



ARTÍCULO CIENTÍFICO

Eficacia inhibitoria del aceite esencial de *Cymbopogon Citratus* sobre cepas de *Porphyromona Gingivalis*: Estudio in vitro

Inhibitory effect of the essential oil of *Cymbopogon Citratus* on the strain of *Porphyromona Gingivalis*: In Vitro Study

Eficácia inibitória do óleo essencial de *Cymbopogon Citratus* em cepas de *Porphyromona Gingivalis*: Estudio in vitro

*Jessica Alejandra Morillo Castillo*<sup>1</sup>, *Mariela Cumandá Balseca Ibarra*<sup>2</sup>

RECIBIDO: 27/mar/2017 ACEPTADO: 04/sep/2018 PUBLICADO: 31/dic/2018

1. Odontóloga por la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador (UCE).
2. PhD en Periodoncia; Especialista en Periodoncia; Doctora en Odontología; Coordinadora del Posgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador (UCE).

CORRESPONDENCIA

Jessica Alejandra Morillo Castillo  
Universidad Central del Ecuador  
Facultad de Odontología  
Av. America y Av. Universitaria  
[jessy\\_chiva@hotmail.es](mailto:jessy_chiva@hotmail.es)



## RESUMEN

Las plantas con propiedades terapéuticas utilizadas en la asistencia sanitaria tradicional han sido estudiadas ampliamente en los últimos años y constituyen una alternativa importante frente a diferentes tratamientos odontológicos. **Objetivo:** Determinar el efecto inhibitorio del aceite esencial de *Cymbopogon Citratus* (CC) a diferentes concentraciones sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* (Pg). **Materiales y métodos:** Estudio experimental, in vitro. La muestra fue constituida por 24 cajas Petri con cultivos de Pg ATCC® 33277™ en Agar Mueller Hinton, cada una con 5 discos correspondiente a los 5 grupos de estudio siendo: G1 aceite esencial de CC al 100%; G2 aceite esencial de CC al 50%; G3 aceite esencial de CC al 75%; G4 clorhexidina 0,12% (control positivo); G5 suero fisiológico (control negativo). A las 24 horas de incubación se efectuó la medición de los halos utilizando la regla Antibiotic Zone Scale (mm) con los parámetros de sensibilidad determinados por la escala de Duraffourd et al., 1986 siendo: Nula (-) < 8mm, Sensible (+) > 8mm ≤ 14mm, Muy sensible (++) > 14 ≤ 20mm y Sumamente sensible (+++) > 20mm. Se utilizó para el análisis los test de ANOVA y Tukey con un nivel de significancia del 5%. **Resultados:** El aceite esencial de CC mostró un halo de inhibición de 14mm, 12mm y 10mm a concentraciones de 100%, 50% y 75% respectivamente. La Clorhexidina 0,12% se observó valores de inhibición de 17mm. Se observó diferencia estadísticamente significativa entre los grupos (< 0.001). **Conclusión:** El aceite esencial de CC al 100%, 50% y 75% demostraron ser sensibles, frente a la *Porphyromona Gingivalis*.

**Palabras clave:** Periodoncia; Patología Bucal; Fitoterapia.

## ABSTRACT

Plants with therapeutic properties used in traditional healthcare have been studied in recent years and are an important alternative to different dental treatments. **Objective:** To determine the inhibitory effect of the essential oil of *Cymbopogon Citratus* (CC) at different levels on the *Porphyromonas Gingivalis* (Pg) strain. **Materials and methods:** Experimental study, in vitro. The sample consisted of 24 Petri dishes with cultures of Pg ATCC® 33277™ in Mueller Hinton Agar, each with 5 discs corresponding to the 5 study groups being: G1 essential oil of 100% CC; G2 50% CC essential oil; G3 75% CC essential oil; G4 chlorhexidine 0.12% (positive control); G5 physiological saline (negative control). At 24 hours of incubation, the halos are measured using the Antibiotic Zone Scale (mm) with the sensitivity parameters determined by the Duraffourd scale et al, 1986 being: Null (-) < 8 mm, Sensitive (+) > 8 mm ≤ 14 mm, Very sensitive (++) > 14 ≤ 20mm and Extremely sensitive (+++) > 20mm. It was used for the ANOVA and Tukey tests analysis with a level of significance of 5%. **Results:** The CC essential oil showed a halo of inhibition of 14 mm, 12 mm and 10 mm at concentrations of 100%, 50% and 75% respectively. Chlorhexidine 0.12% showed values of 17mm inhibition. There was a statistically significant difference between the groups (<0.001). **Conclusion:** The essential oil of CC 100%, 50% and 75% proved to be sensitive, against the *Porphyromona Gingivalis*.

**Keywords:** Periodontics; Oral Pathology; Phytotherapy.

## RESUMO

Plantas com propriedades terapêuticas utilizadas nos cuidados de saúde tradicionais têm sido estudadas extensivamente nos últimos anos e são uma alternativa importante para diferentes tratamentos dentários. **Objetivo:** Determinar o efeito inibitório do óleo essencial de *Cymbopogon Citratus* (CC) em diferentes concentrações em cepas de *Porphyromonas Gingivalis* (Pg). **Materiais e métodos:** Estudo experimental, in vitro. A amostra foi constituída por 24 placas de Petri com culturas de Pg ATCC® 33277™ em Ágar Mueller Hinton, cada uma com 5 discos correspondentes aos 5 grupos de estudo sendo: G1 óleo essencial de 100% CC; G2 50% de óleo essencial de CC; G3 75% de óleo essencial de CC; Clorexidina G4 0,12% (controle positivo); G5 soro fisiológico (controle negativo). Após 24 horas de incubação a medição dos halos foi realizada utilizando a regra Antibiotic Zone Scale (mm) com parâmetros de sensibilidade determinados pela escala de Duraffourd et al, 1986 sendo: nulo. (-) < 8 milímetros, sensível (+) > 8mm ≤ 14mm, Muito sensível (++) > 14 ≤ 20mm e Extremamente sensível (+++) > 20mm. Os testes ANOVA e Tukey com nível de significância de 5% foram utilizados para a análise. **Resultados:** O óleo essencial de CC apresentou halo de inibição de 14mm, 12mm e 10mm nas concentrações de 100%, 50% e 75%, respectivamente. Valores de inibição de clorexidina 0,12% de 17mm foram observados. Observamos diferença estatisticamente significativa entre os grupos (<0,001). **Conclusão:** O óleo essencial de 100% CC, 50% e 75% mostrou-se sensível, contra o *Porphyromona Gingivalis*.

**Palavras-chave:** Periodontia; Patologia Oral; Fitoterapia.



## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades bucales tanto agudas como crónicas son un importante problema de Salud Pública por su alta prevalencia e impacto en los individuos, la sociedad, y en el alto costo de su tratamiento.<sup>1</sup> Las patologías bucales más prevalentes en el mundo, son la caries dental, enfermedades periodontales y pérdida de dientes. A pesar de ser prevenibles, se pueden presentar desde los primeros años de vida y su incidencia puede incrementar con la edad.<sup>2-3</sup>

La enfermedad periodontal es una enfermedad infecciosa-inflamatoria causada por microorganismos que colonizan la superficie dentaria a nivel del margen gingival o por debajo de él.<sup>4</sup> Presenta una alta prevalencia a nivel mundial, ya que produce gran destrucción de tejidos blandos y duros dentales y periodontales. Como consecuencia, es frecuente la pérdida de las piezas dentarias.<sup>5-6</sup>

La *Porphyromonas gingivalis* (*Pg*) es el microorganismo periodonto patógeno más frecuente y agresivo en periodontitis en la población adulta y pertenece al complejo rojo de Socransky.<sup>7</sup>

La evidencia científica actual ha asociado a la *Pg* con la destrucción activa del aparato de soporte periodontal y con el inicio y severidad de ciertas enfermedades y condiciones sistémicas, tales como trastornos cardiovasculares y parto prematuro con bajo peso del neonato.<sup>8-9</sup>

Uno de los problemas que actualmente enfrentan los tratamientos farmacológicos es la resistencia bacteriana ocasionada por el uso indiscriminado de antibióticos. Razón por la cual, los productos de origen vegetal podrían proporcionar una alternativa frente a este problema.<sup>10</sup>

La medicina natural y tradicional se ha venido aplicando desde tiempos remotos por el hombre, aprovechando la actividad curativa de un sin número de plantas.<sup>10-11</sup> El aumento de la confianza en el uso de plantas medicinales y productos derivados se ve reflejado por su empleo para prevenir o manejar diferentes patologías, tanto en países en vías de desarrollo, como en los países desarrollados.<sup>12</sup> La Organización Mundial de la Salud no sólo reconoce la importancia de las terapias tradicionales y su alcance en el ámbito mundial, sino también destaca la existencia de pruebas empíricas y científicas que avalan el uso de plantas medicinales en diversas afecciones crónicas o agudas, ya que son de bajo costo y presentan baja toxicidad al aplicarlas correctamente.<sup>13,14</sup>

La Hierba Luisa (zacate de limón) es una planta originaria de la India, conocida también como *Cymbopogon citratus*, tradicionalmente se ha utilizado en el tratamiento de fiebre y algunas enfermedades de origen infeccioso, debido a su propiedad antiséptica y bactericida.<sup>15,16</sup> El aceite esencial que posee el *Cymbopogon citratus* (*CC*) como componentes principales tenemos al citral, además de sustancias no volátiles como flavonoides, los cuales tienen un alto poder antibacteriano antioxidante, antiinflamatorio y antimutagénico.<sup>17</sup>

Estudios de la actividad antibacteriana del aceite esencial de *CC* sobre bacterias Gram negativas han resultado efica-

## INTRODUCTION

Both acute and chronic oral diseases are an important public health problem because of their high prevalence and impact on individuals, society, and the high cost of their treatment.<sup>1</sup> The most prevalent oral diseases in the world are dental cavities, periodontal diseases and tooth loss. Despite being preventable, they can happen from the first years of life and their incidence may increase with age.<sup>2-3</sup>

Periodontal disease is an infectious-inflammatory disease caused by microorganisms that colonize the tooth surface at or below the gingival margin.<sup>4</sup> It presents a high prevalence worldwide, since it produces great destruction of soft and hard dental and periodontal tissues. As a consequence, the loss of teeth is frequent.<sup>5-6</sup>

*Porphyromonas gingivalis* (*Pg*) is the most frequent and aggressive pathogenic periodontal microorganism in periodontitis in the adult population and belongs to the Socransky red complex.<sup>7</sup>

Current scientific evidence has associated *Pg* with the active destruction of the periodontal support apparatus and with the beginning and severity of certain diseases and systemic conditions, such as cardiovascular disorders and premature delivery with low birth weight.<sup>8-9</sup>

One of the problems that pharmacological treatments currently face is the bacterial resistance caused by the indiscriminate use of antibiotics. Reason why, the products of vegetal origin could provide an alternative to face this problem.<sup>10</sup>

Natural and traditional medicine has been applied since ancient times by man, taking advantage of the healing activity of a without number of plants.<sup>10-11</sup> The increase in confidence in the use of medicinal plants and derived products is reflected by their use to prevent or manage different pathologies, both in developing countries, and in developed countries.<sup>12</sup> The World Health Organization does not only recognizes the importance of traditional therapies and their scope in the world, but also highlights the existence of empirical and scientific evidence that approve the use of medicinal plants in various chronic or acute conditions, since they are inexpensive and have low toxicity when applied correctly.<sup>13,14</sup>

The hierba Luisa (lemon grass) is a plant native to India, also known as *Cymbopogon citratus*, traditionally used in the treatment of fever and some diseases of infectious origin, due to its antiseptic and bactericidal properties.<sup>15,16</sup> essential oil that has the *Cymbopogon citratus* (*CC*) as main components we have the citral, in addition to non-volatile substances such as flavonoids, which have a high antibacterial, antioxidant, anti-inflammatory and antimutagenic power.<sup>17</sup>

Studies of the antibacterial activity of the *CC* essential oil on Gram negative bacteria have been effective<sup>18-19</sup> so the

ces<sup>18-19</sup> por lo que el presente estudio tiene como objetivo determinar la acción inhibitoria del aceite esencial de CC al 100%, 75% y 50% sobre la *Porphyromona gingivalis*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio experimental in vitro fue aprobado por el subcomité de Ética de investigación en seres humanos de la Universidad Central del Ecuador (SEISH-UCE), y se realizó en el laboratorio de Ing. Química y el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Central del Ecuador (UCE).

### Preparación del Extracto

La planta de CC se obtuvo de un distribuidor directo y se seleccionaron solamente hojas que no presentaran ningún tipo de alteración ocasionada por microorganismos, insectos o por deterioro. Las hojas seleccionadas se lavaron con agua potable para remover cualquier residuo, posteriormente fueron secadas y cortadas en pequeños fragmentos en el Departamento de Oferta de Servicios y Productos de la facultad de Química de la UCE. Los fragmentos de hojas se colocaron en un balón de destilación con fondo redondo con 900 ml de agua destilada y se llevaron a ebullición por 7 horas usando la técnica de arrastre simple por vapor para la extracción del aceite esencial al 100%. Para proceder a realizar las diluciones hasta llegar a concentraciones de 75% y 50% a partir de la solución inicial usando dimetil-sulfóxido. Estas soluciones fueron almacenadas en frascos color ámbar de tapa rosca para evitar la entrada de luz.

### Activación de la cepa

La cepa ATCC® 33277™ de Pg fue cultivada en Agar Müller Hinton e incubada en una jarra de anaerobiosis a 37° por 48 horas. Previa a la inoculación en las placas de agar, se determinó el estándar de turbidez con la escala Mc Farland a 0.5 con la ayuda de un densitómetro. Posteriormente se embebió un hisopo estéril en la solución bacteriana para sembrar de manera uniforme en 24 placas de Petri y agar. Sobre cada una de las siembras se colocaron 5 discos impregnados de diferentes concentraciones de CC o de las soluciones control, a una distancia de 15mm entre sí. De esta manera cada caja tenía 5 grupos de tratamiento. G1: aceite esencial de CC 100%; G2: aceite esencial de CC 75%; G3: aceite esencial de CC 50%; G4: clorhexidina 0,12% y, G5: suero fisiológico. Las muestras fueron incubadas en condiciones de anaerobiosis a 37° durante 24 horas. Luego, se realizó la medición de los halos (Figura N° 1) utilizando la regla Antibiotic Zone Scale (mm) y las medidas resultantes fueron comparadas con los valores de sensibilidad sugeridos por la escala de sensibilidad de Duraffourd et al., 1986<sup>20</sup> (ver tabla 1).

ESTATUS	MEDIDAS EN MM
Sensibilidad Nula (-),	< 8mm
Sensible (+)	>8mm ≤14mm
Muy sensible (++)	>14-20mm
Sumamente Sensible (+++)	> 20mm

Tabla 1: Escala de sensibilidad según Duraffourd

present study aims to determine the inhibitory action of 100%, 75% and 50% CC essential oil on *Porphyromona gingivalis*.

## MATERIALS AND METHODS

The present in vitro experimental study was approved by the Human Research Ethics subcommittee of the Central University of Ecuador (SEISH-UCE), and was carried out in the laboratory of Chemical Engineering and the Microbiology laboratory of the Faculty of Veterinary Medicine of the Central University of Ecuador (CUE).

### Preparation of the Extract

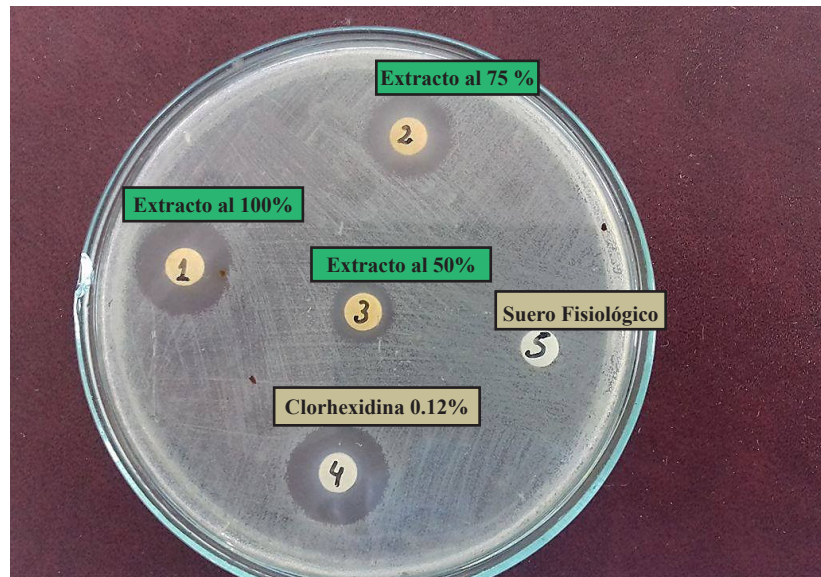
The CC plant was obtained from a direct distributor and only leaves were selected that did not present any type of alteration caused by microorganisms, insects or deterioration. The selected leaves were washed with potable water to remove any residue, then they were dried and cut into small fragments in the Services and Products Supply Department of the Faculty of Chemistry of the CUE. The leaves fragments were placed in a round-bottom distillation balloon with 900 ml of distilled water and boiled for 7 hours using the simple steam stripping technique to extract the 100% essential oil. To proceed to make the dilutions until reaching concentrations of 75% and 50% from the initial solution using dimethylsulfoxide. These solutions were stored in amber flasks with a screw cap to prevent the entry of light.

### Activation of the strain

ATCC® 33277™ strain of Pg was grown on Agar Müller Hinton and incubated in a jar of anaerobiosis at 37° for 48 hours. Prior to inoculation on the agar plates, the turbidity standard was determined with the Mc Farland climbing at 0.5 with the aid of a densitometer. Subsequently, a text was included in the bacterial solution for the uniform manner in 24 Petri and agar. Five discs of different parts of CC or of the control solutions were placed to each of the families, at a distance of 15 mm from each other. In this way each box had 5 treatment groups. G1: 100% CC essential oil; G2: 75% CC essential oil; G3: 50% CC essential oil; G4: 0.12% chlorhexidine and, G5: physiological serum. The samples were incubated under anaerobic conditions at 37° for 24 hours. Then, the measurement of the halos was performed (Figure N° 1) using the rule Antibiotic zone scale (mm) and the resulting measurements. Compared with the sensitivity values suggested by the escalation of sensitivity of Duraffourd et al., 1986<sup>20</sup> (see table 1).

STATUS	MEASUREMENTS IN MM
Null Sensibility (-),	< 8mm
Sensitive (+)	>8mm ≤14mm
Very sensitive (++)	>14-20mm
Extremely Sensitive (+++)	> 20mm

Table 1: Scale of sensitivity according to Duraffourd



**Figura 1: Procesamiento bacteriano de Pg sometido a cinco tratamientos. La imagen fue obtenida a las 24h de incubación**

**Figure 1: Bacterial processing of Pg subjected to five treatments. The image was obtained after 24 hours of incubation**

**Análisis estadístico**

Los datos fueron analizados y procesados mediante el programa estadístico SPSS versión 22. Fueron utilizados la prueba de ANOVA y Test de Tukey con un nivel de significancia de 5%.

**Statistic analysis**

The data were analyzed and processed by the statistical program SPSS version 22. The ANOVA test and the Tukey test were used with a level of significance of 5%.

**RESULTADOS**

Fue observado un aumento en el diámetro del halo de inhibición cuanto mayor es la concentración del aceite esencial, sin ser superior al generado por la clorhexidina. Los mayores valores de la media se tienen en la clorhexidina 0.12% (16,75 mm), por consiguiente, el aceite al 100%, 75% y 50% tuvieron medias de inhibición de 13.50, 11.54 y 10,21 mm respectivamente. (ver cuadro 2)

**RESULTS**

An increase in the diameter of the Halo was observed the greater the concentration of the essential oil, without being higher than that generated by chlorhexidine. The highest values of the average are in chlorhexidine 0.12% (16.75 mm), therefore, 100% oil, 75% and 50% had inhibition means of 13.50, 11.54 and 10.21 mm respectively. (see table 2)

Diámetro de los halos de Inhibición (mm)			
Tipo de aceite esencial	Media ± DE	95% del intervalo de confianza para la media	
		Límite Inferior	Límite Superior
G1 aceite de CC al 100%	13.50 ± 0.59	13.25	13.75
G2 Aceite de CC al 75 %	11.54 ± 0.50	11.33	11.76
G3 Aceite de CC al 50%	10.21 ± 0.41	10.03	10.38
G4 Clorhexidina 0.12%	16.75 ± 0.44	16.56	16.94
G5 Suero fisiológico	0.0 ± 0.0	0.00	0.00
Dimetilsulfóxido (Disolvente Orgánico)	0.0 ± 0.0	0.00	0.00

DE= Desviación estándar

**Tabla 2: Medias y desviación estándar de cada grupo**

Diameter of the halos of inhibition (mm)			
Type of essential oil	Mean ± SD	95% confidence interval for the mean	
		Lower Limit	Upper Limit
G1 oil from CC to 100%	13.50 ± 0.59	13.25	13.75
G2 oil from CC to 75 %	11.54 ± 0.50	11.33	11.76
G3 oil from CC to 50%	10.21 ± 0.41	10.03	10.38
G4 Clorhexidine 0.12%	16.75 ± 0.44	16.56	16.94
G5 physiological serum	0.0 ± 0.0	0.00	0.00
Dimethyl sulfoxide (Organic solvent)	0.0 ± 0.0	0.00	0.00

*SD= Standard Deviation*

**Tabla 2: Medias y desviación estándar de cada grupo**

El cuadro 1 muestra que la Pg es muy sensible a la clorhexidina al 0.12%, mientras que el aceite esencial al 100%, al 50% y 75% mostraron sensibilidad intermedia.

Analisis	Media cuadrática	p
Entre grupos	956.596	< 0.001
Dentro de grupos	0.195	

**Tabla 3: Prueba de ANOVA mostrando diferencia entre los grupos**

Para establecer cuáles son los grupos que generan halos estadísticamente diferentes de los demás, se realiza un análisis de comparaciones múltiples mediante test de Tukey (tabla 4).

Table 1 shows that Pg is very sensitive to chlorhexidine at 0.12%, while 100% essential oil at 50% and 75% showed intermediate sensitivity.

Analysis	Quadratic mean	p
Between groups	956.596	< 0.001
Inside groups	0.195	

**Table 3: ANOVA test showing difference between the groups**

To establish which are the groups that generate halos statistically different from the others, an analysis of multiple comparisons is performed by Tukey test (table 4).

Grupos de Estudio		Diferencia de medias (I-J)	p
I	J		
Aceite de CC 100%	Aceite de CC 75%	1.95	< 0,001
	Aceite de CC 50%	3.29	< 0,001
	Clorhexidina 0.12%	-3.25	< 0,001
	NaCl	13.50	< 0,001
Aceite de CC 75%	Aceite de CC 50%	1.33	< 0,001
	Clorhexidina 0.12%	-5.20	< 0,001
	NaCl	11.54	< 0,001
Aceite de CC 50%	Clorhexidina 0.12%	-6.54	< 0,001
	NaCl	10.20	< 0,001
Clorhexidina 0.12%	NaCl	16.75	< 0,001

**Tabla 4: Comparaciones múltiples de los grupos mediante test de Tukey**



Study Groups		Differences of stockings (I-J)	p
I	J		
Oil of CC 100%	Oil of CC 75%	1.95	< 0,001
	Oil of CC 50%	3.29	< 0,001
	Clorhexidine 0.12%	-3.25	< 0,001
	NaCl	13.50	< 0,001
Oil of CC 75%	Oil of CC 50%	1.33	< 0,001
	Clorhexidine 0.12%	-5.20	< 0,001
	NaCl	11.54	< 0,001
Oil of 50%	Clorhexidine 0.12%	-6.54	< 0,001
	NaCl	10.20	< 0,001
Clorhexidine 0.12%	NaCl	16.75	< 0,001

**Table 4: Multiple comparisons of the groups by Tukey test**

### DISCUSIÓN

La búsqueda de sustancias con actividad antimicrobiana es un desafío continuo y las plantas medicinales se han considerado como un recurso de gran importancia, siendo utilizadas con éxito desde hace varios años en odontología.<sup>21</sup> En la actualidad la fitoterapia es usada por diferentes razones o factores, como el alto costo de los medicamentos sintéticos, la falta de acceso a los agentes quimioterapéuticos para una gran parte de la población o la resistencia bacteriana por el uso indiscriminado de los mismos. Es por ello que en la actualidad se prefieren consumir cada vez más productos de origen natural, principalmente por la falta de indicaciones de los efectos colaterales que pueden producir los medicamentos sintéticos.<sup>22</sup>

Varios estudios han investigado la actividad antimicrobiana de productos naturales contra microorganismos orales.<sup>23-24</sup> Sin embargo, hasta donde tenemos conocimiento, existen muy pocas investigaciones acerca de la acción antimicrobiana de *Cymbopogon citratus* (CC) contra bacterias periodonto patógenas.

La clorhexidina se considera un antiséptico seguro y eficaz en la desestabilización del biofilm, la reducción de los niveles de gingivitis y los niveles de *Streptococcus mutans*.<sup>25</sup> La actividad antimicrobiana del 0.12% de clorhexidina ha sido ampliamente investigada<sup>25</sup> y los hallazgos del presente estudio son consistentes con la literatura.

Estudios in vitro realizados por Alzamora et al., 2001<sup>26</sup> determinaron la actividad antimicrobiana de cinco plantas entre ellas *Cymbopogon citratus*, a las cuales se les enfrentaron a: *Salmonella Typha*, *S. enteritidis*, *Vibrio cholerae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella flexneri*, *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*, donde se determinó que existe inhibición del aceite frente a la totalidad de microorganismos.<sup>26</sup>

Por su parte, Cerna. 2016<sup>27</sup> revela que el aceite esencial del CC presenta efecto antibacteriano in vitro sobre el *Streptococcus mutans*.<sup>27</sup> Este efecto podría deberse a que dentro de la composición química destaca un alto contenido del

### DISCUSSION

The search for substances with antimicrobial activity is a continuous challenge and medicinal plants have been considered as a resource of great importance, being used successfully for several years in dentistry.<sup>21</sup> At present the herbal medicine is used for different reasons or factors, such as the high cost of synthetic medicines, the lack of access to chemotherapeutic agents for a large part of the population or the bacterial resistance due to the indiscriminate use of them. That is why today we prefer to consume more and more products of natural origin, mainly due to the lack of indications of the side effects that synthetic medicines can produce.<sup>22</sup>

Several studies have investigated the antimicrobial activity of natural products against oral microorganisms.<sup>23-24</sup> However, to our knowledge, there is very little research on the antimicrobial action of *Cymbopogon citratus* (CC) against pathogenic periodontal bacteria.

Chlorhexidine is considered a safe and effective antiseptic in the destabilization of the biofilm, the reduction of gingivitis levels and the levels of *Streptococcus mutans*.<sup>25</sup> The antimicrobial activity of 0.12% of chlorhexidine has been widely investigated<sup>25</sup> and the findings of the present study are consistent with literature.

In vitro studies by Alzamora et al., 2001<sup>26</sup> determined the antimicrobial activity of five plants including *Cymbopogon citratus*, which were faced with: *Salmonella Typha*, *S. enteritidis*, *Vibrio cholerae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella flexneri*, *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans*, where it was determined that there is inhibition of the oil against all microorganisms.<sup>26</sup>

For his part, Cerna. 2016<sup>27</sup> reveals that the CC essential oil has an antibacterial effect in vitro on *Streptococcus mutans*.<sup>27</sup> This effect could be due to the fact that within the chemical composition there is a high content of ci-

citral (65-85%) con propiedades antibacterianas, antivirales y antifúngicas, además de sustancias no volátiles como flavonoides, ácido cafeico, fructuosa, sacarosa y componentes volátiles, terpenos como el geraniol y citronelol, a los cuales se les atribuye el efecto antibacteriano sobre *Streptococcus mutans*.<sup>27</sup> Así como Tofiño et al., 2016<sup>28</sup> evaluó la capacidad de erradicación del *Streptococcus mutans*, mediante la evaluación antimicrobiana in vitro del aceite esencial de CC.<sup>28</sup> En el cual demostró presentar actividad antimicrobiana del 95.4% a concentraciones de 0.1, 0.01mg / dL y de 93.1% en la concentración de 0.001 mg / dL,<sup>28</sup> con similares resultados a los obtenidos en este estudio frente a *Pg*.

El estudio in vivo de Shivaraj et al., 2013<sup>29</sup> nos muestra que a una concentración  $\leq 2\%$ , el aceite esencial de CC inhibe el crecimiento de varios tipos de microorganismos, incluidos los patógenos periodontales, especialmente las cepas de referencia *Actinomyces naeslundii* y *Prevotella Intermedia*, que eran resistentes al hidrocloreto de tetraciclina, observando en dicho estudio la reducción estadísticamente significativa en la profundidad de sondaje y el índice gingival gracias al gel de CC lo que podría haber evitado la recolonización microbiana de las bolsas periodontales.

Los resultados alcanzados en el presente estudio fueron limitados en cuanto a comparaciones con otras investigaciones respecto al CC, puesto que este no ha sido estudiado sobre la *Porphyromona Gingivalis*, mostrando en este estudio resultados favorables en cuanto a su efecto inhibitorio. Se recomienda la realización de ensayos clínicos controlados con diferentes clases de *Cymbopogon* para identificar que especie es la más efectiva contra bacterias periodontopatógenas.

### CONCLUSIÓN

El aceite esencial de *Cymbopogon Citratus* al 100% mostró ser sensible sin superar la sensibilidad de la clorhexidina al 0.12 % la cual fue muy sensible, mientras que, las concentraciones al 75% y 50% presentaron sensibilidad intermedia frente a *Porphyromona Gingivalis*.

### REFERENCIAS / REFERENCES

1. Contreras A. La promoción de la salud general y la salud oral: una estrategia conjunta. Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral. 2016 agosto; 9(2): p. 193-202.
2. Sheiham A. Oral health, general health and quality of life. Bull World Health Organ. 2005 September; 83(9): p. 644.
3. OMS. Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2012 [cited 2017 Enero 15. Available from: [www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/es/](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/es/).
4. Yanez Ruiz Y, Rubio Ríos G, Torres López M. Factores de riesgo relacionados de la enfermedad periodontal. Pacientes diabéticos. Zaza del medio. Taguasco. Gac Méd Espirit. 2016 Abril; 18(1).
5. Basconea A, Figuero E. La enfermedades periodontales como infecciones bacterianas. Avances en Periodoncia. 2005 Diciembre; 17(3): p. 147-156.

tral (65-85%) with antibacterial, antiviral and antifungal properties, besides non-volatile substances such as flavonoids, caffeic acid, fructose, sucrose and volatile components, terpenes such as geraniol and citronellol, to which the antibacterial effect on *Streptococcus mutans* is attributed.<sup>27</sup> As well as Tofiño et al., 2016<sup>28</sup> evaluated the capacity of eradication of *Streptococcus mutans*, by in vitro antimicrobial evaluation of the essential oil of CC.<sup>28</sup> In which it showed to present antimicrobial activity of 95.4% at concentrations of 0.1, 0.01mg / dL and of 93.1% in the concentration of 0.001 mg / dL,<sup>28</sup> with similar results to those obtained in this study against *Pg*.

The live study of Shivaraj et al., 2013<sup>29</sup> shows that at a concentration  $\leq 2\%$ , the CC essential oil inhibits the growth of several types of microorganisms, including periodontal pathogens, especially the reference strains *Actinomyces naeslundii* and *Prevotella Intermedia*, which were resistant to tetracycline hydrochloride, observing in this study the statistically significant reduction in probing depth and the gingival index thanks to the CC gel which could have prevented the microbial recolonization of the periodontal pockets.

The results obtained in the present study were limited in terms of comparisons with other investigations regarding CC, since this has not been studied on *Porphyromona Gingivalis*, showing in this study favorable results regarding its inhibitory effect. It is recommended to conduct controlled clinical trials with different classes of *Cymbopogon* to identify which species is the most effective against periodontopathogenic bacteria.

### CONCLUSION

The essential oil of *Cymbopogon Citratus* 100% showed to be sensitive without exceeding the sensitivity of 0.12% chlorhexidine which was very sensitive, while the 75% and 50% concentrations showed intermediate sensitivity to *Porphyromona Gingivalis*.

6. Botero J, Bedoya E. Determinantes del diagnóstico periodontal. Rev. Clin Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral. 2010 Agosto; 3(2): p. 94-99.
7. Iniesta M, Herrera D, Serrano J, Sanz M. Análisis de los factores de virulencia de los patógenos de asociación fuerte con la periodontitis: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromona gingivalis* y *Tannerella forsythia*. Periodoncia y Osteointegración. 2008 abril; 18(2): p. 109-115.
8. Días J, Yáñez J, Melgar S, Álvares C, Rojas C, Vernal R. Virulencia y variabilidad de *Porphyromonas gingivalis* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* y su asociación a la periodontitis. rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral. 2012 Abril; 5(1): p. 40-5.
9. Díaz A, Vivas R, Puerta L, Ahumado M, Cabrales R, Herrera A, et al. Periodontitis, *Porphyromona gingivalis* y su relación con la expresión de quorum sensing. Rev. Cubana Estomatol. 2010 Octubre-Diciembre; 47(4): p. 404-416.



10. Liu H, Lengua L, Leon G, La Torre C, Huapaya J, Chauca J. Evaluación de la Actividad Antibacteriana in vitro de los extractos de *Caesalpinia spinosa* "tara" y *Eucalyptus* sp. "eucalipto". *Revista Horizonte Médico*. 2002 Enero- Diciembre; 2(1-2).
11. De la Torre L, Navarrete H, Muriel P, M M, Balslev H. *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador*. Primera ed. De la Torre L, Navarrete H, Muriel P, M M, Balslev H, editors. Quito: Herbario QCA & Herbario AAU ; 2008.
12. Bermúdez A, Oliveira-Miranda M, Velázquez D. La Investigación Etnobotánica sobre plantas medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *Interciencia*. 2005 Agosto; 30(8): p. 453-459.
13. Fundación Salud y Naturaleza. Libro Blanco de los herbolarios y las plantas medicinales. [Online].; 2007 [cited 2017 Enero 15. Available from: [www.fitoterapia.net/archivos/200701/260307libro-2.pdf?1](http://www.fitoterapia.net/archivos/200701/260307libro-2.pdf?1).
14. Stübing G. Universidad de Valencia. [Online].; 2013 [cited 2018 Mayo 18. Available from: [https://www.uv.es/ramcv/2013/050\\_VII\\_I\\_Dr\\_Stubing\\_Fitoterapia\\_aplicada.pdf](https://www.uv.es/ramcv/2013/050_VII_I_Dr_Stubing_Fitoterapia_aplicada.pdf).
15. Patiño L. *Plantas medicinales cultivadas en Chiriquí: composición química, usos y preparación*. Primera ed. Patiño Cano LP, editor. Chiriquí: Sistema Integrado de Divulgación Científica; 2017.
16. Inkaplus. Inkaplus.com. [Online].; 2011 [cited 2018 Julio 30. Available from: [www.inkaplus.com/media/web/pdf/Hierbaluisa.pdf](http://www.inkaplus.com/media/web/pdf/Hierbaluisa.pdf).
17. Shivaraj W, Sahana K, Veena K, Nagaraj K. Lemongrass essential oil gel as a local drug delivery agent for the treatment of periodontitis. *Ancient Science of life*. 2013 Apr- Jun; 32(4): p. 205-211.
18. Bringel C, Menezes A, Machado L, Benini M. In vitro antimicrobial activity of essential oil of *Cymbopogon citratus* (lemon grass) on *Streptococcus mutans* biofilm. *African Journal of Microbiology Research*. 2016 August; 10(31): p. 1224-1228.
19. Carvalho M, Borges A, Brighenti F, Salvador M, Gontijo A, Koga-Ito C. *Cymbopogon citratus* essential oil: effect on polymicrobial caries-related biofilm with low cytotoxicity. *Braz. oral res*. 2017 Noviembre; 31(0089).
20. Duraffourd C, Lapraz J, d' Herculourt L. *Cuadernos de fitoterapia clínica*. Primera ed. Duraffourd C, editor. Barcelona: MASSON S.A.; 1987.
21. Siegrist B, Gusberti F, Brex M, Weber H, Lang N. Efficacy of supervised rinsing with chlorhexidine digluconate in comparison to phenolic and plant alkaloid compounds. *Journal of Periodontal Research*. 1986 November; 21: p. 60-73.
22. Ponce A, Millones P. Efectividad antibacteriana de productos naturales frente a microorganismos patógenos de la flora oral. In *Crescendo*. *Ciencias de la Salud*. 2015 Octubre; 2(2).
23. Talavera M. Efecto antibacteriano sobre el *Streptococcus mutans* (ATCC®25175) y perfil de compuestos fenólicos de la manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) cultivada en Puno. *Revista Investigaciones Altoandinas*. 2015 Septiembre; 17(2): p. 173-182.
24. Cadena K, Pazán P, Farfán A. Efecto antifúngico de diferentes concentraciones del extracto de *Uncaria Tomentosa* sobre *Candida albicans*: Estudio in vitro. *Odontología*. 2017 Julio; 19(2): p. 30-39.
25. Da Silva N, Alexandria A, De Lima A, Claudino L, De Oliveira T, Da Costa A, et al. In vitro antimicrobial activity of mouth washes and herbal products against dental biofilm-forming bacteria. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2012 Noviembre; 3(3): p. 302-305.
26. Muñoz O. *Plantas medicinales de uso en Chile: química y farmacología*. Segundo ed. Muñoz O, editor. Santiago: Universitaria; 2001.
27. Cerna V. Efecto antibacteriano in vitro del Aceite esencial de *Cymbopogon citratus* (Hierba Luisa) frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Tesis Doctoral. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, Posgrado de Medicina; 2016. Report No.: ISBN.
28. Tofiño A, Ortega M, Galvis D, Jiménez H, Merini L, Martínez M. Effect of *Lippia alba* and *Cymbopogon citratus* essential oils on biofilms of *Streptococcus mutans* and cytotoxicity in CHO cells. *J Ethnopharmacol*. 2016 December; 194: p. 194-749.
29. Shivaraj W, Sahana K, Veena K, Nagaraj K. Lemongrass essential oil gel as a local drug delivery agent for the treatment of periodontitis. *Ancient Science of life*. 2013 Apr- Jun; 32(4): p. 205-211.

**CITE ESTE ARTÍCULO COMO / CITE THIS ARTICLE AS**

Morillo-Castillo JA, Balseca Ibarra MC. Eficacia inhibitoria del aceite esencial de *Cymbopogon Citratus* sobre cepas de *Porphyromona Gingivalis*: Estudio in vitro. *Odontología*. 2018; 20(2): 5-13. <http://dx.doi.org/10.29166/odontologia.vol20.n2.2018-5-13>