C.6. ESTUDIOS DE LA EFECTIVIDAD DEL ALOE VERA.....</b>	<b>25</b>
	<b>C.7. ESTUDIOS SOBRE EFECTOS ADVERSOS DEL ALOE VERA.....</b>	<b>29</b>
D.	TÉCNICA INTRASULCULAR PARA LA APLICACIÓN DEL GEL DE ALOE VERA .....	30
VI.	OBJETIVOS .....	31
	A. OBJETIVO GENERAL: .....	31
	B. OBJETIVO(S) ESPECÍFICOS(S):.....	31

<b>VII.</b>	<b>HIPOTESIS .....</b>	<b>32</b>
A.	HIPÓTESIS ALTERNATIVA .....	32
B.	HIPÓTESIS NULA .....	32
<b>VIII.</b>	<b>VARIABLES.....</b>	<b>33</b>
A.	DEPENDIENTES: .....	33
B.	INDEPENDIENTES: .....	35
<b>IX.</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>36</b>
A.	PERMISO PARA LA INVESTIGACIÓN .....	36
B.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	36
	<i><b>B.1. Criterios de inclusión:</b></i> .....	<i><b>36</b></i>
	<i><b>B.2. Criterios de exclusión:</b></i> .....	<i><b>36</b></i>
C.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	36
D.	TÉCNICAS .....	37
	<i><b>D.1. Modelo de investigación</b></i> .....	<i><b>37</b></i>
E.	PROCEDIMIENTO .....	37
	<i><b>E.1. Elaboración del gel con aloe vera</b></i> .....	<i><b>37</b></i>
	<i><b>E.2. Tratamiento</b></i> .....	<i><b>40</b></i>
	<i><b>E.3. Evaluaciones:</b></i> .....	<i><b>40</b></i>
	<i><b>E.4. Análisis estadístico:</b></i> .....	<i><b>40</b></i>
A.	MATERIALES.....	40
B.	TIEMPO, COSTO Y ASESORIA .....	41
<b>X.</b>	<b>ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>42</b>
A.	CONSIDERACIONES BIOÉTICAS .....	42
<b>XI.</b>	<b>PRESETACIÓN DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>43</b>
<b>XII.</b>	<b>LIMITACIONES .....</b>	<b>57</b>
<b>XIII.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>58</b>
<b>XIV.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>59</b>
<b>XV.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>60</b>
<b>XVI.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>66</b>
A.	FICHA DE EXAMEN PERIODONTAL .....	66
B.	CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	70

## I. SUMARIO

Debido a las propiedades medicinales destacadas en el aloe vera (7, 21, 30, 31, 41, 46, 47), en el presente estudio se propuso utilizarlo en forma de gel para ser aplicado dentro de sacos periodontales enfermos, a modo de evaluar su efecto antiinflamatorio y regenerativo sobre estos. Primero, se evaluó el comportamiento sobre la inflamación, el cual fue con base a un índice modificado para este estudio basado en los índices propuestos por Lõe, Silness, Saxer Mühlemann. Segundo, se valoró el potencial de regeneración por medio de las mediciones de la profundidad de las bolsas periodontales y los niveles de pérdida de inserción calculados desde el fondo del surco hasta un punto fijo anatómico de la pieza dental.

Para la selección de la muestra se pidió la colaboración de 11 pacientes previamente diagnosticados con Periodontitis, a los cuales se les platicó de qué se trataba el estudio y del papel que ellos desempeñarían en el mismo, así como los beneficios que obtendrían; al aceptar participar firmaban un consentimiento informado. Luego se seleccionaron piezas dentales homólogas contralaterales de laterales a segundas molares las cuales debían tener bolsas periodontales mayores o iguales a 5 mm. Las piezas fueron escogidas de esta manera para poder comparar la regeneración de cada uno de los lados de las arcadas del paciente, ya que de un lado se aplicó gel de aloe vera y del otro un gel estéril a base de agua, siempre y cuando los pacientes fueran tratados con la fase básica del tratamiento periodontal.

Los geles fueron elaborados en la Facultad de Odontología por los dos operadores con la ayuda y supervisión del Licenciado Julio Turcios, Magister en inocuidad alimentaria y gestión de calidad en procesos industriales. Se elaboró un gel estéril al 90% de aloe y un gel a base de agua

Se realizaron dos revaluaciones, la primera a los 30 días para ver cambios referentes a la inflamación y la segunda a los 45 días para ver cambios referentes a la regeneración.

Los resultados fueron evaluados en el programa estadístico kwikstat en el laboratorio de estadística con ayuda del Dr. Servio Interiano, por medio de una distribución de frecuencias y la prueba estadística Ji-cuadrada. Estos demostraron que no hubo diferencia estadísticamente significativa en adicionar gel de aloe vera al tratamiento periodontal convencional.

## II. INTRODUCCIÓN

El Aloe Vera es una planta usada de manera empírica desde hace más de 4000 años, para múltiples usos medicinales. En 1936, se publica la primera aplicación medicinal, lo que marca el inicio de su estudio científico, comprobando acciones farmacológica, antimicrobiana, antiinflamatoria, antioxidante y efecto cicatrizante entre otros. Por sus características médicas se ha investigado su uso en el tratamiento periodontal, en la prevención de gingivitis y caries dental; así como en la formación de puente dentinarios, en la regeneración de tejido óseo y mucoso, y otras patologías.

Es por eso que este trabajo tuvo como fin el de evaluar el efecto antiinflamatorio y regenerativo del gel de aloe vera en tejidos periodontales enfermos. Se realizó un estudio experimental doble ciego, donde la unidad experimental fue aquella a la que se le aplicó el gel de aloe vera y la de control el gel inocuo a base de agua. (38)

La muestra estuvo conformada por pacientes con piezas dentales de laterales a molares, homólogas contralaterales, con base en estudios que reflejan un comportamiento similar (29, 32, 34, 37, 46). Las piezas incluidas en el estudio fueron aquellas que presentaron bolsas periodontales mayores o iguales a 5 mm, con características similares tanto en la profundidad como en el patrón de destrucción ósea. Fueron tratados con la fase básica del tratamiento periodontal que incluye control de placa dentobacteriana, educación en salud bucal, detartaje y alisado radicular.

Los geles fueron aplicados dos veces al día durante 45 días. Se realizaron dos evaluaciones una a los 30 días de terminada la fase básica para ver los cambios referentes a la inflamación y 15 días después se realizó la segunda reevaluación para ver cambios en la regeneración de los tejidos periodontales, determinando en cuál de las unidades en estudio la recuperación fue mejor y más rápida. (7, 50).

### III. PROBLEMA

La enfermedad periodontal es una de las afecciones que mas causan daño al ser humano en la cavidad oral. En etapas avanzadas, se caracteriza por la inflamación gingival, pérdida de inserciones y soporte óseo. Por años se ha demostrado que la reducción y eliminación de los factores etiológicos que contribuyen a la enfermedad en el tratamiento periodontal se logra por medio de la eliminación de los factores irritantes. Actualmente en odontología se consideran a la instrumentación manual y ultrasónica partes esenciales del tratamiento, teniendo como complemento a las cirugías y los agentes químicos. Dentro de los agentes químicos podemos mencionar a la clorhexidina y el triclosán, quienes tienen reacciones secundarias las cuales radican en que tiñen los dientes y la lengua, alteran el gusto, aumenta la formación de cálculos y causan reacciones de hipersensibilidad, lo que persuade a las personas a no utilizarlos por mucho tiempo. Por lo tanto, hay una necesidad de desarrollar una forma natural, no costosa y fácil de utilizar como antiinflamatorio y con capacidades cicatrizantes.

Es por eso que la medicina alternativa está siendo sometida a validez científica quedando como una opción de tratamiento por su efectividad, comodidad y costo. Por lo tanto se recurre a la fitoterapia la cual es una práctica médica ancestral que utiliza preparados a base de plantas en el tratamiento y prevención de enfermedades. A partir de la primera publicación científica del uso medicinal del aloe vera, planteando su efectividad en la dermatitis por irritación, desde entonces se han realizado estudios in vitro e in vivo que han demostrado acciones farmacológicas, antibacterianas, antiinflamatorias, analgésicas, antioxidantes, cicatrizantes, inmunomoduladores entre otros, adicionando que es de fácil disposición, sin efectos adversos conocidos y de bajo costo. Los estudios del aloe vera en odontología son escasos, no obstante, algunas investigaciones abarcan la prevención y el tratamiento de patologías de carácter infeccioso, inflamatorio y cicatrizante.

Teniendo como antecedente los reportes científicos de los efectos farmacológicos del aloe vera en el área de la salud, y la experiencia profesional del uso de esta planta, se plantean las siguientes interrogantes dentro de este estudio con el objeto de presentar una información actualizada de sus propiedades antiinflamatorias y regenerativas hacia los tejidos periodontales enfermos. (2, 7, 10, 14, 21, 30, 31, 39,45, 47, 48)

1. ¿Cuál será el efecto tópico del gel de aloe vera ante la inflamación y regeneración de tejidos periodontales enfermos?
2. ¿Contribuirá el gel de aloe vera a disminuir la inflamación en tejidos periodontales enfermos?
3. ¿Será capaz el gel de aloe vera de estimular la regeneración en tejidos periodontales enfermos?

:

#### **IV. JUSTIFICACIÓN**

Como miembros de la comunidad odontológica y científica es menester involucrarse en la búsqueda permanente de alternativas que contribuyan a la efectividad de los servicios profesionales estomatológicos en beneficio de la población que lo necesite. La alta prevalencia de la enfermedad periodontal en la población guatemalteca demanda la implementación de opciones terapéuticas eficaces y accesibles, por ello en esta investigación se buscó dar a conocer más de cerca las capacidades antiinflamatorias y regenerativas del gel de aloe vera para disminuir la inflamación y acelerar el proceso de regeneración tisular en el tratamiento de las periodontopatías.

Para ello, el método científico determinó la viabilidad de incluir al aloe vera como un complemento del tratamiento de la enfermedad periodontal luego de haber sido afectado por procesos infecciosos destructivos progresivos. Y es así que en este estudio se propuso utilizar al aloe vera en forma de gel dentro de los sacos periodontales enfermos. Para poder llevar un monitoreo personalizado de los pacientes que participaron dentro del estudio se contó con la participación de dos operadores. Quienes cada 20 días elaboraban los geles, llevaron un control vía telefónica y realizaron sus evaluaciones a los 30 y 45 días.

## V. MARCO TEÓRICO

### A. PERIODONTO SANO

El diente y su periodonto forman una sola unidad morfológica y funcional. Al formarse la raíz también se forma el periodonto. Funcionan en forma conjunta. Ambos dependen uno del otro ya que existe uno en función del otro.

De acuerdo a la función se dividen en:

- Periodonto de protección: encía.
- Periodonto de inserción: ligamento, hueso alveolar, cemento.

#### A.1 Características clínicas de un periodonto sano:

- **Color**

Una encía sana en sentido coronario, es de color rosado coralino, de superficie opaca con un punteado en la raza caucásica, con diversos grados de pigmentación en otras razas, termina en el margen libre, que tiene contornos festoneados. En sentido apical, la encía se continúa con la mucosa alveolar (mucosa de revestimiento) laxa y de color rojo oscuro, de la cual está separada por una línea demarcatoria por lo general fácilmente reconocible llamada unión mucogingival o línea mucogingival. (28)

- **Consistencia**

Una encía libre sana es de consistencia firme y comprende el tejido gingival en las caras vestibular y lingual/palatina de los dientes y la encía interdental o papilas interdentes.

- **Sangrado**

En una encía sana no hay presencia de sangrado. Esto se determina introduciendo una sonda periodontal dentro del surco.

- **Niveles de inserción y contorno**

La encía está estrechamente adaptada a los tejidos subyacentes, con un margen filo de cuchillo donde se adosa al diente, y en ausencia de enfermedad el margen gingival se encuentra, en la unión cemento-esmalte. En las caras vestibular y lingual de los dientes, la encía libre se extiende desde el borde gingival en sentido apical, hasta la línea de la encía libre, ubicada a un nivel que corresponde a la unión cementoadamantina (UCA), que puede medir de 1 a 3 mm. El margen gingival libre es a menudo redondeado, de modo que se forma una pequeña invaginación o surco entre el diente y la encía, a este surco se le denomina Surco Gingival que contiene un fluido intersticial denominado fluido crevicular, su profundidad es de 1 a 3 mm al sondeo clínico, que

puede aumentar si el periodonto se enferma. La encía está delimitada en sentido apical por la unión mucogingival (UMG).

La parte lateral del surco gingival se le denomina encía libre, y desde la parte más coronal de este hacia la unión mucogingival hay de 1 a 9 mm. Es un tejido inmóvil, altamente queratinizado para resistir la tensión y está fuertemente unido hasta el hueso por medio del mucoperiostio, a la que se le denomina encía inserta. Apical a la unión mucogingival y continuo a la mucosa de revestimiento encontramos la mucosa alveolar, la cual es móvil y está conformada por un epitelio no queratinizado.

Se muestra una configuración de borde festoneado más alto en el espacio interdental, denominada Papila Interdental. Está determinada por la relación de contacto entre los dientes, el ancho de las superficies dentarias proximales y el recorrido de la UCA. En las regiones anteriores de la dentadura, la papila tiene forma piramidal, mientras que en la región de los molares, las papilas son más aplanadas en sentido vestibulolingual. A causa de la presencia de las papilas interdenciales, el margen gingival libre sigue un curso festoneado, más o menos acentuado, a lo largo de los dientes. (9, 28)

## **B. ENFERMEDADES PERIODONTALES**

La clasificación de las enfermedades periodontales data desde el siglo X, y durante todos estos años se han hecho diversas modificaciones y la que actualmente se utiliza es la que quedó establecida en 1999 por la International Workshop for Clasification of periodontal Diseases, este es un comité formado por la Asociación Americana de Periodoncia (AAP) al cual se le encargó este trabajo de crear una clasificación completa, detallada, compleja y tal vez no se presta para su uso en su totalidad diariamente, pero es la más conveniente. Su resumen simplificado se presenta a continuación (9, 28, 54):

1. Enfermedades gingivales
  - a. Placa inducida
  - b. No placa inducida
2. La periodontitis crónica
  - a. Localizada
  - b. Generalizado
3. Periodontitis agresiva
  - a. Localizada
  - b. Generalizado
4. Periodontitis como una manifestación de la sistémica enfermedad

5. Enfermedades periodontales necrotizantes.
6. Los abscesos del periodonto
7. La periodontitis asociada con lesiones de endodoncia
8. Deformidades adquiridas o del desarrollo y condiciones.

## **B.1 GINGIVITIS**

Inflamación crónica de la encía es desencadenada y mantenida por microorganismos que se encuentran organizados en placa bacteriana. Los signos clínicos que permiten determinar la presencia de gingivitis crónica son cambios del color, consistencia, textura, forma, tamaño y posición. No necesariamente tienen que estar alteradas todas esas características. Basta con que haya solo cambio de color para diagnosticarla. Dependiendo de la extensión del proceso inflamatorio, los cambios pueden afectar sólo a la encía marginal o sólo a la papilar, o ambas a mismo tiempo. Dependiendo de la ubicación, se puede hacer el diagnóstico de gingivitis crónica marginal, crónica papilar, gingivitis marginopapilar o gingivitis crónica difusa. Puede afectar a uno o varios dientes. Si afecta a toda la boca o a la mayoría de los dientes se llama generalizada y localizada cuando afecta un diente o un grupo pequeño de dientes.

### **Cambios clínicos que permiten diagnosticar gingivitis:**

- Color: puede ir desde un rosado más intenso, pasar por rojo o ser azulado violáceo. Esto depende del grosor del epitelio, el que producto de la inflamación está más delgado, la queratina desaparece, los vasos están dilatados. Además este color rojo se ve brillante, porque la queratina da la opacidad a la encía. Si la inflamación es muy crónica, habrá estasis, con color rosáceo azulado.
- Consistencia: blanda, porque disminuyen las fibras colágenas; además hay edema.
- Textura: sigue siendo lisa. La encía insertada y la papilar en su centro son punteadas, lo que se pierde porque producto del edema se pierde la interdigitación del epitelio en el conectivo. En la encía marginal no hay cambios.
- Forma: termina en forma de bisel de 45° o en forma de filo de cuchillo. Esto se pierde, se hace más redondeada por edema y aumento de volumen.
- Posición: la encía crece hacia coronario por aumento de volumen.
- El aumento de volumen produce una profundización del surco y un saco gingival.

El saco gingival es una profundización patológica del surco gingival por aumento de volumen de la encía hacia coronario. Esta profundización va más allá de 3 mm. Esto se diagnostica cuando la profundización del surco es solo por crecimiento de la encía hacia coronario sin cambios de la posición del epitelio de unión. Por lo tanto los signos clínicos son indicadores de enfermedad y

deben ser asociados a un nivel de inserción estable (no cambiante) en un periodonto que no ha perdido inserción ni hueso alveolar o en un periodonto estable pero reducido. (9, 28)

## **B.2. PERIODONTITIS**

Se define como una enfermedad inflamatoria de los tejidos de soporte del diente causada por microorganismos específicos que producen la destrucción progresiva de los elementos que componen al periodonto. Puede ser precedida y acompañada por la gingivitis. Los defectos óseos que son anomalías del hueso alveolar ocasionado por problemas periodontales, trauma oclusal, osteoporosis y descalcificación del mismo; la extensión y severidad de la pérdida de hueso alveolar es usualmente evaluada con mediciones clínicas y radiográficas para poder diagnosticar y evaluar el tratamiento más indicado. Su desarrollo puede verse influenciada por la interacción genética, del medio ambiente, huésped y factores microbianos. La progresión de la enfermedad está relacionada con los factores de riesgo como: genéticos, hábitos de higiene, edad, género, tabaquismo, nivel socioeconómico y enfermedades sistémicas.

El curso progresivo de la enfermedad, puede proceder a la pérdida de los dientes, o por otra parte la enfermedad puede persistir sin progresar, o ser cíclica, en las cuales áreas localizadas sufren de gran destrucción en un corto período de tiempo.

Según Lindhe la periodontitis la podemos clasificar de la siguiente manera:

- a. Periodontitis incipiente: cuando la pérdida de inserción no va más allá de 1/3.
- b. Periodontitis moderada: cuando la pérdida de inserción va más allá de 1/3 pero menos del 50%.
- c. Periodontitis Avanzada: cuando la pérdida de inserción es mayor al 50%.
- d. Periodontitis interradicularis: (periodontitis en la zona de furcación). Se puede atribuir un diagnóstico complementario a dientes multirradiculares con lesión de furcación.

En la Universidad de San Carlos también se toma en cuenta la cantidad de hueso de soporte destruido del 1-10 % se considere leve, 10 al 30 % moderado y mayor a 30% severo.

### **B.2.1. Características clínicas de la periodontitis**

- **Color**

Va desde un rojo a un tono rojo azulado. (28)

- **Consistencia**

Se ve disminuida y por lo tanto puede ser blanda y fluctuante.(9, 28)

- **Sangrado**

La colocación de la sonda hasta el fondo de la bolsa genera salida de sangre solo si la encía se encuentra inflamada y el epitelio de la bolsa se halla atrófico o ulcerado. Rara vez sangran en sitios sin inflamación. En la mayor parte de los pacientes, la hemorragia al sondeo es un signo más temprano de inflamación que los cambios de color de la encía. La hemorragia varía entre una línea roja tenue en los surcos gingivales hasta el sangrado profuso. Una vez aplicado el tratamiento correspondiente cesa la hemorragia.

Con el objetivo de analizar la hemorragia después del sondeo se introduce con cuidado la sonda hasta el fondo de la bolsa y se desplaza con cuidado en sentido lateral a lo largo de la pared de la bolsa. A veces, la hemorragia surge si bien se retira la sonda; otras, quizá demore algunos segundos. Por consiguiente el dentista debe volver a evaluar la hemorragia entre 30 y 60 segundos luego del sondeo. Su presencia no indica pérdida de inserción pero su ausencia si puede establecer una estabilidad periodontal.

- **Niveles de inserción y contorno**

- **Bolsa periodontal**

El primer signo clínico es la presencia de saco periodontal con exploración de sonda. El saco periodontal es una profundización patológica del surco gingival por migración apical del epitelio de unión e inflamación de la encía. Se mide desde la cresta de la encía hasta la porción más coronaria del epitelio de unión (igual que el surco gingival). Pero la gravedad de la periodontitis no la da la profundidad del saco, porque es una medida de tejido blando, sino que la da la pérdida de inserción, que es una medida más estable. Se mide desde el límite amelocementario hasta el fondo del saco donde está ahora el epitelio de unión. Esto se comprueba radiográficamente con una reabsorción alveolar. El diagnóstico no se realiza radiográficamente, sino que sólo corrobora el diagnóstico. (9, 28, 33)

- **Pseudo bolsa o bolsa falsa**

No siempre una bolsa periodontal puede ser verdadera hay que aprender a diferenciarla de una bolsa falsa o pseudobolsa, la cual se forma por un agrandamiento gingival sin destrucción de los tejidos periodontales subyacentes. El surco se profundiza debido al mayor volumen de la encía. Por lo que es muy importante siempre determinar donde se encuentra la UCA ya que ella es la referencia de donde debe iniciar el margen gingival y si esta es superior a ella podemos sospechar de un agrandamiento gingival que al momento de sondear en lugar de ser una bolsa real sea una pseudobolsa, y que luego de el tratamiento periodontal respectivo se sondee de nuevo y como la

enciá ya bajo de nivel creamos que hubo nuevas inserciones, cuando lo único que paso es que la encía se desinflamo y regreso a su posición normal. Para que no ocurran errores como estos se debe siempre dibujar el contorno gingival de cada pieza en la ficha de los pacientes. (9, 28)

Otros cambios a nivel del contorno que se pueden encontrar son agrandamientos tanto en las papilas como la encía libre así como una cierta migración de la misma encía libre, a lo cual se le denomina recesión gingival. Para determinar la cantidad en milímetros de recesión gingival se mide desde la UCA a la cresta gingival y se anota en la ficha del paciente, y se hace un dibujo que marque la ubicación exacta de la encía en cada diente. (9, 28)

## **B. 2.2 Índices Periodontales**

Uno de los índices hemorrágicos postulados en Carranza y Lindhe, que establece que el objetivo luego del tratamiento periodontal es obtener un 10% o menos de sangrado para hablar de una estabilidad de enfermedad periodontal. Este se realiza con una sonda periodontal la cual se introduce en la bolsa solo 1mm de distal a mesial deslizándolo por el surco, se esperan 30 segundos y se registra la presencia de sangrado en las 3 superficies. Este procedimiento se hacer por bucal y lingual de todas las piezas dentales. Pero solo se registra una vez mesial y distal, mas la superficie bucal y lingual, lo que arroja 4 datos, con los cuales se calcula el porcentaje del número de superficies sangrantes para obtener la puntuación de cada paciente, que es la sumatoria de las superficies sangrantes del paciente, dividido las superficies totales multiplicado por 100 y nos da el porcentaje. (9, 28)

Otro índice propuesto por Lõe y Silness es el Índice gingival (GI) que en base en una escala graduada de 0 a 3 evaluando 4 superficies del diente determinando la inflamación, el color, edema y el sangrado de casa una de ellas, de la siguiente manera (1):

- 0: Encía normal
- 1: Inflamación leve, cambio de color, edema leve, no sangra al sondaje.
- 2: Inflamación moderada, encía roja, brillante, edematizada, sangra al sondaje.
- 3: Inflamación severa, marcado aumento de color y edema, ulceración, tendencia a hemorragia espontánea.

Más adelante Lobene modifico el índice propuesto por Lõe y Silness y propuso el Índice gingival de la siguiente manera (1):

- 0: Sin inflamación.
- 1: Inflamación leve; cambio ligero de color, poco cambio de textura en cualquier porción de la unidad gingival papilar o maxilar, pero no total.
- 2: Inflamación moderada; criterios como los anteriores pero que afectan toda la unidad gingival o papilar.
- 3: Inflamación moderada; brillo, eritema, edema y/o hipertrofia de la unidad gingival marginal o papilar.

4: Inflamación grave: eritema marcado, edema y/o hipertrofia de la unidad gingival marginal o papilar; hemorragia espontánea, congestión o ulceración.

Saxer y Mûhlemann postularon otro índice para estimar el grado de inflamación gingival y el control de su curso. Es un indicador sensible de la inflamación gingival tanto en el diagnóstico individual como en la investigación clínica. Se emplea una sonda roma que se desliza por el surco desde la base hasta la punta de la papila, tanto en su vertiente mesial como en distal de los dientes adyacentes. Pero solo se exploran superficies vestibular en los cuadrantes 2 y 4 y las superficies linguales de los cuadrantes 1 y 3; denominando un valor a cada una de la siguiente manera (1):

0: No hay sangrado.

1: Aparece un único punto hemorrágico en la papila.

2: Visible una fina línea o varios puntos hemorrágicos.

3: El triángulo interdental se llena en mayor o menor cantidad, con sangre.

4: Hemorragia profusa inmediata al sondaje. Según la gravedad llega al diente o pasa a la encía.

### **B.2.3 Regeneración periodontal**

La cicatrización es un proceso fisiológico que incluye una serie de eventos que se encuentran coordinados entre sí. Se compone de 4 fases:

- a. Fase Inflamatoria: descrita anteriormente.
- b. Fase proliferativa: donde las células epiteliales inician intensa actividad mitótica, hacen su migración a través de los bordes de la herida. Los fibroblastos comienzan su proliferación en la porción más profunda de la herida al mismo tiempo inician la síntesis de colágeno. El tejido de granulación comienza a parecer en las partes más profundas de la herida. Dura del día 3 hasta el día 21.
- c. Fase Fibroblástica: ocurre de 4 a 5 días después de la lesión. Los fibroblastos producen grandes cantidades de colágeno que se depositan al alzar formando depósitos desorganizados. En un lapso de 2 a 3 semanas la herida es capaz de resistir el estrés propio de la piel, aunque se seguirá fortaleciendo.
- d. Fase de Maduración: Los fibroblastos desaparecen del sitio de la herida, dando lugar a una remodelación del colágeno en una matriz más organizada. Según el tejido puede durar desde meses a años y puede superponerse a la anterior comenzando el día 15. A las 2 semanas el colágeno se ordena aleatoriamente, a las 4 semanas el colágeno se ordena longitudinalmente llenando el sitio, de la 3 semana a la 12 semana el colágeno aumenta de un 20 % a un 80%, es por esto que nunca se llega a obtener una recuperación del 100%.

Clínicamente la mucosa se distingue de la piel en términos de una mayor rapidez y menor formación de tejido durante la cicatrización. Algunos dicen que es debido al fuerte infiltrado de neutrofilos presentes en las cicatrizaciones cutáneas. Otros también sugieren que las grandes cantidades de citocinas, factores de crecimiento e inhibidores de proteasa, contenidas en la saliva, son la razón principal por la cual la mucosa cicatriza más rápido. Por eso aunque presente las

mismas fases que la piel, ofrecerá algunas ventajas sobre ella, entre las cuales destacan el menor tiempo y la menor formación de tejido cicatrizal.

Luego del tratamiento periodontal se busca una regeneración, reparación y nuevas inserciones. La regeneración es el crecimiento y la diferenciación de células nuevas y sustancias intercelulares para formar tejidos o partes nuevas. Esta acontece por el crecimiento a partir del mismo tipo de tejido que fue destruido o de su precursor. Al retirar la placa bacteriana se promueve la capacidad regenerativa de los tejidos. Por lo tanto debe incluir la formación de cemento nuevo con fibras colágenas insertadas en superficies radiculares previamente afectadas por periodontitis y el nuevo crecimiento de hueso alveolar.

La reparación solo restituye la continuidad de la encía marginal enferma y restablece un surco gingival normal al mismo nivel en la raíz que la base de la bolsa periodontal preexistente. Es un proceso denominado cicatrización por segunda intención. Detiene la destrucción ósea sin incrementar necesariamente la altura del hueso. La restauración del periodoncio destruido comprende la movilización de células de los tejidos epitelial y conectivo hacia la región dañada y mayor división mitótica local con el fin de proveer un número suficiente de células.

La nueva inserción es la inclusión de fibras nuevas del ligamento periodontal en cemento nuevo y la unión del epitelio gingival a la superficie dentaria que previamente expuso la enfermedad. La inserción de la encía o el ligamento periodontal en zonas del diente de las que pudieron eliminarse en el curso del tratamiento o durante el tallado de los dientes para restauraciones presenta una cicatrización simple o la reinsertación del periodoncio, no una nueva inserción. El término de reinsertación se utilizó para definir la restitución del periodoncio marginal; empero, puesto que las fibras presentes no son las que se reinsertan sino otras nuevas que se forman e insertan al cemento nuevo, se substituyó el término por el de nueva inserción.

Aparte de nuevas inserciones puede pasar que el epitelio sufra una adaptación lo cual sugiere una aposición del epitelio gingival a la superficie dentaria sin obliteración completa de la bolsa. El espacio de la bolsa no permite el paso de una sonda. Por lo que estudios indican que estos surcos profundos revestidos con epitelio delgado y largo pueden ser tan resistentes a la enfermedad como las inserciones reales de tejido conectivo. Es por esto que Melcher señaló que la regeneración del ligamento periodontal es la clave de nueva inserción, puesto que aporta continuidad entre el hueso alveolar y el cemento y, además contiene células capaces de sintetizar y remodelar los tres tejidos conectivos de la parte alveolar del periodoncio.

Una de las primeras técnicas utilizadas para obtener nueva inserción fue la técnica de raspado y alisado radicular combinada con cureteado del tejido blando (eliminación mecánica del cemento radicular enfermo y del epitelio de la bolsa). En estudios en seres humanos y animales se comprobó que esta clase de tratamiento periodontal no sólo permitía la reducción de la profundización de la bolsa registrada al comienzo. Se supuso que esta disminución de la profundidad de la bolsa se debía en parte a la contracción de la encía inicialmente inflamada pero que en parte también era el efecto de la formación de una nueva inserción conjuntiva en la porción apical de la bolsa.

Para determinar una pérdida de inserción según Carranza y Ramfjord, siempre es importante establecer la UCA, ya que es en base a ella que se puede medir la cantidad de tejido insertado. Cuando el margen gingival se ubica en la corona anatómica, el nivel de inserción se establece restando de la profundidad de bolsa la distancia que hay entre el margen gingival y la UCA. Si ambas son iguales, la pérdida de inserción es nula. Si el margen gingival coincide con la UCA, la pérdida es igual a la profundidad de la bolsa; pero si el margen gingival es apical a la UCA la pérdida de inserción es mayor que la profundidad de bolsa. Por lo tanto, la distancia entre la UCA y el margen de la encía se tiene que sumar a la profundidad de la bolsa. Por la dificultad en la determinación exacta del margen gingival al inicio y término del tratamiento en la identificación de nuevas inserciones se puede tomar un punto anatómico específico del diente el cual es un método propuesto por Carlos y col y medir de allí al fondo del surco al inicio y establecer esta medida, para que cuando se termine el tratamiento se mida nuevamente desde este punto al fondo del surco y se determine si hubo o no una disminución que indique una nueva reinserción. (8, 15, 28, 43)

#### **B.2.4. Histopatología**

La remoción diaria de placa supragingival es vital para el control del tratamiento periodontal, porque la placa supragingival crea un ambiente ideal para la formación y supervivencia de la placa subgingival, ya que se ha establecido que si permanece microbiota supragingival ésta se reestablece de 4 a 6 semanas formando una placa similar a la de una periodontitis. Por lo que para lograr un control ideal es necesario hacer un cambio en el ambiente ecológico de la placa. (40)

Las bolsas periodontales contienen residuos que consisten en microorganismos y sus productos (enzimas, endotoxinas y otros productos metabólicos), líquido gingival, restos de alimentos, mucina salival, células epiteliales descamadas y leucocitos. En circunstancias normales, el cálculo cubierto por placa se proyecta desde la superficie dentaria. El exudado purulento si está presente, consta de leucocitos vivos, degenerados y necróticos, bacterias vivas y muertas, suero y una cantidad escasa de fibrina.

La invasión bacteriana de las zonas apical y lateral de la pared de la bolsa en la periodontitis crónica de seres humanos. Los espacios intercelulares del epitelio evidencian filamentos, bacilos y gérmenes cocoides con paredes celulares gram-negativas predominantes. Hillmann y colaboradores observaron la presencia de *Porphyromonas gingivalis* y *Prevotella intermedia* en la encía de casos de periodontitis agresiva. En los tejidos también hallaron *Actinobacillus actinomycetemcomitans* que a partir del 2006 se le denominó *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, la cual es parte de la flora normal y es la primera que habita las superficies dentales y puede llegar a causar periodontitis agresiva; *Haemophilus aphrophilus* ahora denominada *Aggregatibacter aphrophilus*, que es parte de la flora normal de la cavidad oral y *Haemophilus segnis* ahora denominada *Aggregatibacter segnis* parte de la flora normal de la cavidad oral, particularmente encontrada en la placa bacteriana. Todas descritas por Nørskov-Lauritsen N y Kilian M. (35)

Las bacterias invaden el espacio intercelular por debajo de células epiteliales que se exfolian. No obstante, también aparecen entre células epiteliales más profundas y se acumulan en la lámina basal. Ciertas bacterias atraviesan la lámina basal e invaden el tejido colectivo sub-epitelial.

Durante muchos años se creyó que la pérdida de inserción producida por la enfermedad periodontal era un fenómeno lento pero de progresión continua. Pero como resultado de estudios sobre la especificidad de la placa bacteriana se determinó que las bolsas periodontales pasan por períodos de exacerbación y reposo, producto de brotes de actividad a los que siguen períodos de remisión. Los períodos de reposo se caracterizan por una reacción inflamatoria reducida y escasa o nula pérdida de hueso e inserción de tejido conectivo. La acumulación de placa suelta, con sus bacterias gram-negativas, móviles y anaerobias, inicia un período de exacerbación en que se pierden hueso e inserción de tejido conectivo y la bolsa se profundiza. Este período puede durar días, semanas o meses y al final es seguido por un lapso de remisión o reposo en que proliferan las bacterias grampositivas y se instaura una situación más estable.

Estos períodos de reposo y exacerbación también se conocen como intervalos de actividad e inactividad. En términos clínicos, los lapsos activos presentan hemorragia, espontánea o al sondeo, y mayor cantidad de exudado gingival. Desde un punto de vista histológico, el epitelio de la bolsa aparece delgado y ulcerado, y se registra un infiltrado compuesto de manera predominante por células plasmáticas, leucocitos polimorfonucleares, o ambos. (9, 28, 53)

### **B.3. TRATAMIENTO PERIODONTAL**

El tratamiento periodontal se desarrolla en cinco fases. Para ello, es necesario considerar al paciente integralmente, conocer su historia médica y odontológica, los factores irritantes tanto locales como externos que influyan en la recuperación de la enfermedad periodontal, y así como un correcto seguimiento y mantenimiento evitando de esa manera recidivas de la enfermedad.(36)

Las metas del tratamiento son:

- a. Reducción o resolución de la gingivitis (sangrado al sondeo).
- b. Reducción de la bolsa durante el sondeo.
- c. Eliminación completa de las lesiones de furcación abiertas en piezas dentarias multirradiculares.
- d. Ausencia de dolor.
- e. Satisfacción del paciente con resultado estético y funcional.

Para fines didácticos en la Universidad de San Carlos el tratamiento periodontal se divide en cinco fases:

### **B.3.1. Fase sistémica**

En esta fase de tratamiento se evalúa si alguna enfermedad del paciente puede provocar pérdida ósea por sí sola, sin bacterias. También se pueden identificar manifestaciones bucales de enfermedades sistémicas. Por lo tanto hay dos tipos de pacientes: de alto riesgo y de bajo riesgo.

La meta en esta fase es eliminar o disminuir la influencia de enfermedades sistémicas sobre los resultados de la terapia y proteger al paciente y al odontólogo de infecciones peligrosas. En conclusión se puede afirmar que las manifestaciones periodontales de enfermedades sistémicas se presentan en general como lesiones descamativas, ulceraciones de la encía o ambos, pérdida de hueso en diferentes patrones de destrucción y que en la actualidad la periodontitis como manifestación sistémica es un diagnóstico aplicable cuando la enfermedad general es el factor predisponente principal y factores locales como grandes cantidades de placa y cálculos no son evidentes.

### **B.3.2. Fase básica o causal**

Está orientada a identificar las causas o factores locales responsables de las enfermedades más comunes del aparato de soporte dentario, y que generalmente son provocadas por la presencia de placa dentobacteriana, materia alba, cálculos dentarios, restauraciones defectuosas o sobreextendidas y otros factores irritantes locales de retención de placa y restos de comida. En esta fase el odontólogo debe identificar y eliminar estos factores con el propósito de erradicar la enfermedad con el objetivo de lograr que la cavidad bucal esté limpia y libre de infecciones a través de la eliminación completa de todos los depósitos suaves y duros y de sus factores retentivos.

Todo lo que se refiere a la eliminación de infecciones, por medio de la instrumentación manual por medio de curetaje, detartaje, raspaje, alisado radicular y controles de placa dentobacteriana (las cuales son detalladas en el numeral A.3.2.1), eliminación de caries, tratamiento endodónticos, extracciones de dientes intratables. La fase básica es esencialmente la eliminación de la infección y si esta no se soluciona se recurre a la fase correctiva o quirúrgica.

La placa dental es una biopelícula bacteriana que no se elimina con facilidad de la superficie de los dientes. La placa supragingival está expuesta a la saliva y mecanismos de autolimpieza existen en la cavidad bucal. La fricción de la masticación puede tener un efecto limitante sobre las extensiones oclusales e incisales de la placa. Sin embargo en la mayor parte de la población la limpieza natural de la dentición no es importante. Por eso es importante adoptar medidas de control personal de la placa en forma regular. La manera más difundida de eliminar activamente la placa en el hogar es el cepillado. Sin embargo el cepillo solo provee la limpieza de las superficies libres, por lo que debe ser acompañado del uso de hilo, cepillos interdentes y enjuagues. Todo esto en conjunto se verá influenciado por su diseño, destreza de la persona, la

frecuencia y duración. Por lo tanto el objetivo del odontólogo es motivar al paciente para que realice un control óptimo de la placa.

Esta fase concluye con una reevaluación y planificación de terapias adicionales y de mantenimiento.

#### **B.3.2.1. Instrumentación manual**

El curetaje es el proceso mediante el cual se elimina tejido enfermo de la encía y cemento radicular necrótico. En el detartaje se eliminan placa y cálculos de las superficies radiculares supragingivales y subgingivales. No se hace el intento deliberando de quitar sustancia dentaria junto con el cálculo. El alisado radicular se hace para eliminar el cálculo residual incluido y partes de cemento de las raíces para dejar una superficie lisa, dura y limpia. El objetivo primario del curetaje, raspado y el alisado radicular es restablecer la salud gingival al eliminar por completo elementos que causan inflamación gingival de la superficie dentaria.

El curetaje, raspado y alisado radicular se realizan con curetas universales o de zona específica (de Gracey) mediante el siguiente procedimiento básico. Una toma adecuada es básica para obtener el dominio preciso de los desplazamientos que se efectúan durante la instrumentación periodontal. La toma en pluma modificada es la más eficaz y estable para todo instrumental periodontal. Si bien es posible llevar a cabo otras tomas, esta modificación de la toma en pluma convencional asegura un mayor dominio al realizar maniobras intrabucales. (8, 22, 28, 51)

#### **B.3.3. Fase correctiva o quirúrgica**

Cuando el grado de avance de la enfermedad ha provocado contornos óseos irregulares, cráteres profundos u otros defectos periodontales que no se puedan corregir con la terapia básica convencional se recurre a la fase quirúrgica, de igual forma bolsas periodontales remanentes que no ceden con la instrumentación cerrada o no quirúrgica y mantienen un cuadro inflamatorio asociado.

#### **B.3.4. Fase rehabilitadora**

Consiste en restaurar las funciones masticatorias, fonéticas, estéticas, respetando las distancias biológicas del periodonto para no alterar los beneficios alcanzados en la terapia básica y/o quirúrgica.

Los odontólogos restauradores deben comprender las funciones del ancho biológico en la preservación de la salud de los tejidos gingivales y el control de la forma gingival de la restauración, deben aplicar éstos conocimientos para establecer el lugar donde van los márgenes de la restauración.

### **B.3.5. Fase de mantenimiento**

El propósito es la prevención de la reinfección y la recurrencia de la enfermedad. Se debe diseñar un sistema de recordatorios para cada paciente que incluya: 1. Evaluación de sitios profundos con sangrado durante el sondeo, 2. La instrumentación de esos sitios y 3. La aplicación de flúor para la prevención de caries dental.

Los pacientes deben cumplir visitas de mantenimiento periódicas programadas para evitar la recurrencia de la enfermedad. Se debe realizar cada 2, 3, 4 o 6 meses, según la enfermedad, los factores de riesgo, el pronóstico de las piezas dentarias tratadas, la colaboración del paciente, y el comportamiento de los tejidos. (28, 36)

## **C. ALOE VERA**

Durante miles de años, culturas y pueblos muy diversos buscaron y utilizaron las propiedades curativas de las plantas, logrando extraer de ellas remedios efectivos para combatir una gran variedad de enfermedades. En claro contraste con este hecho histórico e innegable, la medicina moderna al menos la que se practica en los estados unidos y en la mayor parte del mundo occidental suele adoptar, invariablemente una postura de arrogancia y desprecio hacia las sustancias medicinales que de un modo natural se hallan presentes en las criaturas del mundo vegetal. Sin embargo, un fenómeno curioso y esperanzador se está manifestando en los últimos tiempos: cada día son más las personas convencidas de que la mejor cura para las enfermedades del hombre no siempre proviene de productos sintéticos, creados en la esterilidad de los tubos de ensayo y luego fabricados por poderosos consocios farmacéuticos. (7, 21, 30, 31, 41, 46, 47)

### **C.1. HISTORIA**

Documentos históricos de Romanos, Griegos, Hindúes, Árabes y de otros pueblos de la línea cálida de la tierra, hablan de las virtudes de su uso medicinal y cosmético.

El aloe vera fue conocida por los egipcios, chinos y judíos; los griegos extraían su jugo que procesado, llamaban acíbar, Alejandro Magno promovió el cultivo en sus colonias; Dioscórides describe su uso como purgante, para curar heridas, infecciones y llagas. El extracto acuoso y gel se usan oralmente para tratar acné, artritis reumatismo y úlcera gástrica; la infusión para tratar ictericia y afecciones hepáticas.

La Biblia habla frecuentemente del Aloe. En el siglo I d.c. Dioscorides describió extensamente el Aloe en su herbolario Griego y también de sus virtudes medicinales y cosméticas. Alejandro Magno conquistó la isla Socotorra, al sur de Arábia, porque se encontraban grandes cantidades de Aloe, que servirían para la curación de heridas y enfermedades de sus soldados durante las conquistas. Los chinos, fueron los primeros en usar el Aloe Vera.

En el antiguo Egipto, era de uso frecuente. Cleopatra lo usaba como ingrediente esencial en sus curas diarias. Los sacerdotes egipcios, aunque con otros fines, también recurrían a esta planta. Denominada por ellos como Planta de la inmortalidad, les servía para preparar los productos de embalsamamiento que se empleaban en los rituales de enterramiento de los faraones y de los grandes señores.

Los primeros que lo transformaron en extracto comercial fueron los árabes, y fueron también ellos los que extendieron el uso del Aloe en polvo. Para extraer la pulpa y la savia del Aloe los árabes pisaban las hojas dentro de unas tijanas o las machacaban en prensas de madera. Una vez extraídas, se ponían al sol sobre pieles de cabra para que se secaran, y más tarde se convertían en polvo que se utilizaba como laxante en uso interno, y para heridas y contusiones en uso externo.

Los españoles llevaron el Aloe al continente Americano durante su conquista. En España, a lo largo de la ribera del Mediterráneo, el Aloe era el elemento esencial de la medicina popular, hasta que su uso generalizado en la farmacia moderna.

## C.2. FITOTERAPIA

La Fitoterapia estudia la utilización de las plantas medicinales y sus derivados con finalidad terapéutica, ya sea para prevenir, aliviar o para curar las enfermedades. Dentro de sus estudios exhaustivos han podido determinar los beneficios y usos del aloe vera.

- **Uso externo:** la pulpa fresca no está siempre a disposición inmediata, ya que primero hay que extraer la pulpa, y por ello existen excelentes productos que contienen hasta el 98 % de pulpa de aloe. También es utilizado bajo forma de preparaciones bioestimuladas, administradas en inyecciones subcutáneas, totalmente inofensivas. Por ser rico en vitaminas y minerales, tiene fama de ser astringente, humectante, devuelve a la piel su elasticidad, elimina las arrugas, actúa contra las erupciones, el acné, las irritaciones. Protege la piel de la contaminación del aire de las ciudades y las quemaduras del sol. Sus enzimas proteolíticas contribuyen a eliminar las células muertas de la piel y estimulan la división celular, facilitando la regeneración de la dermis perezosas o cansadas.
- **Uso Interno:** el aloe bebible es un buen regulador del tránsito intestinal y un excelente complemento alimenticio que contiene numerosas vitaminas y oligoelementos. El aloe vera cicatriza y desinfecta las heridas, facilita la digestión, activa el riego sanguíneo, la circulación linfática, las funciones renales, hepáticas y biliares, atenúa los dolores artríticos y reumáticos.
- **Cuidados de la boca:** las propiedades del aloe reinan en la higiene de la boca. Para mantener los dientes y las encías sanas, protegerse del sarro y de la caries, nada iguala los baños de boca cotidianos con aloe y el uso alternante de dentífrico a base de aloe y de

flúor. Para tratar el sangrado de encías o de mucosas de la boca: frotar cuidadosamente las encías con un cepillo blando y una mezcla de pulpa de aloe y miel. (41)

### C.3. GENERALIDADES

El aloe vera, así denominado y descrito por Linneo, y el aloe barbadensis descrito por Miller, así como el aloe vulgaris de Lamarck, son una misma y única planta. Actualmente la clasificación botánica oficial se ha destacado por el nombre de aloe barbadensis para el aloe medicinal mientras que aloe vera queda como la denominación corriente.

El aloe vera es la especie xerófila de la familia asphodelaceae, más popular debido a su rápida multiplicación y propiedades medicinales. Presenta un tallo corto y una altura promedio de 50 a 70 cm en su madurez a los cuatro a cinco años. Sus hojas suculentas dispuestas en roseta están compuesta por tres capas: una interna llamada filete gelatinosa, transparente, con matriz fibrosa; una intermedia que contiene el látex o acíbar, savia amarilla amarga de olor penetrante que drena al cortar las hojas y una externa gruesa llamada corteza, conformada por clorénquima. A partir de la hojas se obtiene el acíbar y el gel, de diferente composición química y propiedades farmacológicas, actualmente se comercializa principalmente en gel en forma de polvo o gel fresco. La reproducción del aloe se realiza o bien con las semillas (los pájaros y los insectos favorecen la polinización natural), o bien por los renuevos (clonos) que brotan alrededor de su pie. (7, 21, 34, 36)

#### Composición:

- **Lignina, saponinas, antraquinonas**
  - \* **Aloína:** catártica y emética.
  - \* **Barbaloína** (glicósido barbaloico): antibiótico y catártico.
  - \* **Isobarbaloína:** analgésica y antibiótica.
  - \* **Antranol.**
  - \* **Antraceno.**
  - \* **Ácido aloético:** antibiótico.
  - \* **Emodina de aloe:** bactericida y laxante.
  - \* **Ácido cinámico:** calmante.
  - \* **Aceite estéreo:** analgésico y anestésico.
  - \* **Ácido crisofánico:** fungicida (hongos cutáneos).
  - \* **Aloe ulcino:** inhibición de las secreciones gástricas por reacción con la histamina.
  - \* **Resestanol.**
  
- **Vitaminas:**
  - \* **Vitamina A** (caroteno).
  - \* **Vitamina B1** (tiamina): necesaria para el crecimiento de los tejidos y para la producción de energía.

- \* **Vitamina B2** (niacina y riboflavina): acción común con la vitamina B6 para la formación de la sangre.
  - \* **Niacinamida:** ayuda a regularizar el metabolismo.
  - \* **Vitamina B6** (piridoxina): ver vitamina B2.
  - \* **Vitamina B9** (ácido fólico): vitamina del complejo B, favorece la formación de sangre.
  - \* **Vitamina B12** (cianocobalamina): factor energético para las funciones nutritivas del cuerpo.
  - \* **Vitamina C** (ácido ascórbico): asociada con la vitamina E, combate la infección, favorece la cicatrización y mantiene la salud de la piel.
  - \* **Vitamina E** (tocoferol): ver vitamina C.
  - \* **Colina** (vitamina del complejo B): favorece el metabolismo.
- **Minerales:** el aloe vera contiene más de 20 sales minerales, todas esenciales para el organismo humano.
    - \* **Calcio:** crecimiento óseo asociado con el fósforo.
    - \* **Fósforo:** crecimiento óseo asociado con el calcio.
    - \* **Potasio:** sorbato de potasio.
    - \* **Hierro:** favorece la hemoglobina y la fijación de oxígeno.
    - \* **Sodio.**
    - \* **Cloro.**
    - \* **Manganeso:** asociado con el magnesio, mantiene el buen funcionamiento de los músculos y del sistema nervioso.
    - \* **Magnesio:** ver manganeso.
    - \* **Cobre.**
    - \* **Cromo:** favorece la actividad de las enzimas de los ácidos grasos.
    - \* **Zinc:** estimula la actividad de las proteínas en la cicatrización.
- **Mono y polisacáridos:**
    - \* **Celulosa.**
    - \* **Glucosa.**
    - \* **Manosa.**
    - \* **Aldonotosa:** Ácido úrico (Hexo).
    - \* **Lipasa.**
    - \* **Alinasa L.**
    - \* **Ramnosa.**
    - \* **Carrisyn:** *Acemannan*.
- **Aminoácidos esenciales:** los aminoácidos son proteínas que producen energía, actúan como catalizadores (especialmente en la hidrólisis), regularizan el equilibrio químico e intervienen en la regeneración de los tejidos. El cuerpo humano contiene 22 aminoácidos

de los que 8 se consideran “esenciales”, ya que nuestro organismo no los puede fabricar. El aloe vera contiene 7 de los 8 y 11 de los 14 aminoácidos “secundarios” que nuestro organismo sintetiza a partir de los 8 esenciales.

- \* **Isoleucina.**
- \* **Leucina.**
- \* **Lisina.**
- \* **Metionina.**
- \* **Fenilalanina.**
- \* **Teonina.**
- \* **Valina.**
  
- **Aminoácidos secundarios:**
  - \* **Ácido aspártico.**
  - \* **Ácido glutámico.**
  - \* **Alanina.**
  - \* **Arginina.**
  - \* **½ Cistina.**
  - \* **Glicina.**
  - \* **Histidina.**
  - \* **Hidroxiprolina.**
  - \* **Prolina**
  - \* **Serina.**
  - \* **Tirosina.**
  
- **Enzimas:** las enzimas oxidantes del aloe reducen elementos básicos.
  - \* **Fosfatasa ácida.**
  - \* **Amilasa.**
  - \* **Bradiquinasa o bradiquininasa:** analgésico, antiinflamatorio, estimulante de las defensas inmunitarias.
  - \* **Catalasa:** impide cualquier acumulación de agua oxigenada en los tejidos.
  - \* **Celulasa:** facilita la digestión de la celulosa.
  - \* **Creatinin.**
  - \* **Fosfoquinasa:** enzima muscular.
  - \* **Lipasa:** facilita la digestión.
  - \* **Nucleotidasa.**
  - \* **Fosfatasa alcalina.**
  - \* **Proteolitiase o proteasa:** hidroliza las proteínas en sus elementos constituyentes.
  - \* El aloe también contiene **ácido salicílico, ácido crisofánico, aceites volátiles, etc.**

En el curso de la última década, unos investigadores han aislado otras moléculas activas en el aloe vera y el futuro nos reserva aún muchas sorpresas. (41)

#### **C.4. PREPARACIÓN DEL GEL DE ALOE VERA**

La aloína, colagoga, estomacal, laxante y purgante, contenida en la “savia” de las células pericíclicas del áloe representaba para los antiguos el verdadero elixir de larga vida. Pero eran pocos los entendidos capaces de diferenciar esta savia amarillo-rosácea del gel incoloro del corazón de las hojas del aloe. Sin embargo es este gel astringente, bactericida, cicatrizante, fungicida, antiinflamatorio, hemostático, y virulicida, la parte más activa de la planta. Anestesia los tejidos, suprime los picores, (alivia picaduras de insectos). Combate también con éxito la fiebre y el estreñimiento, dilata los vasos capilares y clarifica la sangre. En dermatología, el gel de áloe revitaliza los tejidos, “digiere” las células muertas, hidrata las pieles secas y penetra profundamente la dermis para mayor beneficio. (7, 21, 34, 36)

El gel blanquecino y translúcido de la pulpa del aloe es muy inestable. Si se deja al aire libre se oxida muy aprisa y este proceso destruye la mayoría de sus propiedades terapéuticas. Incluso puesto en el refrigerador, se altera rápidamente. Se entiende pues de esta manera el verdadero problema expuesto en su comercialización fuera su estabilización. Todo esto debido a que cuando se corta la hoja, las enzimas empiezan a degradar algunos de los azúcares de la cadena larga que hacen que el gel de aloe vera sea un producto curativo eficaz, por lo que es importante que la planta sea adecuadamente manipulada y estabilizada. Es por esto que cuando se compra un producto conviene observar que el aloe es uno de los primeros que figuran en la lista para asegurarse de que no está demasiado diluido para ser eficaz. Los productos de gel comercializados y estabilizados pueden no ir tan bien como el gel fresco, pero se cree que el proceso de enfriamiento retiene mejor las propiedades beneficiosas. Por lo tanto si se utiliza gel extraído de plantas del propio jardín se debe arrancar la hoja, cortarla a lo largo para dejar expuesta la capa interna, se retira el gel y se aplica sobre la zona requerida, y el gel que no se utilice inmediatamente debe desecharse. (19)

Por lo que fue Bill Coats, fundador de Aloe Vera of America quien descubrió y patentó la técnica de conservación más perfeccionada que existe actualmente. Consiste en dejar incubar el gel dentro de cubas, añadiendo vitamina C (ácido ascórbico), vitamina E (tocoferol) y sorbitol para impedir que se oxide. Trabajando con temperaturas precisas obtuvo una reacción química perfecta que permitió la conservación del producto. (41)

Las industrias actualmente han procesado el gel de diversas maneras como se describirá a continuación. El procesamiento del gel de Aloe vera inicia con la cosecha de la sábila; esta consiste en cortar las hojas a mano desde la base de la planta; el proceso de corte puede generar cierto oscurecimiento en las zonas de los cortes debido a la oxidación enzimática. Lo primero a realizar luego del corte es lavar las hojas frescas con agua y soluciones bactericidas. Generalmente, el gel puede ser removido mecánicamente de las capas exteriores por medio de

una operación conocida como fileteado, pero existen otros métodos para su obtención, tales como:

- Ecurrimiento simple: con este procedimiento se obtiene un gel de excelente calidad, se realizan cortes en la planta y por gravedad se recoge el gel liberado. La desventaja de este método radica en que el tiempo de obtención es muy lento y posee muy bajo rendimiento.
- Ecurrimiento con adición de calor: el rendimiento es mayor que con el escurrimiento en frío o simple, ya que al calentar la viscosidad del gel disminuye y se facilita el escurrimiento, pero existe un mayor daño en los componentes bioactivos y un incremento en las reacciones de oxidación debidas al tratamiento térmico.
- Separación mecánica por prensado: con este método se obtienen geles con restos de paredes vegetales de la planta; se ha encontrado que estos restos catalizan una coloración roja en el gel.
- Separación mecánica manual y frotación de las hojas: En este método las hojas de aloe son cortadas por sus orillas y se separa en forma manual una de las caras, así la hoja con el gel se raspa con una malla de acero para extraerlo. Este procedimiento es de bajo rendimiento y complicado. La separación provoca que en ocasiones, material vegetal de las paredes de las hojas se pasen al gel disminuyendo la calidad del producto.
- Separación manual por fileteado: cortes manuales a la hoja se realizan fileteando el gel con un cuchillo a partir de aproximadamente 2.5 cm desde la base de la hoja abarcando su extremo superior y las partes laterales, el gel obtenido se licua con aspas de acero. Este es el método más utilizado y que provee mejores rendimientos y una mejor calidad del gel, pero se requiere una mayor mano de obra para realizar esta operación. A pesar de ser uno de los procedimientos que requieren mayor mano de obra por ser el ideal para la obtención del gel de la planta fue la que se utilizó dentro de la investigación.

El siguiente paso es la molienda, los filetes del gel se homogenizan en un triturador comercial de alta velocidad a temperatura ambiente (25 °C). Mientras más largo sea el tiempo de molienda, mayor será el índice de oscurecimiento en el jugo del gel de Aloe vera, debido a las reacciones de pardeamiento enzimático. Por lo tanto, al triturar o moler se recomienda emplear alrededor de 10 a 20 minutos para evitar este oscurecimiento. El gel licuado es de alto rendimiento y apto para su uso en la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética. Posteriormente, se lleva a cabo una estabilización del gel mediante la adición de enzimas pectolíticas; esta se lleva a cabo para mantener los compuestos biológicamente activos, como los polisacáridos, ya que son los componentes más abundantes e importantes en el gel de sábila. Se ha reportado que la adición de enzimas a 50°C y por periodos de 20 minutos no inducen la pérdida de la actividad biológica de los polisacáridos en el gel.

Una vez adicionadas las enzimas se hace una filtración; esta operación influye en la estabilidad del jugo de gel de sábila y se lleva a cabo la sedimentación de partículas en el producto. En seguida se hace una adición de vitamina C y ácido cítrico. El jugo de sábila sin pasteurizar se fortifica con vitamina C y ácido cítrico para evitar reacciones de pardeamiento, para mejorar el sabor del jugo y para lograr una mejor estabilización. El pH del jugo se ajusta entre 3.0 y 3.5 mediante la adición de ácido cítrico. Otro paso, es realizar una desaeración que generalmente se realiza haciendo vacío en el gel líquido para eliminar el oxígeno atrapado en forma de burbujas durante el proceso de homogenización. El objetivo de este proceso es evitar la oxidación del ácido ascórbico, lo cual mejora la vida útil del jugo del gel de Aloe vera.

El proceso de pasteurización es similar al procesamiento de jugos de vegetales; este proceso puede afectar el sabor, la apariencia y el contenido de la actividad biológica del producto de gel de Aloe vera. El proceso de HTST a 85-95 °C durante 1 o 2 min, es un método eficaz para evitar el mal sabor y la pérdida de actividad biológica del gel. Después de la pasteurización, el jugo se enfría súbitamente hasta 5°C durante 10-15 segundos. Este es un paso crucial para preservar la actividad biológica del gel. Finalmente el jugo del gel de Aloe vera se puede envasar en frascos de vidrio o plástico para su distribución. Es necesario para su conservación controlar la humedad relativa y la temperatura, el control de ambos parámetros ambientales son muy importantes, pues variaciones drásticas de temperatura y humedad pueden afectar las sustancias volátiles del jugo y que pueden ser absorbidas por el material de embalaje y en consecuencia, afectar la calidad y la vida útil del producto. (13)

### **C.5. PRESENTACIONES EN GEL DEL ALOE VERA**

El aloe por vía tópica se utiliza en gel recién obtenido o preparados con 10 – 100% de gel fresco.

#### **Presentaciones simples de casas comerciales:**

- **GOERLICH PHARMA ESPAÑA (materias primas):** aloe vera gel 1:1.
- **NATUR-IMPORT:**
  - \* Gel de aloe vera (99,5%) envase de 46 ml, aplicarlo directamente sobre la piel o ingerirlo como el zumo.
- **PEJOSECA:**
  - \* Gel puro 100 % Aloveria 250 ml. Gel de uso tópico. Hoja entera procesada en frío. Con aolína de acuerdo con RFE CN: 217521. Aplicar las veces necesarias sobre la piel con un ligero masaje y dejar secar al aire unos segundos.
  - \* Aloveria gel frío/calor. 30% gel de aloe vera puro 100% Tarro 50 ml. Aplicar sobre la piel de la zona afectada con un masaje antes de acostarse.

- **RODA:** plantazonia in-aloe (90% de aloe vera gel). 300 ml. Aplicar sobre la piel, y realizar un suave masaje para facilitar la absorción.
- **TREPAT – DIENTE:**
  - \* Aloe vera gel (aloe barbadensis, 99,9%). Tubo 200 ml. Esparcir delicadamente el gel hasta su completa absorción.

## C.6. ESTUDIOS DE LA EFECTIVIDAD DEL ALOE VERA

A lo largo de los diez últimos años, las investigaciones sobre el aloe han avanzado mucho, en 1984 Ivan E. Danhof, profesor de fisiología en la Universidad de Tejas, dirigió un estudio donde se demostró que la aplicación del gel en la piel cansada aceleraba de 6 a 8 veces la producción de fibroblastos, respecto al ritmo de reproducción celular normal. Por lo que él decía que los polisacáridos de la pulpa serían los que facilitan la reorganización de las células de la delegada barrera protectora que ofrece la capa córnea de la epidermis.

El médico japonés Fujita le debemos el haber descubierto que la **bradikinas** es la enzima responsable de las sorprendentes propiedades anti-dolor, al mismo tiempo calmante y cicatrizante del aloe. En 1985 el Dr. Bill Mc Analley aislaba un polisacárido extraído del aloe vera (barbadensis) al que llamaba carrisyn, mientras que unos investigadores canadienses descubrían, también ellos, una molécula activa que poseía notables propiedades antivirales: el **acemannan**. Ensayos clínicos realizados sobre enfermos de sida mostraron que el carrisyn reforzaba el sistema inmunitario de los enfermos y frenaba de forma duradera la progresión del virus VIH. Este descubrimiento ha sido corroborado por los estudios de otros investigadores en particular por el Dr. Reg Mc Daniel, que dice que el carrisyn o acemannan neutraliza al virus del sida transformando su envoltura proteínica, impidiéndole así se dirija a las células T4. (41)

Ramachandra Sudarsha en su reporte científico aloe vera en odontología menciona el efecto inmunomodulador que juega en el organismo. El acemannan estimula la respuesta antigénica humana y la formación de todo tipo de leucocito. Su efecto antiinflamatorio reduciendo la inflamación promoviendo la síntesis de prostaglandinas e incrementa el infiltrado leucocitario. Su efecto anti cancerígeno y antimicrobiano en odontología se ha usado para aliviar la alveolitis, liquen plano y como adhesivo en las prótesis totales. (43)

A. Gala García y colaboradores estudiaron el efecto antiinflamatorio del polvo liofilizado de aloe vera en pulpa de ratas y llegaron a la conclusión que es biocompatible y es competitivo con el hidróxido de calcio para crear puentes de dentina reparativa. Mohammadmehdi Fani y Jamshid Kohanteb en su estudio actividad inhibitoria de aloe vera gel en bacterias cariogénicas y periodontopáticas aisladas clínicamente, concluyeron que el aloe vera en optimas concentraciones podría ser utilizado como un excelente antiséptico para la prevención de la caries dental y enfermedad periodontal. Bathini Chandrahas y colaboradores en su estudio aloe vera: “It’s effect

on gingivitis”, demostraron una reducción significativa en la inflamación gingival después de un mes de haber usado un enjuague concentrado de aloe vera. (10, 17)

Berrantes en su estudio “Aloe vera, llantén y mentol para uso odontológico”; mencionan que: el aloe vera es una planta tropical perteneciente a la familia de las liliáceas. Sus propiedades terapéuticas excepcionales están documentadas desde hace milenios. El aloe vera contiene aloemicina, de gran poder antiinflamatorio y analgésico, y aloeuricina, cuya propiedad es activar y fortificar las células epiteliales, lo que la hace de mucha utilidad en las úlceras gástricas y estomacales. También provee una gran cantidad de aminoácidos, como son la valina, metionina, fenilalanina, lisina y leucina. Posee polisacárido lignina, el glucomannan y otros glúcidos. Contiene fuertes proporciones de germanio, que actúan como filtro depurador del organismo, elimina los venenos y desechos de las células, reestructura y revitaliza la médula ósea, reactiva el sistema inmunológico y estimula la producción de endorfinas, que calman en dolor.

Crearon un gel que utilizarían para aplicarlo en alveolos post extracción y determinar si estos mejoran la evolución posquirúrgica en pacientes sometidos a cirugías de terceras molares y exodoncias simples, además de mejorar la cicatrización y la restauración del tejido. Para realizar el estudio dividieron a la muestra en 4 grupos:

- \* Grupo I: integrado por 6 pacientes, que fueron expuestos a exodoncias simples y recibieron el gel placebo.
- \* Grupo II: integrado por 8 pacientes, que fueron expuestos a exodoncias simples y recibieron el gel de aloe vera, llantén y mentol.
- \* Grupo III: conformado por 10 pacientes, que fueron sometidos a cirugías de terceras molares retenidas y recibieron el gel placebo.
- \* Grupo IV: conformado por 8 pacientes, que fueron sometidos a cirugías de terceras molares retenidas y recibieron el gel de aloe vera, llantén y mentol. Las cirugías y exodoncias se realizaron siguiendo procedimientos estandarizados y cumpliendo con las normas del Colegio de Cirujanos Dentistas de Costa Rica.

La primera aplicación del gel se realiza al finalizar la cirugía con un aplicador de mango largo, se toma una porción de aproximadamente 1cm y se coloca en la zona postquirúrgica, realizando un pequeño masaje, posteriormente, se les indicó a los pacientes que repitieran la aplicación tres veces al día, después de cada comida y realizada la limpieza oral respectiva, con el fin de que una vez colocado el fitofármaco, el paciente no ingiriera alimentos después de una hora, para asegurar la penetración de los principios activos del gel en los tejidos. Ocho días posteriores a la cirugía, se aplicó la encuesta diseñada para el paciente, y se realizaron las observaciones clínicas para su comparación con la medición anterior. Ese mismo día, se tomó una biopsia de tejido cicatrizal para hacer un análisis histopatológico.

Los resultados que se presentaron en este estudio fueron que se encontraron modificaciones significativas al utilizar estos productos en relación con la percepción del dolor que sintieron los

pacientes, en diferentes períodos de tiempo en que fueron evaluados. En las primeras cuatro horas, la percepción del dolor fue mayor en los pacientes que utilizaron el grupo placebo. La recuperación de los pacientes que utilizaron el gel de sábila y el llantén, en términos generales, fue más rápida que en el grupo placebo, esto se pone de manifiesto en elementos relacionados con la mejoría de la capacidad masticatoria, el cierre de la herida, entre otros parámetros, tanto en el caso de los pacientes que les fueron realizados cirugías como a los de exodoncias simples. La valoración del cierre de la herida a los siete días evidenció que los pacientes que utilizaron sábila y llantén tenían un mejor cierre. La mayoría de los pacientes tanto de cirugías como de exodoncias, en esta etapa, tenían la herida con buenos indicadores clínicos de cierre adecuado, mientras que en el grupo placebo, un porcentaje bajo de pacientes aún mantenían cierres incompletos. Esto fue corroborado por los estudios histopatológicos que mostraron patrones de cicatrización más eficientes en el grupo experimental. (4)

Fani y Kohanteb en su estudio “Inhibitory activity of Aloe vera gel on some clinically isolated cariogenic and periodontopathic bacteria” investigaron la actividad inhibitoria del gel de aloe vera en bacterias cariogénicas, periodontopáticas y periodontales oportunistas. Se aislaron a pacientes con caries dental y enfermedades periodontales. Veinte aislamientos de cada una de estas bacterias se investigaron por su sensibilidad al gel de aloe vera con los métodos de difusión por disco y microdilución. *S. mutans* fue la especie más sensible al gel de aloe vera con un MIC de 12,5 mg / ml , mientras que *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis*, y *B. fragilis* fueron menos sensibles, con una MIC de 25 a 50 mg / ml ( $p < 0,01$  ). Por los resultados se concluye que el gel de aloe vera en óptimo concentración podría ser utilizado como un antiséptico para la prevención de la caries dental y enfermedades periodontales. (14)

Subramaniam en su estudio in vitro “Effect of pomegranate and aloe vera extract on streptococcus mutans: An in vitro study” buscó evaluar y comparar el efecto antibacteriano de la granada y aloe vera en extractos de *Streptococcus mutans*. Extractos hidroalcohólicos de pulpa de ambos *Punica granatum*(Granada) y *Aloe barbadensis miller* (aloe vera) se prepararon a concentraciones de 5, 25, 50 y 100%. Polvo de sorbitol puro disuelto en agua destilada fue tomado como control negativo. *Streptococcus mutans* (*mutans S*) fue aislado de la saliva por inoculación en *Mitus salivarius* Bacitracina (MSB) de agar, que después se sembró en placas de agar que contienen infusión de corazón y cerebro. En cada placa de Petri, los pocillos se prepararon y utilizando una micropipeta estéril, 125 $\mu$ l de la concentración específica del extracto (Granada / aloe vera / sorbitol) se depositó en cada pocillo. Esto se hizo por triplicado para cada concentración de los extractos. Se observó el efecto de diferentes concentraciones de los extractos sobre *mutans S* y los datos se sometieron a análisis estadístico. El extracto de granada mostraron significativamente mayor efecto inhibitorio sobre la *S mutans* en todas las concentraciones ( $p = 0.05$ ). En comparación de los tres extractos en diferentes concentraciones, se observó una diferencia significativa ( $P \leq 0,05$ ) solamente en 50 y 100% concentraciones. El efecto inhibitorio del extracto de granada fue significativamente diferente en comparación con aloe vera y extractos de sorbitol. ( $P = 0.01$ ). Determinado que la granada extracto tiene un efecto antibacteriano significativo en *S mutans* en todas las concentraciones. (42)

Chandrasah en su estudio “A randomized, double-blind clinical study to assess the antiplaque and antigingivitis efficacy of Aloe vera mouth rinse” busco evaluar la eficacia del enjuague bucal Aloe Vera en la acumulación de placa y la gingivitis experimental. En este estudio aleatorizado, controlado y doble ciego, con un total de 148 pacientes sistémicamente sanos fueron examinados en el grupo de edad de 18-25 años. Por último, se pidió a 120 sujetos a abstenerse de higiene bucal (cepillado dental) durante 14 días y se utiliza un guardia placa especialmente fabricada. Tras el cese de cepillado de dientes en el área especificada, los sujetos fueron divididos aleatoriamente en el grupo A (grupo de prueba) que recibieron 100% de Aloe vera, Grupo B (grupo de control negativo) que recibieron placebo (agua destilada), y el grupo C (positivo grupo de control) que recibió 0,2% de clorhexidina. El régimen de enjuague comenzó el día 15 y continuó durante 7 días. La acumulación de placa se evaluó mediante el índice de placa (IP) y la gingivitis se evaluó por Índice Modificado gingival (MGI) y el índice de sangrado (BI) al inicio del estudio (0), 7, 14, y 22 días. Hubo estadísticamente disminución significativa en el IP, las puntuaciones de MGI, y BI después del régimen de enjuague comenzó en tanto el grupo A (grupo de prueba) y Grupo C (clorhexidina) en comparación con lavado Grupo B. El Aloe vera mostró una reducción significativa de la placa y la gingivitis, pero cuando se compara con clorhexidina el efecto fue menos significativa. Concluyendo que el Aloe vera en enjuague bucal puede ser un agente antiplaca eficaz y con mejoras adecuadas en cuanto a sabor y vida útil puede ser un sustituto de hierbas asequible para clorhexidina. (10)

Ajmera en su estudio “Aloe vera: It’s effect on gingivitis” busco evaluar la propiedad anti-inflamatoria de enjuague bucal de aloe vera en la placa inducida por la gingivitis. El aloe vera es la planta medicinal más antigua que ha mantenido su popularidad en el transcurso del tiempo. Es ampliamente conocido por sus usos medicinales en la curación de heridas, como analgésico, y por sus propiedades anti-inflamatorias. Por lo que a cuarenta y cinco pacientes que fueron diagnosticados con gingivitis inducida por placa se incluyeron en el estudio. Se dividieron en tres grupos con quince pacientes en cada grupo. El primer grupo de 15 pacientes se administró el gel de aloe vera en enjuague bucal. Se pidió a los sujetos que enjuagaran con 15 ml de solución durante un minuto dos veces al día por 90 días y no a abstenerse de procedimientos de higiene oral de rutina. El grupo dos fueron tratados con raspado y alisado radicular solamente. Grupo tres fueron tratados con detartaje y alisado radicular, así como cepillado y enjuagarse con aloe vera dos veces al día durante tres meses. El índice de toda la boca, las encías, el sangrado del surco se registraron en el primer mes como así como el tercer mes para todos los sujetos y se compararon con grabaciones de la línea base. Los datos obtenidos se compararon estadísticamente. El resultado sugiere reducción en la inflamación gingival en todos los grupos, pero fue más en el enjuague bucal aloe vera y el grupo de detartaje. Por lo tanto, se concluyó que el aloe vera tiene una propiedad anti-inflamatoria significativa. Por lo tanto, se puede utilizar como un complemento a la terapia mecánica para el tratamiento de la gingivitis inducida por placa. (2)

## C.7. ESTUDIOS SOBRE EFECTOS ADVERSOS DEL ALOE VERA

El gel de aloe vera suele ser seguro para uso tópico, pero es mejor aplicarlo primero en una zona pequeña para ver si desencadena reacciones alérgicas. En personas sensibles a la plata, puede aparecer escozor y dermatitis. La inmensa mayoría de las precauciones sólo deben aplicarse a los productos que contienen antraquinonas, que se encuentran en la capa de látex de la planta. El látex no debe emplearse por vía oral en mujeres embarazadas o que den el pecho, ni tampoco en niños. Este producto puede causar aborto o estimular la menstruación y pasa a la leche materna. Las personas que tienen una función renal alterada, enfermedad coronaria o enfermedades gastrointestinales deben evitar cualquier producto que contenga látex de aloe vera o antraquinonas. Su uso interno y prolongado en dosis altas puede producir intolerancia, de forma que cada vez se requiere dosis más altas para obtener el mismo efecto laxante. La deficiencia de potasio puede conducir a trastornos cardiacos y debilidad muscular, especialmente al ser administrado conjuntamente con heterósidos cardiotónicos diuréticos y corticosteroides. Durante el tratamiento puede aparecer una coloración rojiza en la orina, dependiente del pH de la misma sin significativa clínica. Por lo tanto en esta presentación puede ser utilizado únicamente por prescripción médica, y no debe prolongarse por más de una o dos semanas. El uso crónico también puede provocar albuminuria y hematuria. (7, 19, 50)

Pero la parte interna del gel sin látex le compara en inocuidad con una futa tropical o vegetal, ocasionalmente se han descrito algún caso de dermatitis o reacción alérgica.

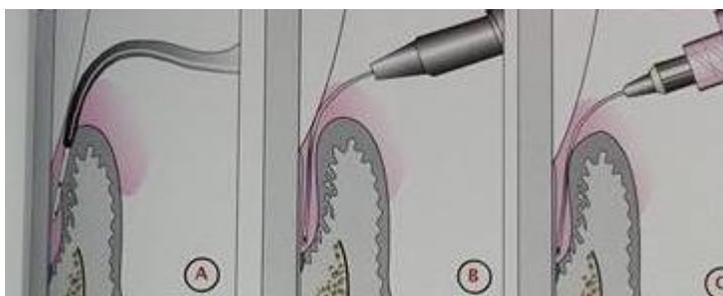
De acuerdo a estudios hechos en laboratorio, en animales, se ha encontrado lo siguiente:

1. Sensibilización en cobayos: negativo.
2. Toxicidad en ratón: a niveles de 15 ml/kg en ratón no causo la muerte. Esto equivale a un nivel de 150 ml en 10 kg en niños y 750 ml en 50 kg en adultos, por lo que este material se ha considerado prácticamente no tóxico.
3. A. No es irritante dérmico para conejos.  
B. No es irritante ocular, estando en gel líquido 1:1, conejos con el gel 200 y lipóide 1:1.  
C. No es tóxicos orales para ratas bajo condiciones de ensayo.
4. Alergia: en la literatura se puede encontrar menos de dos docenas de casos donde pacientes se quejaron de reacciones adversas. Sin embargo, la alergia no fue causada por el aloe vera gel, pero si por la savia amarillenta, la cual es considerada como contaminante del aloe vera gel.
5. La DL 50 de aloe vera gel fue encontrada de ser mas de 0.5 kg. La determinación de la DL 50 fue practicada por una inyección de aloe vera gel I, P a ratas y ratones de laboratorio. (47)

Verma en su estudio “Cytogenetic toxicity of Aloe vera (a medicinal plant)” busco evaluar la toxicidad citogenética del extracto de hoja de crudo de Aloe vera, una planta medicinal, probándola en cebolla y ratones albinos suizos, utilizando sus células meristemáticas de la raíz de la punta y de la médula ósea, respectivamente. No se encontró ningún aumento significativo en las normalidades estructurales en los cromosomas, pero un aumento marcado en las células con números cromosómicos. El extracto, sin embargo, aumentó significativamente el índice mitótico de ambos tipos de células. (51)

#### **D. TÉCNICA INTRASULCULAR PARA LA APLICACIÓN DEL GEL DE ALOE VERA**

##### **IMAGEN 1. TÉCNICA INTRASURCULAR**



La técnica intrasurcular es un procedimiento empleado por el mismo paciente como complemento del tratamiento periodontal. Nueve de cada diez personas reportaron que se inclinaría por esta terapia nuevamente. La técnica se realiza utilizando una cánula sin filo y por tanto atraumática, insertada dentro del surco. Un enjuagado individual tiene sólo un efecto a corto plazo. Efectos prolongados sólo pueden lograrse mediante la aplicación de varios enjuagues usando una concentración relativamente alta de desinfectante. Dentro de los enjuagues podemos encontrar Cloruro de Sodio (NaCl), Clorhexidina (CHX), Peróxido de Hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), Povidona Yodada (Betadine) o Hipoclorito de Sodio (NaOCl). (53)

## **VI. OBJETIVOS**

### **A. OBJETIVO GENERAL:**

1. Evaluar el efecto del gel de aloe vera como agente antiinflamatorio y regenerativo de tejidos periodontales enfermos.

### **B. OBJETIVO(S) ESPECÍFICOS(S):**

1. Evaluar el efecto del gel de aloe vera tópico sobre el color, contorno y sangrado de tejidos periodontales enfermos.
2. Evaluar el efecto del gel de aloe vera tópico sobre las bolsas periodontales y la inserciones de tejidos periodontales enfermos.
3. Considerar al gel de aloe vera como un complemento de la fase básica del tratamiento periodontal.

## **VII. HIPOTESIS**

### **A. HIPÓTESIS ALTERNATIVA**

Hay diferencia estadísticamente significativa en el cambio inflamatorio y regenerativo, entre el uso del gel de aloe vera conjuntamente con la fase básica del tratamiento periodontal comparándolo con la fase básica del tratamiento periodontal y un gel inocuo a base de agua.

### **B. HIPÓTESIS NULA**

No hay diferencia estadísticamente significativa en el cambio inflamatorio y regenerativo,entre el uso del gel de aloe vera conjuntamente con la fase básica del tratamiento periodontal comparándolo con la fase básica del tratamiento periodontal y un gel inocuo a base de agua.

## VIII. VARIABLES

### A. DEPENDIENTES:

#### 1. Inflamación:

Indicadores

\* *Definición de color:*

Para este estudio el color normal de la encía se definió como un tono rosa coral con un ligero punteado; y cualquier cambio en el mismo se clasificó según el grado de inflamación en base al índice modificado propuesto.

\* *Definición de contorno:*

Para este estudio el contorno se definió como sano aquel que en su encía libre esta adosado al margen dental siguiendo la unión cemento amélica, y en su porción papilar esta esté determinada por la posición de contacto entre los dientes; y cualquier cambio en el mismo se clasificó según el grado de inflamación en base al índice propuesto.

\* *Sangrado al Sondeo:*

Para este estudio en un surco gingival que al momento de introducir la sonda periodontal de Carolina del Norte no sangre se le considerará como sano, pero al sangrar se les clasificó según el grado de inflamación en base al índice modificado propuesto.

#### Operacionalización:

En esta investigación se propuso un índice de inflamación modificado basado en los índices propuestos por Lõe, Silness, Saxer y Mühleman. Este consta de 5 niveles dentro de las cuales se encuentran características específicas de cambio de color, contorno y sangrado en base al grado de inflamación presente en cada uno de los dientes que tienen las bolsas periodontales pertenecientes al estudio, para ser parte de una escala específica debe cumplir por lo menos con dos de las características allí descritas de lo contrario quedará en la escala anterior.

La evaluación del cambio en la inflamación se realizó por pieza dental de los pacientes, ya que es muy difícil y subjetivo hacerlo por bolsa periodontal. Se consideró que hubo un cambio positivo en la inflamación cuando por lo menos bajo un nivel en el índice, evaluado a los 30 días de tratamiento.

## **Índice de inflamación modificado, basado en los índices de Lõe, Silness, Saxer y Mühlemann.**

El índice será del 1 al 5 dónde cada valor se corresponde de la siguiente manera:

- 1 = Periodonto sano:** encía que al secado con aire a presión permanece de color rosa coral con su punteado característico, contornos de la encía libre adosada al diente a nivel de la UCA, papilas interdentes determinadas por la posición de contacto de las piezas dentarias y sin sangrado al sondeo.
- 2 = Inflamación leve:** encía que al secado con aire a presión sigue de un tono color rosa pero pierde su punteado característico, su contorno de la encía libre ya no se encuentra adosada al diente permaneciendo a nivel de la UCA, papilas interdentes fluctuantes pero determinadas por la posición de contacto de los dientes y con un punto de sangrado a los 15 – 30 segundos del sondeo.
- 3 = Inflamación moderada:** encía que al secado con aire a presión tiene un tono de rosa a rojo, su contorno de la encía libre se encuentra fluctuante y puede estar desplazado  $\leq 1$  mm de la UCA hacia oclusal o apical, las papilas interdentes fluctuantes pero con un ligero agrandamiento que las hace no estar determinadas por la posición de contacto de los dientes y con varios puntos o una fina línea de sangrado al introducir la sonda.
- 4 = Inflamación moderada grave:** encía que al secado con aire a presión tienen un tono rojo intenso, su contorno de la encía libre se encuentra fluctuante y puede estar desplazado entre 1- 2 mm de la UCA hacia oclusal o apical, las papilas interdentes fluctuantes pero que se encuentran más aumentadas o con una ligera disminución, por lo tanto ya no llenan la superficie interdental y con un sangrado que llena en mayor o menor cantidad el triangulo interdental inmediatamente al introducir la sonda.
- 5 = Inflamación severa:** encía que al secado con aire a presión tienen un tono rojo azulado, su contorno de la encía libre se encuentra fluctuante y puede estar desplazado  $\geq 2$  mm de la UCA hacia oclusal o apical, las papilas interdentes se encuentran desbordando el espacio interdental o están totalmente disminuidas, y con un sangrado al momento de pasar el chorro de aire.

### 2. Regeneración de tejidos periodontales:

Indicadores:

\* *Bolsa periodontal:*

Para este estudio se definió a la bolsa periodontal como un surco gingival profundizado  $\geq 5$  mm a partir del margen gingival al fondo del surco. Para determinar el tamaño de las bolsas periodontales se introdujo una sonda en sentido paralelo al eje vertical del diente y se recorrió

toda la superficie de cada diente en sentido circular identificando zonas de penetración máxima a partir del margen gingival al fondo del surco.

#### Operacionalización:

Se consideró una regeneración de la bolsa periodontal cuando hubo una disminución de la misma en milímetros, medido a los 45 días de tratamiento.

#### \* *Pérdida de inserción epitelial:*

Considerando que la inserción epitelial en un periodonto sano se ubica en la línea amelo cementaria, la pérdida de inserción epitelial es cuando, estas inserciones epiteliales se encuentran por debajo de esta unión. Al ser este un punto de referencia difícil de ubicar clínicamente se estableció un punto anatómico fijo en el diente y medir desde allí con una sonda periodontal de Carolina del Norte hasta el fondo del surco. Ese dato en milímetros indicó a qué nivel se encuentra encía inserta al diente.

#### Operacionalización:

Se consideró que hubo una regeneración de los tejidos periodontales, medido desde un punto fijo de la corona de la pieza dental al fondo del surco, cuando se disminuyó la distancia entre estos puntos indicando que hubo un aumento en milímetros de los niveles de inserción, a los 45 días de tratamiento.

### **B. INDEPENDIENTES:**

#### \* *Gel de Aloe Vera:*

En este estudio se definió al gel de aloe vera como aquel gel que en su contenido tiene pulpa de aloe vera, que es la parte activa de la planta y su composición tiene todos los elementos que la hacen tener capacidades antiinflamatorias y regenerativas.

#### \* *Gel Inocuo a base de agua:*

En este estudio se definió al gel inocuo como aquel gel que en su contenido tiene agua.

#### Operacionalización de las variables:

El gel fue aplicado dos veces al día durante 45 días, utilizando la técnica intrasurcular, la cual es por medio de una jeringa y una aguja hipodérmica calibre 25, previamente redondeada, introducida dentro de la bolsa periodontal y llenada hasta rebalsarla con el gel respectivo.

## **IX. METODOLOGÍA**

### **A. PERMISO PARA LA INVESTIGACIÓN**

Se solicitó permiso a Dirección de Clínicas para trabajar con los pacientes de las clínicas de la Facultad de Odontología, así como su autorización conjunta con la del Departamento de Periodoncia para trabajarles en las unidades dentales de esta área.

### **B. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

#### **B.1. Criterios de inclusión:**

1. Ser mayores de 18 años de edad.
2. Que sepan leer y escribir.
3. Tener periodontitis con patrón destructivo óseo vertical u horizontal bilateral semejante en ambas hemiarquadas, para poder comparar el efecto regenerativo del aloe vera aplicado tópicamente como efecto espejo.
4. Que los que estén comprometidos sistémicamente, estén controlados.
5. Tener por lo menos 3 piezas dentarias en cada cuadrante.
6. Tener bolsas periodontales mayores o iguales a 5mm en similares condiciones, con una diferencia no mayor de 1mm.
7. Que los pacientes comprendan y acepten participar en el estudio, que firmen la carta de consentimiento informado y estén consientes de su participación.

#### **B.2. Criterios de exclusión:**

1. Pacientes que no deseen participar en el estudio.
2. Tener una discapacidad psicomotriz que le impida al paciente la correcta aplicación de los geles.
3. Mujeres en periodo de gestación o lactancia.

### **C. POBLACIÓN Y MUESTRA**

Los pacientes fueron seleccionados en las clínicas de la Facultad de Odontología de la USAC. Para que un paciente fuera tomado en cuenta se utilizó la información presente su ficha y se llamó solamente a aquellos que fueron diagnosticados con periodontitis.

La selección de la muestra fue de 11 pacientes con enfermedad periodontal a los cuales se llamó para invitarlos a formar parte del estudio, se les contó cuál sería su papel y los beneficios que obtendrían al final. Así que los que aceptaron se les concertó una cita en la cual debían firmar una carta de consentimiento informado, sabiendo que eran libres de abandonar el estudio en cualquier momento. Posterior a ello se seleccionaron las piezas que cumplieran con las características necesarias, las cuales son: tener bolsas periodontales mayores o iguales a 5 mm, en piezas contralaterales de laterales a segundas molares. Durante esta fase diagnóstica se diagnosticó su nivel de inflamación de las piezas previamente seleccionadas, en base al índice

modificado para este estudio. Luego se midió la pérdida de los niveles de inserción epitelial, medido desde un punto fijo de la corona clínica de la pieza dental al fondo del surco. Esto se llevó a cabo en la clínica de Periodoncia de la Facultad de Odontología, en la Universidad de San Carlos de Guatemala con el protocolo de seguridad establecido.

## **D. TÉCNICAS**

### **D.1. Modelo de investigación**

Por la complejidad del estudio, todo el proceso fue llevado a cabo por medio de dos investigadores: Jenniffer Rocío King Márquez y Flavio Antonio Padilla Leiva. Ya que ambos debían elaborar los geles cada 20 días, tiempo que se le daba de efectividad; así como citar a los pacientes, realizar los exámenes, llevarles el control diario de aplicación de los geles y realizar las evaluaciones a los 30 y 45 días.

Es un estudio de intervención o experimental de cohortes doble ciego ya que tanto el paciente como los operadores no sabían qué gel se les estaba aplicando en un lado específicamente. El único que sabía qué gel se estaba utilizando era el Dr. José Manuel López Robledo, asesor y catedrático de la universidad, en el área de Periodoncia. De la siguiente manera, a cada paciente se le entregaron dos jeringas uno que decía lado izquierdo y otra que decía lado derecho, indicando el sitio donde debían colocárselo.

## **E. PROCEDIMIENTO**

### **E.1. Elaboración del gel con aloe vera**

Para la elaboración del gel se utilizó el método de **Separación manual por fileteado**, que consta de 8 fases las cuales son:

1. Obtención de la hoja.
2. Lavado de la planta con agua y soluciones bactericidas.
3. Fileteado de la plata para la obtención del gel.
4. Moler el gel obtenido durante 10 a 20 minutos.
5. Estabilización del gel mediante enzimas pectolíticas.
6. Filtración que influye en la estabilidad del jugo de gel de aloe, y se lleva a cabo la sedimentación de las partículas en el producto. En seguida se hace una adición de vitamina C y ácido cítrico. Ya que con la vitamina C se fortifica y el ácido cítrico evita las reacciones de cambios de color, mejorar su sabor y estabilizarlo mediante la estabilización del pH entre 3.0 y 3.5.
7. Des aeración que generalmente se realiza haciendo vacío en el gel líquido para eliminar el oxígeno atrapado en forma de burbujas durante el proceso de homogenización. El objetivo de este proceso es evitar la oxidación del ácido ascórbico, lo cual mejora la vida útil del jugo del gel de Aloe vera.
8. Colocar el gel de aloe obtenido en jeringas desechables previamente esterilizadas, de 20 cc con aguja calibre 25, para su almacenamiento dentro de un refrigerador.

Para la realización del gel de aloe vera al 90% estéril y biológicamente seguro se coordinó conjuntamente con el licenciado Julio Turcios, Magister en inocuidad alimentaria y gestión de

calidad en procesos industriales y catedrático de la Facultad de Odontología. De la misma manera se planificó la elaboración de un gel estéril a base de agua con la misma apariencia. Los geles fueron elaborados por los dos operadores en el laboratorio de bioquímica ubicado en el tercer nivel del edificio M-4 de la Facultad de Odontología, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Conjunto con el Licenciado se hicieron los cálculos para determinar la cantidad exacta de cada uno de los componentes del gel de aloe vera y agua, quienes llevan lo mismo diferenciado que uno lleva Aloe vera y el otro no. Los cálculos para 100 ml de gel al 90% quedan de la siguiente manera:

- 13 ml de Agua
- 13.8 ml Glicerina
- 13.8 ml Vaselina
- 1.96 g Ácido Ascórbico
- 1 g Benzoato
- 2 hojas de Sábila

**Imagen 2. Lavado de las hojas de Sábila**



**Imagen 3. Esterilización con calor del cuchillo**



**Imagen 4. Fileteado de las Hojas de Sábila**



**Imagen 5. Componentes de la mezcla**



**Imagen 6. Equipo para la medición de los componentes**



**Imagen 7. Medición de los componentes**



**Imagen 8. Preparación de la mezcla**



**Imagen 9. Preparación de la mezcla**



**Imagen 10. Preparación final de los geles**



**Imagen 11. Vista final de los geles**



**Imagen 12. Envasado de los geles**



**Imagen 13. Distribución de los geles**



## **E.2. Tratamiento**

Todos los pacientes fueron tratados con la fase básica del tratamiento periodontal convencional, y antes de finalizar el mismo se les cito para entregarles sus jeringas de 20 cc con aguja calibre 25, previamente redondeada con una piedra de heatles y un disco de burley. En esta cita se les explicó y demostró la colocación de los geles dentro de las bolsas periodontales, debían colocar la cantidad de gel suficiente para llenarlas y rebalsarlas.

Ya que el lugar donde debían colocar cada uno de los geles fue escogido al azar, las jeringas llevaban escrito el lado donde debían colocarlo, derecho e izquierdo. Al acabarse los geles se les proporcionaban nuevas jeringas. Se les monitoreaba vía telefónica a modo de recordarles que aplicaran los geles de manera correcta, así como solventar dudas, si las tenían.

## **E.3. Evaluaciones:**

La evaluación del efecto antiinflamatorio se realizó a los 30 días de iniciado el tratamiento con los geles, por medio del índice modificado establecido para este estudio. Y 15 días más tarde se les cito nuevamente para la evaluación a nivel regenerativo.

## **E.4. Análisis estadístico:**

Los datos fueron ingresados en el programa estadístico kwikstat en el laboratorio de estadística de la Facultad de Odontología, con ayuda del Dr. Servio Interiano, catedrático del área básica de la misma Facultad.

Se realizó el análisis por medio de una distribución de frecuencias y la prueba estadística Ji-cuadrada, la cual compara dos variables cualitativas, que no tiene valores numéricos sino que son categorías. Para la evaluación con la prueba de Ji-cuadrada se utilizó una confiabilidad del 95%, con un valor crítico de 3.841 y con 1 grado de libertad.

## **A. MATERIALES**

1. Espejo Número 5.
2. Explorador.
3. Pinzas.
4. Sonda de Carolina del Norte.
5. Computadora.
6. Programa estadístico.
7. Ficha de evaluación clínica.
8. Gel de aloe vera estéril.
9. Gel inocuo a base de agua.
10. Sillón dental.
11. Lámpara de luz fría.
12. Jeringa de 5 cc.
13. Aguja calibre 25.

## B. TIEMPO, COSTO Y ASESORIA

<b>Tiempo</b>	<b>Costo</b>	<b>Asesoría</b>
Para la elaboración del gel se necesitó de dos días.	El licenciado Julio Turcios realizó el gel, dentro de las instalaciones de la facultad de Odontología, de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Lo único que se llevó fueron las hojas de la planta de sábila. Por lo tanto no hubo ningún costo.	Licenciado Julio Turcios. Doctor José López Robledo (Asesor).
Para la selección de pacientes se utilizaron 15 días.	Kit básico y sonda de Carolina del Norte: Proporcionado por cada operador a cargo del paciente. Ficha clínica 11 pacientes Q 1.00 c/u, total Q11.00. Sillón dental y lámpara de luz fría: proporcionado por la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.	Doctor José López Robledo (Asesor).
Para el tratamiento de cada paciente 60 días.	40 jeringas de 20 cc y aguja calibre 25, 10 pacientes: Q 2.00 c/u, total Q80.00. Gel de aloe vera estéril y gel inocuo a base de agua proporcionado por el Licenciado Julio Turcios y la Facultad de Odontología. Sillón dental y lámpara de luz fría: proporcionado por la Facultad de Odontología.	Doctor José López Robledo (Asesor).
Para las evaluaciones una semana para cada evaluación.	Kit básico y sondade carolina del norte: Cada operador. Ficha de evaluación clínica la que se utilizó en el ingreso. Sillón dental y lámpara de luz fría: proporcionado por la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.	Doctor José López Robledo (Asesor).
Para el análisis de los datos 15 días.	Computadora: proporcionado por los operadores. Programa estadístico: proporcionado por el departamento estadístico.	Doctor José López Robledo (Asesor). Doctor Servio Interiano (Coordinador del departamento de estadística).

## **X. ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **A. CONSIDERACIONES BIOÉTICAS**

En este estudio se tomaron en cuenta las consideraciones bioéticas las cuales se tienen cuando se hacen estudios en seres humanos. Se tuvieron en cuenta los siguientes criterios básicos para aplicarla:

- Se respetará la vida, dignidad y libertad del ser humano, en beneficio de su salud física, psíquica y social.
- Se apoyará a la persona o colectividad para que por sí mismo enfrente la enfermedad y se inserte en la vida social.
- Se estará consciente de sus valores y tendencias y no manipular bajo ningún motivo aprovechando sus condiciones de poder o su investidura profesional.
- Se reconocerá los alcances y límites de la investigación para no despertar falsas expectativas respecto al problema de salud.
- No se discriminan y aportan sus conocimientos y los resultados de la investigación a solucionar o a explicar los problemas de salud investigados.
- Se guardará el secreto sobre los perfiles de salud investigados en respeto a la persona del investigado.
- No manipulará la información proporcionada por las personas investigadas.
- No se transgredirá la dignidad humana, ni poner en riesgo su libertad y derecho a la salud.
- Se realizará la investigación con la mejor disposición y honestidad.
- No recurrirá a factores materiales de convencimiento para lograr la información deseada.
- Se será veraz en la información planteada y se citará las fuentes de información necesarias, diferenciando los hechos científicamente comprobados, los valores éticos universales y sus opiniones o convicciones personales.

Para asegurarse de cada uno de los pacientes supieran de que se trataba el estudio y que este no les afectaría sino que por el contrario sería de beneficio, se le pidió a cada uno que firmaran la carta de consentimiento informado anexo a continuación.

## XI. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el estudio participaron 11 pacientes de los cuales solamente 6 lo concluyeron. De estos 6 pacientes, se seleccionaron 56 piezas dentales, de las cuales fueron evaluadas 116 bolsas periodontales, donde a 58 se les aplicó gel de aloe vera y a las 58 restantes gel a base de agua.

### EVALUACIÓN DEL CAMBIO EN LA INFLAMACIÓN

Al evaluar la inflamación de los tejidos periodontales de las 56 piezas dentales durante la fase diagnóstica se encontró que 20 piezas se ubicaron en el nivel 2 con una leve inflamación y 20 en el nivel 3 con una inflamación moderada, lo que corresponde al 71.42% del total de datos. Las 16 piezas (28.57 %) restantes se ubicaron en el nivel 4 con una inflamación moderada grave.

No se encontró tejidos periodontales sanos, ya que ninguna pieza dental fue clasificada en el nivel 1; ni tampoco se presentaron tejidos en el nivel 5 con inflamación severa. (Cuadro 1)

**Cuadro 1.**  
**Frecuencias y porcentajes de los niveles de inflamación de los tejidos periodontales de las 56 piezas dentales en fase diagnóstica.**  
**Facultad de odontología, USAC. Octubre-Noviembre de 2015**

NIVEL DE INFLAMACIÓN DE LOS TEJIDOS PERIODONTALES EN BASE AL ÍNDICE PROPUESTO PARA EL ESTUDIO	F N=56	%
1 = PERIODONTO SANO	0	0
2 = INFLAMACIÓN LEVE	20	35.71
3 = INFLAMACIÓN MODERADA	20	35.71
4 = INFLAMACIÓN MODERADA GRAVE	16	28.57
5 = INFLAMACIÓN SEVERA	0	0
TOTAL	56	100

Fuente: Elaboración propia.

Las 56 piezas dentales fueron distribuidas en dos grupos de 28 cada uno. A un grupo se le aplicó gel de aloe vera y al otro gel a base de agua. Al evaluar la inflamación de los tejidos periodontales de cada uno de los grupos por separado durante la fase diagnóstica se encontró que en el grupo de aloe vera 11 fueron diagnosticados con inflamación leve, lo que representó su mayoría, mientras que la mayoría en el grupo de agua, 11 piezas dentales se les diagnosticó con inflamación moderada. La minoría para ambos grupos, que corresponde a 8 piezas dentales se les diagnosticó con una inflamación moderada grave.

Con esto se determinó que las piezas correspondientes al grupo de aloe vera presentaban menos inflamación que las que conformaron el grupo de agua.

(Cuadro 2, y gráfica 1)

**Cuadro 2.**

**Frecuencias y porcentajes de los niveles de inflamación de los tejidos periodontales de las 28 piezas dentales para cada uno de los grupos de geles en fase diagnóstica.**

**Facultad de odontología, USAC. Octubre-Noviembre de 2015.**

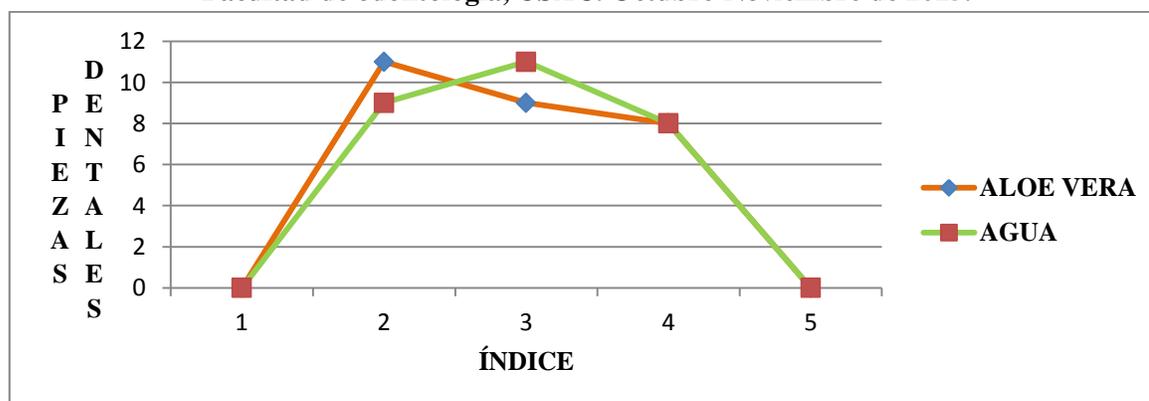
NIVEL DE INFLAMACIÓN DE LOS TEJIDOS PERIODONTALES EN BASE AL ÍNDICE PROPUESTO PARA EL ESTUDIO	F N=28	%	F N=28	%
1 = PERIODONTO SANO	Aloe vera		Agua	
2 = INFLAMACIÓN LEVE	0	0	0	0
3 = INFLAMACIÓN MODERADA	11	39.29	9	32.14
4 = INFLAMACIÓN MODERADA GRAVE	9	32.14	11	39.29
5 = INFLAMACIÓN SEVERA	8	28.57	8	28.57
TOTAL	28	100	28	100

Fuente: Elaboración Propia.

**Gráfica 1.**

**Frecuencias de los niveles de inflamación de los tejidos periodontales de las 28 piezas dentales de cada uno de los grupos de geles en fase diagnóstica.**

**Facultad de odontología, USAC. Octubre-Noviembre de 2015.**



Fuente: Elaboración propia.

N=28

Al cabo de 30 días se procedió a realizar la evaluación de los cambios de la inflamación de los tejidos periodontales. La mayoría de piezas dentales para cada uno de los grupos se les diagnosticó con una inflamación leve, 13 en el grupo aloe vera y 12 en el grupo de agua.

Ambos grupos tuvieron 10 piezas con un periodonto sano, lo que indicó que en estas 20 se resolvió la inflamación por completo. Al no tener diagnósticos con inflamación moderada grave, se demostró que los tejidos periodontales de las 16 piezas antes ubicadas en este nivel desinflamaron.

(Cuadro 3 y gráfica 2)

**Cuadro 3.**

**Frecuencias y porcentajes de los niveles de inflamación de los tejidos periodontales de las 28 piezas dentales de cada uno de los grupos de geles en la reevaluación a los 30 días.**

**Facultad de odontología, USAC. Octubre-Noviembre de 2015**

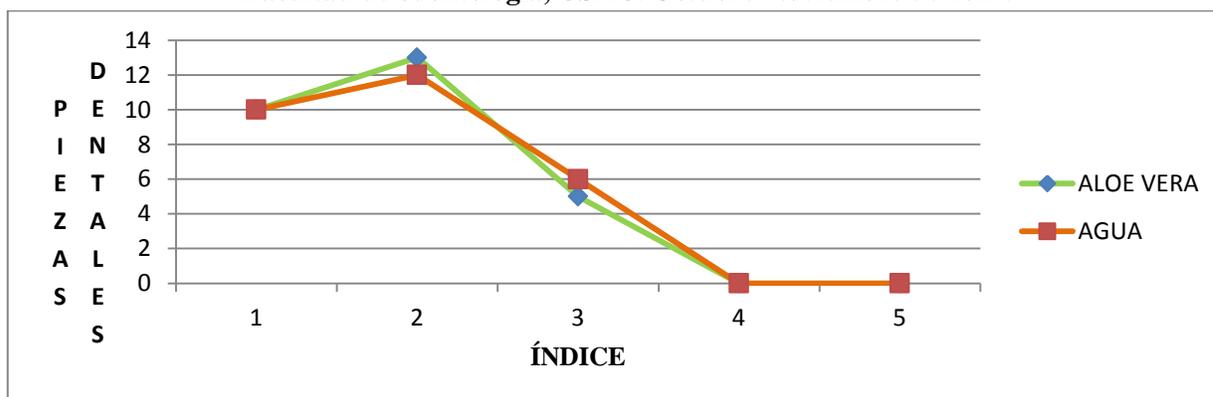
NIVEL DE INFLAMACIÓN DE LOS TEJIDOS PERIODONTALES EN BASE AL ÍNDICE PROPUESTO PARA EL ESTUDIO	F N= 28	%	F N= 28	%
1 = PERIODONTO SANO	Aloe vera		Agua	
2 = INFLAMACIÓN LEVE	10	35.71	10	35.71
3 = INFLAMACIÓN MODERADA	13	46.43	12	42.86
4 = INFLAMACIÓN MODERADA GRAVE	5	17.86	6	21.43
5 = INFLAMACIÓN SEVERA	0	0	0	0
TOTAL	28	100	28	100

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfica 2.**

**Frecuencias de los niveles de inflamación de los tejidos periodontales de las 28 piezas dentales de cada uno de los grupos de geles en la reevaluación a los 30 días.**

**Facultad de odontología, USAC. Octubre-Noviembre de 2015.**



Fuente: Elaboración propia.

N=28

De las 56 piezas dentales evaluadas 2 no cambiaron su nivel de inflamación, una correspondiente al grupo de gel de aloe vera y una al grupo de agua. Lo que significa que del 100% de los tejidos periodontales tratados el 98.88 % sí desinflamaron. De modo que para poder establecer si hubo diferencia estadísticamente significativa entre utilizar gel de aloe vera o gel a base de agua conjuntamente con el tratamiento periodontal convencional se utilizó la prueba estadística Ji-Cuadrada. Donde se obtuvo un resultado de  $X^2=0.00$ , que al ser menor que el valor crítico de 3.841, se establece que no existe diferencia estadísticamente significativa en adicionar cualquiera de los geles a la fase básica del tratamiento periodontal, para desinflamar lo tejidos periodontales; por lo que en este estudio se aceptó la hipótesis nula. (Cuadro 4)

**Cuadro 4.**

**Frecuencias de la evaluación con Ji-Cuadrada en las 56 piezas dentales que desinflamaron y no desinflamaron sus tejidos periodontales para cada uno de los grupos de geles, aloe vera y agua.**

**Facultad de odontología, USAC. Octubre-Noviembre de 2015**

GEL	DESINFLAMÓ	NO DESINFLAMÓ	TOTAL
ALOE VERA	27	1	28
AGUA	27	1	28
TOTAL	54	2	56

Fuente: Elaboración propia.

N=56

$X^2 = 0.00$

De este modo que se concluye que en ambos grupos se logró una reducción de la inflamación de los tejidos periodontales, a pesar de que ambos presentaron un nivel de inflamación diferente al inicio. Este cambio se demostró con la reducción total o casi por completo del sangrado al sondeo, una reducción de color desde un rojo intenso hasta un rosa coral y con la reducción del tamaño de la encía marginal y papilar, quedando circunscrita a su ubicación normal. Así que como la literatura lo ha demostrado la fase básica del tratamiento periodontal resolvió la enfermedad, siempre con la ayuda del paciente y del odontólogo.

Sin dejar de lado que el efecto físico de lavado al aplicar los geles dentro de las bolsas periodontales pudo ser un contribuyente de la reducción de la inflamación, al ayudar con la desorganización de placa dentobacteriana.

## EVALUACIÓN DE LA REDUCCIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE LAS BOLSAS PERIODONTALES

Al evaluar la profundidad de las 116 bolsas periodontales durante la fase diagnóstica se encontró que 87 bolsas periodontales correspondientes al 75 % de los datos, presentaron mediciones de 5 mm, dejando a 29 bolsas periodontales entre los valores de 6 a 11 mm.

(Cuadro 5)

**Cuadro 5.**  
**Frecuencias y porcentajes de la profundidad en milímetros de las 116 bolsas periodontales en fase diagnóstica.**  
**Facultad de odontología, USAC. Octubre-Noviembre de 2015**

PROFUNDIDAD DE LA BOLSA PERIODONTAL	F N=116	%
5 mm	87	75
6 mm	15	12.93
7 mm	8	6.90
8 mm	1	0.86
9 mm	2	1.72
10 mm	2	1.72
11 mm	1	0.86
TOTAL	116	100

Fuente: Elaboración propia.

Las 116 bolsas periodontales fueron distribuidas en dos grupos de 58 cada uno. A un grupo se le aplicó gel de aloe vera y al otro gel a base de agua. Al evaluar las profundidades de las bolsas periodontales, durante la fase diagnóstica de cada uno de los grupos, se encontró que en el grupo de aloe vera la mayoría, en este caso 49 bolsas que representan el 84.48% de los datos, presentaron mediciones de 5 mm. Al igual que en el grupo de agua su mayoría, 39 bolsas midieron 5 mm con la diferencia que solo representan el 65.52 % de los datos. Esta variación en los porcentajes pudo deberse a que en el grupo de aloe vera solo se presentaron mediciones de 5, 6, 7 y 10 mm, mientras que el grupo de agua se tuvo mediciones de 5 a 11 mm, lo que causó una mayor dispersión de los datos en el grupo de agua.

Al comparar ambos grupos en la fase diagnóstica se determinó que las bolsas periodontales en el grupo de aloe vera presentaron mediciones menores a las que conformaron el grupo de agua, lo que indicó que las bolsas periodontales del grupo de aloe vera son más sanas que las otras.

(Cuadro 6 y gráfica 3)

**Cuadro 6.**

**Frecuencias y porcentajes de la profundidad en milímetros de las 58 bolsas periodontales de cada uno de los grupos de geles en fase diagnóstica.**

**Facultad de odontología, USAC. Octubre-Noviembre de 2015**

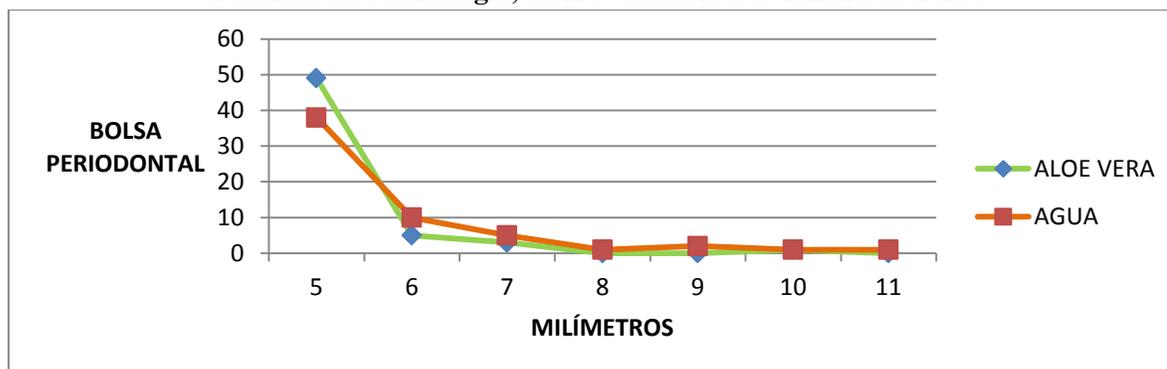
PROFUNDIDAD DE LA BOLSA	F N=58	%	F N=58	%
	Aloe vera		Agua	
5 mm	49	84.48	38	65.52
6 mm	5	8.62	10	17.24
7 mm	3	5.17	5	8.62
8 mm	0	0	1	1.72
9 mm	0	0	2	3.45
10 mm	1	1.72	1	1.72
11 mm	0	0	1	1.72
TOTAL	58	100	58	100

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfica 3.**

**Frecuencias de la profundidad en milímetros de las 58 bolsas periodontales de cada uno de los grupos de geles en fase diagnóstica.**

**Facultad de odontología, USAC. Octubre-Noviembre de 2015.**



Fuente: Elaboración propia.  
N=58

Al cabo de 45 días se procedió a realizar la evaluación de la disminución de la profundidad de las bolsas periodontales, donde se encontró que la mayoría presentó mediciones de 3 mm, 27 en el grupo de aloe vera y 23 en el grupo de agua. Pero en el grupo de agua 9 estuvieron entre las mediciones de 1 y 2 mm, mientras que solamente 3 del grupo de aloe vera obtuvieron mediciones de 2 mm. Lo que dejó al resto de bolsas periodontales entre las mediciones de 4 a 10 mm, sin tener ya ninguna que midiera 11 mm como al inicio.

El hecho de que más de la mitad de las bolsas periodontales de ambos grupos tengan profundidades por debajo de los 5 mm indicó que estas disminuyeron su profundidad. Lo cual es un signo de estas bolsas sanaron. La disminución de esta profundidad puede indicar un cambio a nivel inflamatorio de los tejidos ya que la encía disminuyó su tamaño, si es que era una pseudobolsa, o indique una regeneración por la formación de nuevas inserciones epiteliales. Por

lo que para determinar si se formaron nuevas inserciones se realizó una segunda medición y los datos serán presentados más adelante. Ya que si la disminución fue referente a un cambio positivo en la inflamación podemos aceptarla ya que se determinó que los tejidos periodontales de estas bolsas sí desinflamaron.

(Cuadro 7 y gráfica 4)

**Cuadro 7.**

**Frecuencias y porcentajes de la profundidad en milímetros de las 58 bolsas periodontales de cada uno de los grupos de geles en la reevaluación a los 45 días.**

**Facultad de odontología, USAC. Octubre-Noviembre de 2015**

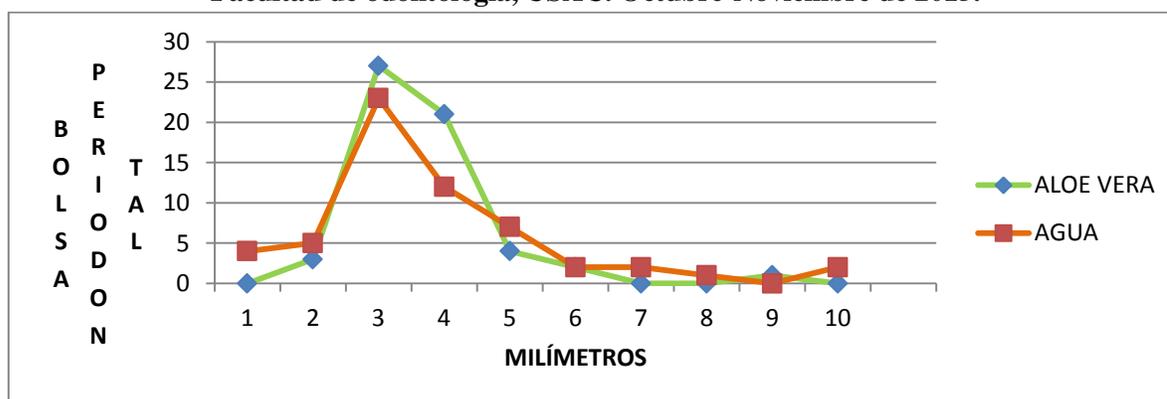
PROFUNDIDAD DE LA BOLSA PERIODONTAL	F N=58		F N=58	
	%		%	
	Aloe Vera		Agua	
1 mm	0	0	4	6.90
2 mm	3	5.17	5	8.62
3 mm	27	46.55	23	39.66
4 mm	21	36.21	12	20.69
5 mm	4	6.90	7	12.07
6 mm	2	3.45	2	3.45
7 mm	0	0	2	3.45
8 mm	0	0	1	1.72
9 mm	1	1.72	0	0
10 mm	0	0	2	3.45
TOTAL	58	100	58	100

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfica 4.**

**Frecuencias de la profundidad en milímetros de las 58 bolsas periodontales de cada uno de los grupos de geles a los 45 días.**

**Facultad de odontología, USAC. Octubre-Noviembre de 2015.**



Fuente: Elaboración propia.

N=58

De las 116 bolsas periodontales 7 no disminuyeron su profundidad, dos del grupo de aloe vera y 5 del grupo de agua. Lo que demuestra que 56 de 58 bolsas periodontales en el grupo de agua disminuyeron su profundidad, mientras que solamente 53 de 58 bolsas periodontales del grupo de aloe vera disminuyeron su profundidad.

(Tabla 2)

**Tabla 1.**

**Profundidad en milímetros de las 116 bolsas periodontales durante la fase diagnóstica y la revaluación a los 45 días, según el gel que se les aplicó  
Facultad de odontología, USAC. Octubre-Noviembre de 2015.**

CANTIDAD BOLSAS PERIODONTALES	TIPO DE GEL	PROFUNDIDAD EN MM DE LAS BOLSAS PERIODONTALES EN FASE DIAGNÓSTICA	BOLSAS PERIODONTALES QUE DISMINUYERON SU PROFUNDIDAD EN MM EN FASE DEREVALUACIÓN A LOS 45 DÍAS	BOLSAS PERIODONTALES QUE NO DISMINUYERON SU PROFUNDIDAD EN MM EN FASE DEREVALUACIÓN A LOS 45 DÍAS
49	ALOE	5	47	2
5	ALOE	6	5	-----
3	ALOE	7	3	-----
1	ALOE	10	1	-----
TOTAL: 58			TOTAL: 56	TOTAL: 2
38	AGUA	5	35	3
10	AGUA	6	10	-----
5	AGUA	7	4	1
1	AGUA	8	1	-----
2	AGUA	9	1	1
1	AGUA	10	1	-----
1	AGUA	11	1	-----
TOTAL: 58			TOTAL: 53	TOTAL: 5

Fuente: Tabla de recolección de datos

N=116

Por lo tanto para determinar si hay una diferencia estadísticamente significativa al utilizar el gel aloe vera o gel a base de agua para disminuir la profundidad de las bolsas periodontales se utilizó la prueba estadística de Ji-cuadrada. Se tomó en cuenta que 2 piezas dentales del grupo de aloe vera no disminuyeron y 5 en el grupo de agua se obtuvo un resultado de  $X^2 = 1.362$ , que al ser menor que el valor crítico, se determinó que no existe diferencia estadísticamente significativa en adicionar gel de aloe vera o gel de agua a la fase básica del tratamiento periodontal, para disminuir la profundidad de las bolsas periodontales; por lo que en este estudio se aceptó la hipótesis nula. (Cuadro 8)

**Cuadro 8.**

**Frecuencias de la evaluación con Ji-Cuadrada en las 116 bolsas periodontales que disminuyeron o no disminuyeron su profundidad en milímetros para cada uno de los grupos de geles, aloe vera y agua.  
Facultad de odontología, USAC. Octubre-Noviembre de 2015**

GEL	DISMINUYÓ	NO DISMINUYÓ	TOTAL
ALOE VERA	56	2	58
AGUA	53	5	58
TOTAL	109	7	116

Fuente: Elaboración propia.

N=116

$X^2 = 1.362$

Los resultados demostraron que sin importar que gel se le aplicara a cada una de las bolsas periodontales, estas disminuyeron su profundidad en milímetros, lo que concuerda con los resultados presentados en los cambios de la inflamación, ya que al desinflamar el tejido periodontal, la encía regresa a su lugar original, se vuelve más firme y disminuye su tamaño, si relacionamos su aumento con la formación de una pseudobolsa. Pero para determinar si esto es un indicativo de regeneración, se midió desde un punto fijo de la corona del diente al fondo del surco, para indicar la formación de nuevas inserciones.

### **EVALUACIÓN DE LA FORMACIÓN DE NUEVAS INSERCIONES EN LAS BOLSAS PERIODONTALES**

Las 116 bolsas periodontales distribuidas en dos grupos de 58 cada uno. Al evaluar su pérdida de inserción durante la fase diagnóstica se encontró mediciones desde los 6 hasta los 24 mm, ubicando la mayoría de las bolsas periodontales, 93 que representan el 80.18% de los datos entre las mediciones de 7 y 12 mm. De las cuales la mayoría midieron 10 mm, que representa a 28 piezas, 24.14% respectivamente.

(Cuadro 9)

**Cuadro 9.**

**Frecuencias y porcentajes de la pérdida de inserción epitelial de los tejidos periodontales en milímetros de las 116 bolsas periodontales en fase diagnóstica.**

**Facultad de odontología, USAC. Octubre-Noviembre de 2015**

NIVELES DE INSERCIÓN DE LOS TEJIDOS EPITELIALES PERIODONTALES	F N=116	%
6 mm	2	1.72
7 mm	14	12.07
8 mm	18	15.52
9 mm	14	12.07
10 mm	28	24.14
11 mm	9	7.76
12 mm	10	8.62
13 mm	2	1.72
14 mm	7	6.03
15 mm	5	4.31
17 mm	1	0.86
18 mm	1	0.86
20 mm	1	0.86
21 mm	1	0.86
22 mm	1	0.86
23 mm	1	0.86
24 mm	1	0.86
TOTAL	116	100

Fuente: Elaboración propia.

En el grupo de aloe vera, durante la fase diagnóstica, no se presentaron medidas de 6 mm mientras que el agua tuvo 2, pero al comprarlos más de cerca se determinó que en el agrupo de agua se contó con mediciones desde los 18 hasta los 23 mm, mientras que en el grupo de aloe vera las medidas no superan los 17 mm, exceptuando una que midió 24 mm. A la mayoría de los datos se les ubicó entre las medidas de 7 a 11 mm, teniendo 46 el grupo de aloe vera y 37 en el grupo de agua. Lo que demostró que en un inicio los grupos son bastante disparejos, en cuanto a la ubicación de los niveles de inserción.

(Cuadro 10 y gráfica5)

**Cuadro 10.**  
**Frecuencias y porcentajes de la pérdida de inserción epitelial de los tejidos periodontales en milímetros de las 58 bolsas periodontales de cada uno de los grupos de geles en fase diagnóstica.**  
**Facultad de odontología, USAC. Octubre-Noviembre de 2015**

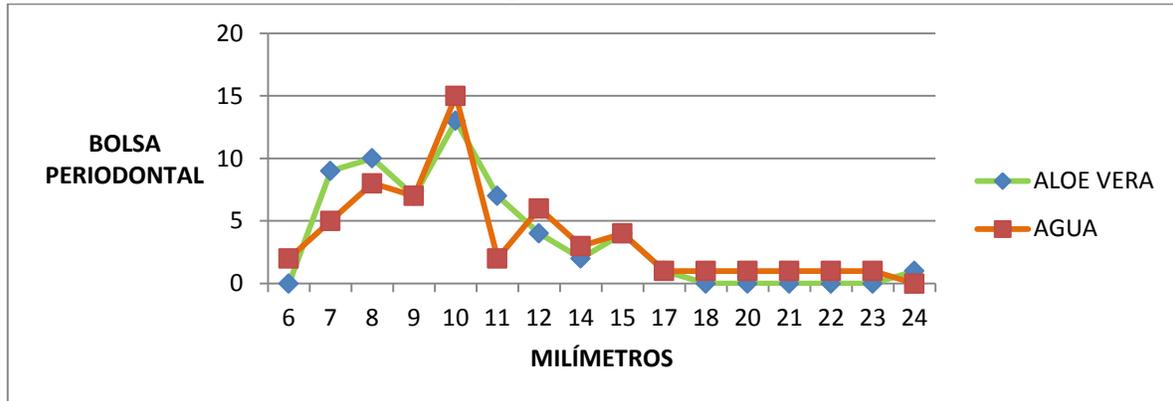
NIVELES DE INSERCIÓN DE LOS TEJIDOS EPITELIALES PERIODONTALES	F	%	F	%
	N=58		N=58	
	Aloe Vera		Agua	
6 mm	0	0	2	3.45
7 mm	9	15.52	5	8.62
8 mm	10	17.24	8	13.79
9 mm	7	12.07	7	12.07
10 mm	13	22.41	15	25.86
11 mm	7	12.07	2	3.45
12 mm	4	6.90	6	10.34
14 mm	2	3.45	3	5.17
15 mm	4	6.90	4	6.90
17 mm	1	1.72	1	1.72
18 mm	0	0	1	1.72
20 mm	0	0	1	1.72
21 mm	0	0	1	1.72
22 mm	0	0	1	1.72
23 mm	0	0	1	1.72
24 mm	1	1.72	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>58</b>	<b>100</b>	<b>58</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfica 5.**

**Frecuencias la pérdida de inserción epitelial en milímetros de las 58 bolsas periodontales de cada uno de los grupos de geles en fase diagnóstica.**

**Facultad de odontología, USAC. Octubre-Noviembre de 2015.**



Fuente: Elaboración propia.  
N=58

Al cabo de 45 días se procedió a realizar la evaluación del aumento de los niveles de inserción, donde se encontró medidas des los 4 hasta los 23 mm. Sin tener ya medidas de 24 mm como al inicio, que indicó que esta formó nuevas inserciones por ende su tamaño disminuyó.

A la mayoría de mediciones se les ubicó entre los 7 y 10 mm, para cada uno de los grupos. Siendo 42 bolsas del grupo de aloe y 37 del grupo con agua. Por debajo de los resultados anteriores, y esto se debe a que durante la reevaluación se obtuvo medidas de entre 4 y 6 mm, por debajo de los 7, que al disminuir, demostró que la sonda ya no bajó a lo largo de la bolsa periodontal, porque se formaron nuevas inserciones epiteliales que no dejaron que bajara. (Cuadro 11 y gráfica 6)

**Cuadro 11.**

**Frecuencias y porcentajes de la formación de inserciones epiteliales de los tejidos periodontales, medidas en milímetros de las 58 bolsas periodontales de cada uno de los grupos de geles en la reevaluación a los 45 días.**

**Facultad de odontología, USAC. Octubre-Noviembre de 2015**

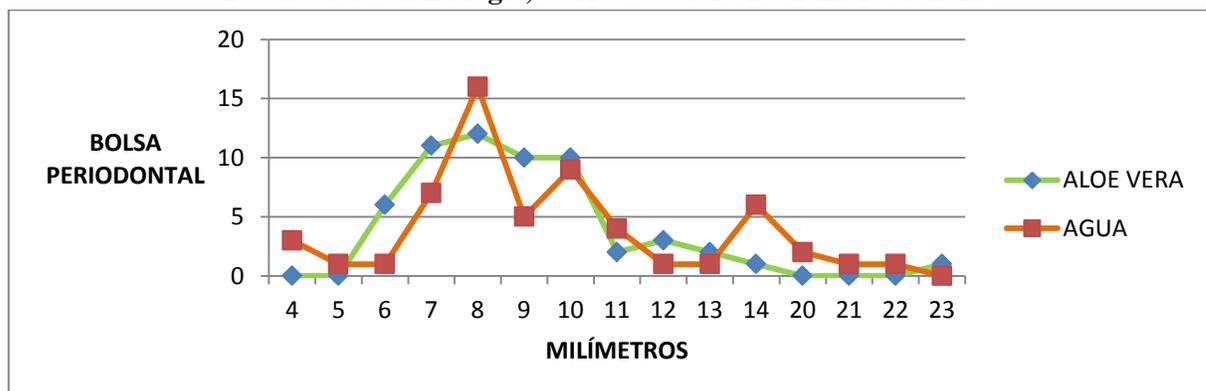
NIVELES DE INSERCIÓN DE LOS TEJIDOS EPITELIALES PERIODONTALES	F N=58	%	F N=58	%
4 mm	0	0	3	5.17
5 mm	0	0	1	1.72
6 mm	6	10.34	1	1.72
7 mm	11	18.97	7	12.07
8 mm	12	20.69	16	27.59
9 mm	10	17.24	5	8.62
10 mm	10	17.24	9	15.52
11 mm	2	3.45	4	6.90
12 mm	3	5.17	1	1.72
13 mm	2	3.45	1	1.72
14 mm	1	1.72	6	10.34
20 mm	0	0	2	3.45
21 mm	0	0	1	1.72
22 mm	0	0	1	1.72
23 mm	1	1.72	0	0
TOTAL	58	100	58	100

Fuente: Elaboración Propia.

**Gráfica 6.**

**Frecuencias la formación de inserciones epiteliales, medidas en milímetros de las 58 bolsas periodontales de cada uno de los grupos de geles en la reevaluación a los 45 días.**

**Facultad de odontología, USAC. Octubre-Noviembre de 2015.**



Fuente: Elaboración propia.

N=58

De las 116 bolsas periodontales que utilizaron gel de aloe vera solamente 14 no lograron formar nuevas inserciones, comparadas con 17 del grupo de agua que tampoco lograron nuevas inserciones. En ambos grupos las que no lograron formar nuevas inserciones fueron las bolsas que obtuvieron menores mediciones en milímetros.

**Tabla 2.**  
**Pérdida de inserción de los tejidos periodontales en milímetros de las 116 bolsas periodontales durante la fase diagnóstica y la reevaluación a los 45 días, según el gel que se les aplicó Facultad de odontología, USAC. Octubre-Noviembre de 2015.**

CANTIDAD BOLSAS PERIODONTALES	TIPO DE GEL	PROFUNDIDAD EN MM DE LOS NIVELES DE INSERCIÓN EN FASE DIAGNÓSTICA	BOLSAS PERIODONTALES QUE FORMARON NUEVAS INSERCIÓNES EN FASE DEREVALUACIÓN A LOS 45 DÍAS	BOLSAS PERIODONTALES QUE NO FORMARON NUEVAS INSERCIÓNES EN FASE DEREVALUACIÓN A LOS 45 DÍAS
9	ALOE	7	3	6
10	ALOE	8	6	4
7	ALOE	9	6	1
13	ALOE	10	11	2
7	ALOE	11	6	1
4	ALOE	12	4	-----
2	ALOE	13	2	-----
4	ALOE	14	4	-----
1	ALOE	15	1	-----
1	ALOE	24	1	-----
TOTAL: 58			TOTAL: 44	TOTAL: 14
2	AGUA	6	2	-----
5	AGUA	7	1	4
8	AGUA	8	5	3
7	AGUA	9	6	1
15	AGUA	10	8	7
2	AGUA	11	2	-----
6	AGUA	12	6	-----
3	AGUA	14	2	1
4	AGUA	15	4	-----
1	AGUA	17	1	-----
1	AGUA	18	1	-----
1	AGUA	20	-----	1
1	AGUA	21	1	-----
1	AGUA	22	1	-----
1	AGUA	23	1	-----
TOTAL: 58			TOTAL: 41	TOTAL: 17

Fuente: Tabla de recolección de datos.  
N=116

Por los datos resultados obtenidos se buscó demostrar si hubo una diferencia estadísticamente significativa, al adicionar gel de aloe vera o gel a base agua al tratamiento periodontal. Así que se utilizó la prueba estadística Ji-Cuadrada. Sabiendo que 14 no formaron nuevas inserciones en el grupo de aloe vera y 17 en el grupo de agua se obtuvo un resultado de  $X^2= 0.4$ , que al ser menor que el valor crítico, se determinó que no existe diferencia estadísticamente significativa en adicionar gel de aloe vera o gel de agua al tratamiento periodontal, para aumentar los niveles de inserción; por lo que en este estudio se aceptó la hipótesis nula ya que en ambos grupos se logró obtener nuevas inserciones en las mayoría de las bolsas periodontales.

(Cuadro 12)

**Cuadro 12.**

**Frecuencias de la evaluación con Ji-Cuadrada en las 116 bolsas periodontales que formaron y no formaron nuevas inserciones, medidas en milímetros para cada uno de los grupos de geles, aloe vera y agua. Facultad de odontología, USAC. Octubre-Noviembre de 2015**

GEL	HUBO NUEVAS INSERCIONES	NO HUBO NUEVAS INSERCIONES	TOTAL
ALOE VERA	44	14	58
AGUA	41	17	58
TOTAL	85	31	116

Fuente: Elaboración propia.

N=116

$\chi^2 = 0.4$

El hecho de que 85 bolsas periodontales lograron la formación de nuevas inserciones, se puede relacionar la disminución de las mismas con los cambios en la inflamación y regeneración. Ya que de ambos lados se logró la regeneración de los tejidos periodontales demuestra que el tratamiento periodontal, así como lo dice la literatura es el tratamiento ideal para resolver la enfermedad. Y si no todas formaron nuevas inserciones, por lo menos no aumentaron su profundidad, sino que simplemente necesitan más tiempo de los 45 días propuestos para formarlas, lo que no tiene nada que ver con la aplicación de los geles.

Es así que se determinó que los geles no contribuyeron, con los cambios de la inflamación ni la regeneración, sino que lo que ayudo a que los tejidos periodontales sanaran fue el énfasis por parte de los pacientes y el odontólogo en la fase básica del tratamiento periodontal.

Dos de los 6 pacientes que participaron activamente en el estudio, dos refirieron que a partir de la primera semana de aplicación de los geles, la sensibilidad dentaria que presentaban luego de la fase básica de tratamiento desapareció casi en un 100%. El cual es un resultado que no se contempló obtener. Pero pudo deberse a que dentro de los componentes de aloe vera tiene Isobarbaloina, aceite estereo y bradiquinasa que funcionan como analgésicos, vitamina B1 que estimula el crecimiento de tejidos y aminoácidos esenciales.

## **XII. LIMITACIONES**

1. No tener el control de la variable de aplicación de los geles, ya que quienes la controlaban eran los pacientes, y no se tuvo la certeza si lo aplicaron como se les indicó.
2. Debido a que los dos geles eran aplicados en un mismo paciente y en lugares muy cercanos los geles pudieron haberse mezclado, lo que pudo intervenir en los resultados.
3. La inconstancia e incumplimiento de algunos pacientes de llegar el día de su cita indicada.
4. A pesar de la calibración por parte de los operadores, cada uno tiene habilidades diferentes, que pueden modificar de cierta manera los resultados.
5. No hacer evaluaciones más constantes referentes a la inflamación ya que esta van cambiando desde que se remueve el factor causal de la enfermedad.

### **XIII. CONCLUSIONES**

1. El gel de aloe vera no contribuyó con los cambios a nivel inflamatorio de los tejidos periodontales.
2. El gel de aloe vera no contribuyó con la regeneración epitelial de los tejidos periodontales, ya que no ayudo con la formación de nuevas inserciones.
3. El gel a base de agua no contribuyó con los cambios a nivel inflamatorio de los tejidos periodontales.
4. El gel a base de agua no contribuyó con la regeneración epitelial de los tejidos periodontales, ya que no ayudó con la formación de nuevas inserciones.
5. No se considera al gel a base de agua ni al gel de aloe vera como un complemento de la fase básica del tratamiento periodontal.
6. Lo que contribuyó con los cambios de la inflamación y regeneración de los tejidos periodontales fue el énfasis puesto por parte del paciente y el odontólogo con la fase básica del tratamiento periodontal convencional.

#### **XIV. RECOMENDACIONES**

1. No es necesario incluir al gel de aloe vera para tratar la enfermedad periodontal.
2. Para tratar las enfermedades periodontales se debe hacer énfasis en la terapia mecánica básica, por parte del odontólogo y especialmente del paciente, ya que está comprobado, tanto en la literatura como en este estudio, que es ella la que resuelve la enfermedad.
3. Si la acción mecánica de lavado al momento de inyectar los geles contribuyó con los cambios a nivel inflamatorio y regenerativo, hacer estudios donde se determine si fue simplemente la acción de chorro o por sus componentes bacteriostáticos, como el acemannan, que se mantuvo un mejor control de la PDB que ayudó en la mejora de los tejidos periodontales.
4. Por su enzima bradikinasasa que tiene propiedades de anti-dolor y calmante, determinar en estudios posteriores si esta podría ayudar a reducir la sensibilidad dentaria, tal y como refirieron pacientes de este estudio.

## XV. BIBLIOGRAFÍA

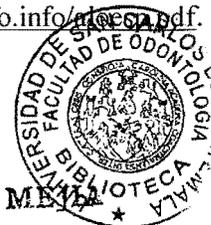
1. Aguilar Agullo, M.J. et al. (2003). **Importancia del uso de índices en la práctica periodontal diaria del higienista dental.** (en línea). España: Periodoncia para el higienista dental. Consultado el 19 agosto de 2015. Disponible en: [http://www.uv.es/periodoncia/media/IndicesMariaJose\\_1.pdf](http://www.uv.es/periodoncia/media/IndicesMariaJose_1.pdf). 13 (3): 233 - 244.
2. Ajmera, N.; Chatterjee, A. and Goyal, V. (2013). **Aloe vera: It's effect on gingivitis.** (en línea). India: Journal Indian Society of Periodontology. Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=2&sid=3d5bca7a-7c78-4da3-b0e537cb0a26a945%40sessionmgr4002&hid=4106&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#d=b=cmedm&AN=24174720>. v. 17: 435 - 438.
3. Audisio, S. A.; Audisio, S. N. y Vaquero, P. (2014). **Revisión de las proteínas morfogenéticas del hueso (PMH).** (en línea). Venezuela: Universidad Nacional de la Pampa. Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: <http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/anuavet/n1999a23audisio.pdf>. pp. 155 - 161.
4. Barrantes, M. G.; Barrantes, S. y Rodríguez, J. M. (2009). **Aloe vera, llantén y mentol para uso odontológico.** (en línea). Costa Rica: Odontología Vital. Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=4&sid=3d5bca7a-7c78-4da3-b0e537cb0a26a945%40sessionmgr4002&hid=4106&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#d=b=ddh&AN=48382033>. pp. 29 - 35.
5. Bautista Perez, M. R.; Segura Cobos, D. y Vásquez Cruz, B. (2000). **Actividad antibradicinina en el gel de aloe barbadensis (sábila).** (en línea). México: Medicina Universitaria. Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=6&sid=3d5bca7a-7c78-4da3-b0e537cb0a26a945%40sessionmgr4002&hid=4106&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#d=b=zbh&AN=26308097>. 3 (9): 252 - 256.
6. Bustamante Cano, J. J. et al. (1997). **Obtención de proteínas morfogenéticas óseas parcialmente purificadas a partir de hueso bovino.** (en línea). Colombia: Facultad de Ciencias Agrarias. Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: [http://www2.vet.unibo.it/staff/gentile/Femesprum/Pdf%20Congressi/XIV%20congresso%20Lugo/PDFs/Comunicaciones/1Bustamante\\_JJ.pdf](http://www2.vet.unibo.it/staff/gentile/Femesprum/Pdf%20Congressi/XIV%20congresso%20Lugo/PDFs/Comunicaciones/1Bustamante_JJ.pdf). 7 p.
7. Cáceres, A. (2007). **Vademécum nacional de plantas medicinales: sábila.** Guatemala: s.e. pp. 189 - 190.
8. Cano Sánchez, J. et al. (2008). **Mecanobiología de los huesos maxilares: II remodelación osea.** (en línea). España: Odontoestomatol. Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v24n2/original4.pdf>. 24 (2): 177 - 186.
9. Carranza, F. A. (2002). **Periodontología clínica de glickman: patología periodontal.** 9 ed. México: Interamericana. pp. 104 - 496.
10. Chandras, B. et al. (2012). **A randomized, double-blind clinical study to assess the antiplaque and antigingivitis efficacy of aloe vera mouth rinse.** (en línea). India: Journal of Indian Society of Periodontology. Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/results?sid=288602db-b42c-44f1-8dd0-48f44aa69696%40sessionmgr112&vid=25&hid=110&bquery=A+randomized%2c+doubl%2c%A9-blind+clinical+study+%2cto%22+assess+the+antiplaque+AND+antigingivitis+efficacy+%22of%22+aloe+vera+mouth+rinse&bdata=JmRiPWfwaCZkYj16YmgmZGI9Y21lZG0mZGI9ZGRoJmRiPW5sZWJrJmRiPTThnaCZkYj1seGgmY2xpMD1GVVCZjbHYwPVVkmY2xpMT1EVDEmY2x2MT0yMDA4MDIhMCAxNDEyJmXhbm9ZXMmdHlwZT0wJnNpdGU9ZWVhc3QtbGl2ZQ%3d%3d>

11. Ciancio, S. G. and Genco, R. (1983). **The use of antibiotic in periodontal diseases.** (en línea). USA: Journal of Periodontics and Restoratives Dentistry. Consultado el 23 de junio de 2015. Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=22&sid=74d63c61-ba464f9eb12bf11523903a64%40sessionmgr111&hid=110&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=ddh&AN=43613335> . 3 (6): 54 - 71
12. Demiralp, C. et. al. (2010). **Severe gingival inflammation: diagnostic process & impact of periodontal treatment, a case report.** (en línea) Turquía: International Journal of Clinicaal Dentistry. Consultado el 20 de abril de 2015. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-051X.2007.01133.x/full> . 3 (2): 137 - 143.
13. Dominguez, Fernández, R.N. (2012). **El gel de aloe vera: estructura, composición química, procesamiento, actividad biológica e importancia en la industria farmacéutica y alimentaria.** (en línea). Méxicco: Revista Mexicana de Ingeniería Química. Consultado el 19 de agosto de 2015. Disponible en: <http://rmiq.org/new%20page/Pdfs/Vol.%2011,%20No.%201/3.pdf> . 11 (1): 23-43.
14. Fani, M. and Kohanteb, J. (2011). **Inhibitory activity of aloe vera gel on some clinically isolated cariogenic and periodontopathic bacteria.** (en línea). Iran: Journal of Oral Science. Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=11&sid=3d5bca7a7c784da3b0e537cb0a26a945%40sessionmgr4002&hid=4106&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=cmedm&AN=22466882> . 54 (1): 15 - 21.
15. Felzani, R. (2005). **Cicatrización de los tejidos con interés en cirugía bucal: revisión de literatura.** (en línea). Venezuela: Acta Odontológica Venezonala. Consultado el 19 de agosto de 2015. Disponible en: [http://www.actaodontologica.com/ediciones/2005/3/cicatrizacion\\_tejidos.asp#top](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2005/3/cicatrizacion_tejidos.asp#top) . 43 (3): 50 – 54.
16. Fernández Tresguerres, I. et. al. (2006). **Bases fisiológicas de la regeneración ósea I: histología y fisiología del tejido óseo.** (en línea). España: Medicina Oral Patología Oral Cirugía Bucal. Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1698-69462006000100011](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-69462006000100011) . pp. 47 - 51.
17. Gala-García, A. et. al. (2008). **Effect of aloe vera on rat pulp tissue.** (en línea). Brasil: Pharmaceutical Biology. Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=13&sid=3d5bca7a7c784da3b0e537cb0a26a945%40sessionmgr4002&hid=4106&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=aph&AN=31632321> . 46 (5): 302 - 308.
18. García, O. (2010). **Evaluación en la eficacia regenerativa ósea clínica y radiográfica en el uso del fosfato de calcio bifásico (FCB) y matriz derivada del esmalte (MDE) en la terapia periodontal quirúrgica.** (en línea). México: Revista Mexicana de Periodontología. Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=2&sid=f653a2b989af4446a98ee253aa3f5ad5%40sessionmgr114&hid=110&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=ddh&AN=53017718> . 1 (1): 1 - 12.
19. Gispert, C. (2010). **Enciclopedia de las medicinas alternativas: aloe.** Española: Oceano. pp 90 – 94.
20. Gutiérrez Gómez, J. (2008). **Proceso de remodelación ósea.** (en línea). México: Medigraphic Artemisa en línea. Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdf/orbit/ot-2008/ot083d.pdf> . 4 (3): 170 - 176.

21. Hendedal, B. E. (1996). **Aloe vera a long, illustrious history – dating from biblical times.** (en línea). Korea: Three Thousand Five Hundred Years Nature's Medicine Chest. Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: <https://www.nupro.net/aloe/aloebook.pdf>. 136 p.
22. Henostroza, N. y Gómez, P. (1999). **Proteínas morfogénicas.** (en línea). España: Revista Estomatol Herediana. Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: [http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1019-43552006000100012](http://revistas.concytec.gob.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552006000100012). v. 31: 32 - 37.
23. Highfield, J. (2009). **Diagnosis and classification of periodontal disease.** (en línea). Australia: Australian Dental Journal. Consultado el 20 de abril de 2015. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1834-7819.2009.01140.x/full>. 54 (1): 11 – 26.
24. Infante Cassío, P. et al. (2007). **Relleno de cavidades óseas en cirugía maxilofacial con materiales autólogos.** (en línea). España: Revista Española Cirugía Oral y Maxilofacial. Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-05582007000100001&script=sci\\_arttext](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-05582007000100001&script=sci_arttext). 29 (1): 7 - 19.
25. Isa Majluf, M.; Harán Vega, J. y Moreno Zárate, G. (2007). **Regeneración ósea guiada utilizando membrana de óxido de aluminio en combinación con implantes oseointegrados.** (en línea). España: Revista Española Cirugía Oral y Maxilofacial. Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/pdf/maxi/v29n4/en\\_clinico1.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/maxi/v29n4/en_clinico1.pdf). 29 (4): 260 - 269.
26. Kayraldiz, A. et. al. (2010). **The genotoxic and antigenotoxic effects of aloe vera leaf extract in vivo and in vitro.** (en línea). Turquía: Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=2&sid=a7212a15-3787-4996-887b-0f3715b0dde3%40sessionmgr4002&hid=4209&bdata=Jmxhbmc9ZXMMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=aph&AN=54078386>. v. 34: 235 - 246.
27. Langmead, L. et. al. (2004). **Randomized, double-blind, placebo-controlled trial of oral aloe vera gel for active ulcerative colitis.** (en línea). USA: Blackwell Publishing. Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=5&sid=352c3dd2-2d0e-42ff-a0d6-76a941841583%40sessionmgr4002&hid=4209&bdata=Jmxhbmc9ZXMMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=aph&AN=12610293>. 19 (7): 739 - 747.
28. Lindhe, L. K. (2008). **Periodontología clínica e implantología odontológica: epidemiología de las enfermedades periodontales.** 5 ed. Argentina: Médica Panamericana. v. 1. 1337 p.
29. López Rodríguez, V. et. al. (2006). **Presentación de caso, periodontitis juvenil.** (en línea). Cuba: Facultad de Ciencias Médicas Dr. Faustino Pérez Hernández. Consultado el 22 de junio de 2015. Disponible en: <file:///C:/Documents%20and%20Settings/HOME/Escritorio/Jk/tesis/TESIS/Periodontitis%20juvenil%20e espejo.htm>. 8 (1) 20 – 22.
30. Macías, F. A. (2010). **La cara química del aloe vera.** (en línea). España: Universidad de Cádiz (UCA). Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: <http://es.slideshare.net/aloeverasantander/composicin-quimica-de-la-sbila-o-aloe-vera>. 12 p.
31. Molina Muñiz, M. I. (1989). **Estudio comparativo entre el efecto terapéutico producido por el eugenol y el efecto terapéutico producido por el extracto de sábila sobre el dolor dental de origen pulpar.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología.



32. Moreira Cedeño, I. T. (2012). **Factores etiológicos de la periodontitis juvenil.** (en línea). Tesis. Ecuador, Universidad de Guayaquil, Facultad piloto de Odontología. Consultado el 22 de junio de 2015. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4790/1/MOREIRAIngrid.pdf> . 61 p.
33. Morikawa, M. (2008). **Comparative analysis of putative periodontopathic bacteria by multiplex polymerase chain reaction.** (en línea). Japón: Journal of Periodontal. Consultado el 18 de junio de 2015. Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=19&sid=74d63c61-ba46-4f9e-b12b-fl1523903a64%40sessionmgr111&hid=110&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=cmedm&AN=18447853> . 43 (3) 268 – 274.
34. Niemiec, B.A. (2007). **Dental Radiograph Interpretation.** (en línea). USA: Veterinary dental training center. Consultado el 22 de junio de 2015. Disponible en: <http://www.eventscribe.com/2015/FVMAannual/assets/handouts/177017.pdf> . 7 p.
35. Nørskov-Lauritsen, N and Kilian, M. (2006). **Reclassification of actinobacillus actinomycetemcomitans, haemophilus aphrophilus, haemophilus paraphrophilus and haemophilus segnis as aggregatibacter actinomycetemcomitans gen. nov., comb. nov., aggregatibacter aphrophilus comb. nov. and aggregatibacter segnis comb. nov., and emended description of aggregatibacter aphrophilus to include V factor-dependent and V factorindependent isolates.** (en línea). Dinamarca: International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. Consultado el 19 de abril de 2015. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16957111> . v. 56: 2135 - 2146.
36. Ordoñez Samayoa de Maas, C. L. (2007). **Fases del tratamiento Periodontal.** Guatemala: USAC. 20 p.
37. Pérez Luzardo, B. (2008). **Periodontitis agresiva, diagnóstico y tratamiento.** (en línea). Venezuela: Acta Odontológica Venezolana. Consultado el 22 de junio de 2015. Disponible en: <file:///C:/Documents%20and%20Settings/HOME/Escritorio/Jk/tesis/TESIS/imagen%20espejo%20PERIODONTITIS%20AGRESIVA%20DIAGN%20Y%20TRATAMIENTO.htm>. 47 (4): 50 – 54.
38. Peris, J. L. et. al. (1996). **Proteínas morfogenéticas óseas (BMPs): efecto de la proteína osteogénica-1 (OP- 1/BMP-7) en la condrogénesis y osteogenesis.** (en línea). España: Revista España Cirugía Osteoartritis. Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: [http://www.cirugia-osteoartritis.org/adaptingsystem/intercambio/revistas/articulos/435\\_art.7.pdf](http://www.cirugia-osteoartritis.org/adaptingsystem/intercambio/revistas/articulos/435_art.7.pdf). 31 (181): 37 - 48.
39. Ramírez Mérida, L. G. et. al. (2012). **Efecto bacteriostático y/o bactericida del extracto de gel de aloe vera sobre cultivos de listeria monocytogenes.** (en línea). Venezuela: Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Órgano oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición. Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=7&sid=352c3dd2-2d0e-42ff-a0d6-76a941841583%40sessionmgr4002&hid=4209&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=cmedm&AN=23477211> . 62 (1): 73 - 78.
40. Rodrigues Laureano Filho, J. et. Al. (2007). **Estudio comparativo del uso de la matriz ósea desmineralizada de origen humana y de la poliuretana derivada del aceite de mamona sobre el proceso de regeneración ósea: estudio histométrico en calota de conejos.** (en línea). España: Revista España Cirugía Oral y Maxilofacial. Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1130-05582007000400004](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-05582007000400004). 29 (4): 250 – 259.
41. Schweizer, M. (1995). **Aloe vera la planta que cura.** (en línea). Trad. Ana María Ascolies. Francia: APOPHTEGME. Consultado el 22 de junio de 2015. Disponible en: <http://www.aloeinfo.info/aloe.pdf>. 64 p.



42. Subramaniam, P. et. al. (2012). **Effect of pomegranate and aloe vera extract on streptococcus mutans: an in vitro study.** (en línea). USA: Departmet Of Pedodontics, The Oxford Dental College, Hospital and Research Centre, Bommanahalli, Hosur Road. Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=21&sid=3d5bca7a-7c78-4da3-b0e5-37cb0a26a945%40sessionmgr4002&hid=4106&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=ddh&AN=84558809>. v. 3: 99 - 105.
43. Sudarshan, R.; Annigeri, R. and Sree Vijayabala, G. (2013). **Aloe vera in dentistry.** (en línea). India: Indian J Stomatol. Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=23&sid=3d5bca7a-7c78-4da3-b0e5-37cb0a26a945%40sessionmgr4002&hid=4106&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=ddh&AN=87064215>. v. 4: 45 - 47.
44. Sznajder y Carranza. (1996). **Compendio de periodoncia: epidemiología.** 5 ed. Argentina: Medica Panamericana. pp 21-24.
45. Tomasi, C. and Wennstrom, J. L. (2009). **Full-mouth treatment vs. the conventional staged approach for periodontal infection control.** (en línea). Singapore: Periodontology 2000. Consultado 1 de mayo de 2015. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0757.2009.00306.x/abstract>. v. 51: 45 - 62.
46. Torfason, T. et. al. (1979). **Clinical improvement of gingival conditions following ultrasonic versus hand instrumentation of periodontal pockets.** (en línea) USA: Journal of Clinical Periodontology. Consultado el 22 de junio de 2015. Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/results?sid=74d63c61-ba46-4f9e-b12b-f11523903a64%40sessionmgr111&vid=10&hid=110&bquery=Clinical+improvement+%22of%22+gingival+conditions+following+ultrasonic+versus+hand+instrumentation+%22of%22+periodontal+pockets&bdata=JmRiPWFwaCZkYj16YmgmZGI9Y2l1ZG0mZGI9ZGRoJmRiPW5sZWJrJmRiPThnaCZkYj1seGm bGFuZz1lcYz0eXBIPTAmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl>. v. 6: 165 -1176.
47. Trujillo Bravo, V. (2012). **Eficacia de la terapia con gel de preparación casera de aloe vera en los pacientes con periodontitis crónica que acuden a la clínica odontológica de la Universidad Nacional de Loja, en el período de enero a julio del 2012.** (en línea). Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Ecuador, Universidad Nacional de Loja, Facultad de Odontología. Consultado el 22 de junio de 2015. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/6362/1/Trujillo%20Bravo%20Valeria%20Natali%20.pdf>. 96 p.
48. Trujillo Prado, S. A. (1993). **Determinación clínica del efecto tópico de un gel de aloe vera tanto en la reducción de la inflamación gingival como en la presencia de tres microorganismos periodontopáticos asociados con la enfermedad periodontal en adolescentes de 12 a 16 años de edad, del Instituto Mixto de Educación Básica por Cooperativa San Sebastian (IMEB), Retalhuleu, Guatemala.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. 101 p.
49. Vadillo Palacios, G. Y. (2009). **Estudio comparativo de la respuesta tisular al relleno alveolar a base de aloe vera y crotón lechleri, en alveolos post exodoncia en incisivos de cavia porcellus.** (en línea). Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Perú, Universidad de Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología. Consultado el 22 de junio de 2015. Disponible en: <http://www.cop.org.pe/bib/tesis/GRISELYULLIANAVADILLOPALACIOS.pdf>. 112 p.



50. Vanaclocha, B. y Cañigüeral, S. (2003). **Fitoterapia vademécum de descripción.: aloe.** 4 ed. España: Masson Elsevier. pp. 114 - 116.
51. Verma, A. et. al. (2012). **Cytogenetic toxicity of aloe vera (a medicinal plant).** (en línea). USA: Drug and Chemical Toxicology. Consultado el 19 de Sep. 2014. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=25&sid=3d5bca7a-7c78-4da3-b0e5-37cb0a26a945%40sessionmgr4002&hid=4106&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc210ZT1laG9zdC1saXZI#db=aph&AN=83309126>. 35 (1): 32 - 35.
52. Wiley, L. (2011). **Bioestadística base para el análisis de las ciencias de la salud: distribución Ji-cuadrada y análisis de frecuencias.** 4ed. México: Limusa. pp. 571 – 657.
53. Wolf, H. F. y Hassell, T. M. (2009). **Atlas a color de periodontología: terapia de boca completa.** Colombia: Amolca. pp. 281 – 285.
54. Yamamoto, S. L. (2010). **Periodontal disease: symptom, treatment and prevention.** (en línea). 4 ed. New York: Nova Science Publishers, Inc. Consultado el 1 de mayo de 2015. Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/ebookviewer/ebook/bmxlYmtfXzM2NzE4MI9fQU41?sid=bdf4eb4b-0796-4bfd-a1b1-9ba2d1e8a4f9@sessionmgr113&vid=12&format=EB&rid=1>. 378 p.



## XVI. ANEXOS

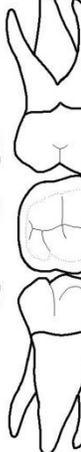
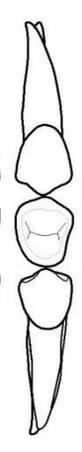
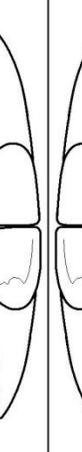
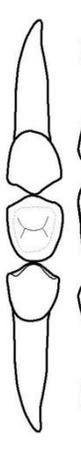
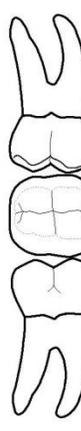
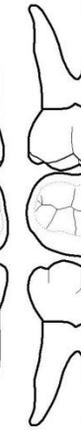
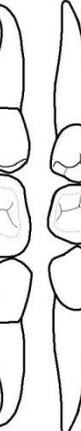
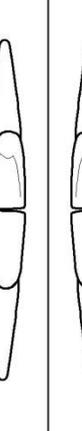
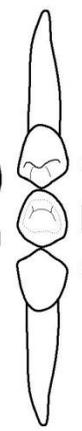
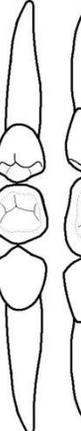
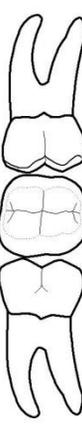
### A. FICHA DE EXAMEN PERIODONTAL

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Tel: \_\_\_\_\_

#### A. INFLAMACIÓN GINGIVAL

##### 1. Color, Contorno y sangrado al sondeo.

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
													
													
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31





		INDICADOR DE REGENERACIÓN																										
Citas	NIVELES DE INSERCIÓN																											
	Piezas dentales Linguales																											
	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15																
	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	
I																												
45																												

		INDICADOR DE REGENERACIÓN																										
Citas	NIVELES DE INSERCIÓN																											
	Piezas dentales Bucales																											
	18	19	20	21	22	23	26	27	28	29	30	31																
	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	
I																												
45																												

		INDICADOR DE REGENERACIÓN																										
Citas	NIVELES DE INSERCIÓN																											
	Piezas dentales Linguales																											
	18	19	20	21	22	23	26	27	28	29	30	31																
	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	M	L	D	
I																												
45																												

## B. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre del Paciente: \_\_\_\_\_.

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

La edad y estado de conciencia del paciente permite firmar este documento Si:\_\_\_ No:\_\_\_.

Diagnóstico principal: \_\_\_\_\_.

La enfermedad de las encías es una afección que mas causan daño al ser humano en la cavidad oral. En etapas avanzadas, se caracteriza por la inflamación de encías, sangrado y movilidad dentaria. El tratamiento para esta enfermedad se basa en remover los factores que la causan, como lo son la placa dentobacteriana, sarro, cálculos, entre otros. Como complemento también se utilizan ciertos medicamentos que contribuyen en la mejora de la enfermedad, pero los que existen actualmente tienen efectos adversos, por lo que hay una necesidad de desarrollar una forma natural, no costosa y fácil de utilizar.

Ya que la medicina alternativa está siendo sometida a validez científica quedando como una opción de tratamiento por su efectividad, comodidad y costo y teniendo como antecedentes los reportes científicos del uso medicinal del aloe vera en el tratamiento de las enfermedades de las encías, ya que plantean que tiene potenciales antiinflamatorios, analgésicos, antioxidantes, cicatrizantes, entre otros, adicionando que es de fácil disposición, sin efectos adversos conocidos y de bajo costo. Nosotros Flavio Padilla y Jenniffer King, como estudiantes de la carrera de Cirujano Dentista, de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, queremos comprobar estas capacidades y dejar al gel aloe vera como un complemento del tratamiento de las enfermedades periodontales, ya que contribuirá de manera beneficiosa, porque estimulará a cuerpo a sanar mejor y con mayor rapidez.

Teniendo en cuenta sus registros donde se demuestra que usted tiene un problema con sus encías, se desea invitarlo a formar parte del estudio, donde se le limpiaran las mismas, removiendo todos los factores que le están causando esta enfermedad, así como se le aplicarán dos geles uno que contenga aloe vera y otro gel a base de agua. Uno se colocará del lado derecho y el otro de lado izquierdo, a modo de poder comparar de qué lado se dio una mejor y más rápida recuperación. En cada una de las citas dentro de la clínica, se removerá de sus encías la suciedad y antes de finalizar la misma se le demostrará como se debe aplicar los geles, ya que en casa usted debe hacerlo dos veces al día, durante 45 días. A partir del día que se termine con la limpieza, se le citará dos veces más, una a los 30 días para ver que tanto sanó la inflamación y otra cita a los 45 días para ver la regeneración de las encías.

De todos los estudios reportados sobre el uso del gel de aloe vera ninguno ha encontrado algún efecto adverso, solo se reporto un caso de alergia, pero este fue relacionado con las plantas de la familia de plantas (liláceas). Pero si usted es mujer y está embarazada o cree estarlo, así como si esta el período de lactancia, por favor reportarlo inmediatamente, ya que de este modo para evitar cualquier tipo de riesgo para la mamá y al bebe no podrá formar parte del estudio.

El beneficio que obtendrá formando parte del estudio será que se removerá lo que le está causando esta enfermedad y adicional a esto contará con un producto natural, que ayudará a acelerar el proceso de recuperación.

Si usted no desea participar o se siente presionado a hacerlo, por favor no lo haga, usted tiene la completa libertad de abstenerse al tratamiento, de igual forma si durante el transcurso del mismo ya no desea seguir participando tiene la total disposición de poder abandonarlo. Si le surge alguna duda, o comentario puede comunicarse a los teléfonos adjuntos de los operadores.

Att:

Jenniffer King  
Tel: 48830826

Flavio Padilla  
Tel: 30357756

---

Yo \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad  
Reconozco que se me explicó y entendí el procedimiento que se propone, estoy enterado de los beneficios, se de los riesgos y las probables complicaciones que se pueden presentar y se me han explicado las alternativas existentes, sin embargo, consciente de que se busca un beneficio, doy mi consentimiento sin obligación y por decisión propia para que estos se efectúen, así mismo para realizar la atención de contingencias y urgencias derivadas del acto autorizado, con base en el principio de libertad prescriptiva.

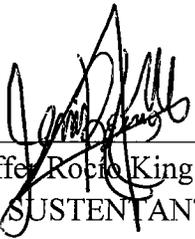
Lugar: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

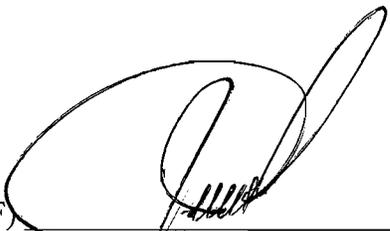
Firma: \_\_\_\_\_

El contenido de esta Tesis es única y exclusiva responsabilidad de la autora.

(F)  \_\_\_\_\_  
**Jennifer Rocio King Márquez**

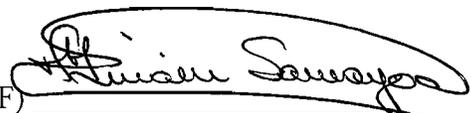
## FIRMAS DE TESIS DE GRADO

(F)   
Jenniffer Robio King Márquez  
SUSTENTANTE

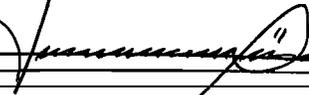
(F)   
Dr. José Manuel López Robledo  
Cirujano Dentista  
ASESOR

(F)   
Dra. Mariela Orozco Toralla  
Cirujana Dentista  
REVISOR  
Comisión de Tesis



(F)   
Dra. Miriam Ninette Samayoá Sosa  
Cirujana Dentista  
REVISOR  
Comisión de Tesis

IMPRÍMASE

Vo. Bo.   
(F)   
Dr. Julio Rolando Pineda Córdón  
SECRETARIO ACADÉMICO  
Facultad de Odontología  
Universidad de San Carlos de Guatemala

