

**UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZAN
FACULTAD DE MEDICINA
E.P. DE ODONTOLOGÍA**



**COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIBACTERIANO ENTRE
SOLUCIONES DE HIBISCUS SABDARIFFA Y CLORHEXIDINA
0.12% SOBRE EL AGGREGATIBACTER
ACTINOMYCETEMCOMITANS (ESTUDIO IN VITRO)
HUÁNUCO 2017.**

TESISTAS

Bach. ENCARNACIÓN CHAMORRO, Mirtha Gabriela

Bach. ESQUIVEL MENDOZA, Kenyu Krupskaya

ASESOR: MsC. Miguel Nino, CHAVÉZ LEANDRO

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA**

**HUÁNUCO - PERÚ
2018**

DEDICATORIA

Para Dios, para mi querida familia, por su apoyo incondicional y a nuestro asesor el MsC. CD Miguel Nino CHAVEZ LEANDRO.

AGRADECIMIENTO

A cada una de las personas que hicieron posible la realización y culminación de este proyecto.

RESUMEN

Objetivo: Determinar el efecto antibacteriano entre soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12% sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* y comparar los diámetros del efecto en el tiempo de inhibición del crecimiento de *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* de las soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12%.

Materiales y métodos: Diseño experimental de dos grupos de series temporales y grupo control, se inició con aplicar el tratamiento de las soluciones del grupo experimental A (Hibiscus sabdariffa 70%) y el grupo experimental B (clorhexidina 0,12%), una vez transcurrido el tiempo estipulado se observará el crecimiento de las bacterias en Müller Hilton y los halos de inhibición formados, y se procedió a medir y registrar cada uno de los halos en el tiempo de (24h/ 48h/ 72h), con la ayuda de una regla vernier. **Metodología:**

Nivel: Experimental **Tipo:** Cuantitativo – Cohorte Longitudinal **In Vitro:** Debido a que el estudio lo realizaremos en medios de cultivo que servirán para el desarrollo de las bacterias, manejados estos en laboratorio y **comparativo. Resultados:** Se observa en el tiempo de 24 ,48 y 72 horas del 100.0%(30), a los que se aplicó hibiscus sabdariffa mostraron un halo de inhibición de 8,9%(8) representado por una categoría de 23 mm, a los que se aplicó clorhexidina mostraron un halo de inhibición de 11,1%(10) representado por una categoría de 24 mm y a los que aplico ninguno no presentaron formación de halo de inhibición. **Conclusión:** El Hibiscus Sabdariffa tiene efecto antibacteriano similar en comparación con la Clorhexidina 0.12% sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans*.

SUMMARY

Objective: To determine the antibacterial effect between solutions of Hibiscus Sabdariffa and Chlorhexidine 0.12% on the Aggregatibacter Actinomycetemcomitans and to compare the diameters of the effect on the time of growth inhibition of Aggregatibacter Actinomycetemcomitans of the solutions of Hibiscus Sabdariffa and Chlorhexidine 0.12%. **Materials and methods:** Experimental design of two groups of time series and control group, began with applying the treatment of the solutions of experimental group A (Hibiscus sabdariffa 70%) and experimental group B (chlorhexidine 0.12%), once After the stipulated time, the growth of the bacteria in Müller Hilton and the inhibition zones formed will be observed, and each halo was measured and registered in the time of (24h / 48h / 72h), with the help of a vernier rule. **Methodology:** Level: Experimental Type: Quantitative - Longitudinal Cohort In Vitro: Because the study will be done in culture media that will serve for the development of bacteria, handled in the laboratory and comparative. **Results:** It is observed in the time of 24, 48 and 72 hours of 100.0% (30), to which hibiscus sabdariffa was applied showed an inhibition halo of 8.9% (8) represented by a category of 23 mm, a those who applied chlorhexidine showed a halo of inhibition of 11.1% (10) represented by a category of 24 mm and to which I applied none did not present inhibition halo formation. **Conclusion:** Hibiscus Sabdariffa has a similar antibacterial effect compared to 0.12% Chlorhexidine on the Aggregatibacter Actinomycetemcomitans.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
SUMMARY	v
ÍNDICE	vi
INTRODUCCIÓN	8
I. PROBLEMA DE INVESTIGACION	10
1.1 Identificación y Planteamiento del problema	10
1.2 Delimitación de la Investigación	12
1.3 Formulación del problema	13
1.3.1 Problema Principal	13
1.3.2 Problemas Específicos	13
1.4 Formulación de objetivos	14
1.4.1 Objetivo General	14
1.4.2 Objetivos Específicos	14
1.5 Justificación e importancia de la investigación	15
1.6 Limitaciones de la investigación	16
II. MARCO TEÓRICO	17
2.1 Antecedentes de estudios realizados	17

2.2 Bases teóricas y científicas	27
2.3 Definición de términos básicos	80
2.4 Formulación de Hipótesis	81
2.4.1 Hipótesis General	81
2.4.2 Hipótesis Específicas	82
2.5 Identificación de Variables	82
2.6 Definición Operacional de Variables, Dimensiones e Indicadores	83
III. MARCO METOLÓGICO	84
3.1 Nivel y Tipo de investigación	84
3.2 Diseño y Método de la Investigación	84
3.3 Determinación de la Población y Muestra	85
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	87
3.5 Técnicas de procesamiento, análisis de datos	90
3.6 Selección y validación de los instrumentos de investigación	91
IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	92
V. DISCUSIÓN	112
CONCLUSIONES	115
SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES	118
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	119
ANEXOS	133
NOTA BIBLIOGRÁFICA.	146

INTRODUCCIÓN

La batalla contra las enfermedades comenzó desde el advenimiento del hombre en la tierra y continuará en una guerra interminable. El descubrimiento de antibióticos en la década de 1950 ha convertido el resultado de esta guerra en favor del hombre, pero pocos años después los microbios regresaron con cepas mutantes, resistentes a casi todos los antibióticos inventivos. Esto forzó a los científicos a buscar nuevas alternativas para usar contra estos microorganismos adaptables. Las plantas estupidas fueron la principal fuente renovable de medicamentos desde tiempos inmemoriales. Sin embargo, muchas drogas de la medicina moderna se derivan originalmente de la medicina herbal antigua. En la actualidad, el aumento drástico de la resistencia de los patógenos a los antibióticos actuales conduce a la necesidad requerida de nuevos agentes antimicrobianos⁷⁹.

Las plantas, en particular las prescritas contra las infecciones microbianas desde hace mucho tiempo en la medicina tradicional y popular de diferentes sociedades podrían ser fuentes prometedoras de nuevos antimicrobianos En Sudán, la mayoría de los sudaneses, como muchos países africanos, todavía dependen de la medicina tradicional o popular en el tratamiento de enfermedades que son parte integral de un sistema de salud informal, aunque esta popular medicina popular tiene sus raíces en la medicina islámica y del oeste de África. . Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L) pertenece a la familia Malvaceae, es un pequeño arbusto tropical anual nativo de África y también se distribuye en el sudeste de Asia , América Central y América del Norte⁸⁰ .

El macerado de los cálices rojos de esta es una de las bebidas sudanesas públicas más famosas de todo el país y toda la gente sudanesa conoce y utiliza, que se consume como bebidas frías o calientes para el tratamiento de infecciones del tracto respiratorio, hipertensión, resfríos y fiebre. También se mezcla con otras plantas para tratar la malaria. Internacionalmente, H. sabdariffa es bien conocido, muchas partes de Hibiscus sabdariffa se emplean y prescriben en la medicina tradicional en muchos países como los países africanos, India, México, Brasil, China e Irán ; las hojas que se comen como vegetales son diuréticas, antisépticas, digestivas, purgantes, sedantes, demulcentes y astringentes ; Los cálices se usan para tratar la hipertensión, trastornos hepáticos, diuréticos, digestivos , sedantes y antimicrobianos ; las semillas rara vez se mencionan en la medicina tradicional en comparación con las otras partes de Hibiscus, pero las semillas se tuestan y se consumen como alimento, también se usa tradicionalmente como debilidad, diurético, laxante y tónico⁸¹ .

Aunque Sudán es el mayor país africano que cultiva H. sabdariffa, los estudios científicos sobre este producto no son adecuados. Se encontró que los cálices rojos del Hibiscus tenían un pigmento llamado antocianinas; también es rico en compuestos polifenólicos como los flavonoides y los ácidos fenólicos como el ácido gálico y protocatecúico⁸².

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Identificación y Planteamiento del problema

Las periodontitis son un conjunto de patologías de naturaleza inflamatoria y etiología infecciosa producidas por el biofilm patogénico subgingival. *Porphyromonas gingivalis* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* son bacterias periodonto-patógenas que pueden causar daño directo a las estructuras periodontales a través de los diversos factores de virulencia que expresan. Sobre la base de estos factores de virulencia, distintos genotipos y serotipos bacterianos se han descrito, cada uno de ellos con una potencial variable patogenicidad⁵⁰.

No todas las periodontitis son iguales y sus diferentes formas de presentación se han descrito en recientes clasificaciones. Una de ellas, la periodontitis agresiva afectan a adultos y jóvenes que experimentan un grado de severidad avanzada a una edad temprana. Actualmente se considera que el tratamiento periodontal mecánico (raspado y alisado radicular o cirugía periodontal) dirigido a controlar la infección, es menos eficaz en las periodontitis agresivas debido a que los patógenos periodontales principales involucrados en este tipo de periodontitis poseen una serie de características que dificultan su eliminación y reducción⁵¹.

Se ha demostrado que la clorhexidina es un antiséptico muy potente que se usa en terapia periodontal ya que. Este compuesto es una base fuerte y dicatiónica a niveles de pH más de 3.5 con dos cargas positivas en cada extremo del puente de hexametileno. Es uno de los antisépticos más utilizados debido a sus ventajas: presenta un amplio espectro, ataca múltiples sitios a nivel celular, por lo que la resistencia de los microorganismos es

menor; es bacteriostática a bajas concentraciones y a altas concentraciones es bactericida para microorganismos Gram positivos y Gram negativos con una mayor actividad para los primeros, además posee una propiedad única que se llama sustantividad, la cual le permite tener una acción antimicrobiana residual^{1y2}.

Las soluciones de Hibiscus sabdariffa se encuentra en nuestro País en cultivos de plantas medicinales, para su adquisición nacional a bajos costos y fácil accesibilidad^{52,53y54}.

Los compuestos aislados de los mismos (ácido protocatéquico), han mostrado actividad antibacteriana frente a diversos patógenos. Mediante diversos modelos experimentales in vivo se ha comprobado la actividad antiinflamatoria , antimicrobiana y antinociceptiva de los extractos de hibisco. Algunos polisacáridos hidrosolubles aislados de los botones florales han mostrado efectos inmunomoduladores^{3y4}.

En consideración a la importancia para eliminar los microorganismos del periodonto y tomando en cuenta que el *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* es la causa frecuente de infección de la periodontitis agresiva, en el tratamiento periodontal surge la necesidad de buscar otra alternativa de tratamiento como un producto natural que elimine, para lo cual se realizara un estudio in vitro para demostrar el efecto antibacteriano del hibicus sabdariffa frente *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*^{5,6y7}.

1.2 Delimitación de la investigación

El *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* (antes *Actinobacillus actinomycetemcomitans*) es un cocobacilo gram negativo de la familia Pasteurellaceae. Inmóvil, mide aproximadamente 0,5 x 1,5 μm , se puede presentar en forma aislada, en pares o en pequeños racimos. Generalmente en cultivos se encuentran formas bacilares, mientras que en las observaciones directas aparecen formas cocoides. Es un microorganismo capnófilo, crece bien en atmósfera con CO_2 de 5% o en condiciones de anaerobiosis⁸. Las colonias miden aproximadamente 0,5-1,0 mm de diámetro, translúcidas, bordes irregulares, superficie rugosa fuertemente adherida al agar. Tras incubaciones prolongadas dan origen a una formación estrellada en el centro de la colonia. Es un microorganismo oxidasa negativa, indol negativo, productor de catalasa, reductor de nitratos, productor de fosfatasa ácida y alcalina, fermentador, no hemolítico. No requiere factores de crecimiento como la hemina y/o nicotinamida adenina dinucleótido NAD; produce catalasa, fermenta carbohidratos específicos como el almidón, sacarosa, trehalosa y lactosa⁹.

Aggregatibacter actinomycetemcomitans es parte de la microbiota de la cavidad oral en individuos sanos. Es el principal agente etiológico de formas agresivas de periodontitis. Es susceptible a cefalosporinas, tetraciclinas y fluoroquinolonas, describiéndose resistencias a penicilina, ampicilina, amikacina y macrólidos.

El tratamiento químico juega un papel importante en la periodoncia y tiene como objetivo principal inhibir la proliferación de bacterias. Se debe considerar el diagnóstico clínico

para la selección de una correcta medicación ya que muchos pueden ser nocivos para la salud.

La presente investigación busca emplear aceites esenciales naturales a base de Hibiscus Sabdariffa, para lo cual se realizara un estudio in vitro que nos permitirá medir halos de inhibición, con lo que se demostrara el efecto sobre el Aggregatibacter actinomycetem comitans que en antecedentes demostraron tener efectividad antimicrobiana sobre bacterias orales; ya que presenta propiedades antibacterianas, anti-inflamatorias, fungicidas y entre otras¹⁰.

1.3 Formulación del problema

1.3.1 Problema principal

¿Cuál es el efecto antibacteriano entre soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12% sobre el Aggregatibacter Actinomycetemcomitans (Estudio in vitro) Huánuco 2017?

1.3.2 Problema específico

¿Cuál será el diámetro del halo de inhibición de la solución de Hibiscus Sabdariffa sobre el Aggregatibacter Actinomycetemcomitans?

¿Cuál será el diámetro del halo de inhibición de la solución de Clorhexidina 0.12% sobre el Aggregatibacter Actinomycetemcomitans?

¿Qué diferencia existe en diámetros de inhibición del crecimiento de *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* de las soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12%?

¿Cuál es el efecto sobre los diámetros en el tiempo de inhibición del crecimiento de *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* de las soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12%?

1.4 Formulación de objetivos

1.4.1 Objetivo general

- Determinar el efecto antibacteriano entre soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12% sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* (Estudio in vitro) Huánuco 2017.

1.4.2 Objetivos específicos

- Medir el diámetro del halo de inhibición de la solución de Hibiscus Sabdariffa sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans*

- Medir el diámetro del halo de inhibición de la solución de Clorhexidina 0.12% sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans*

-Determinar el halo de inhibición del crecimiento de *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* de las soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12%

-Comparar el efecto sobre los diámetros en el tiempo de inhibición del crecimiento de *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* de las soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12%

1.5 Justificación e importancia de la investigación

Es oportuno investigar nuevas alternativas de tratamiento que pudieran ser útiles en la mayoría de los pacientes, y a su vez con pocos o nulos efectos secundarios, se realizó este estudio entre el grupo experimental A de extractos etanólicos Hibiscus sabdariffa comparada con un grupo experimental B que fue de extractos etanólicos de clorhexidina al 0,12%.

En nuestra región y en el país no han existido estudios anteriores sobre el uso de extractos etanólicos a base de Hibiscus sabdariffa, que demuestren las propiedades medicinales de dicha planta, por lo tanto el presente estudio tiene como objetivo demostrar la efectividad antibacteriana de la planta (*Hibiscus Sabdariffa*) sobre la bacteria *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

Dicha bacteria, desempeña un papel muy importante como patógeno en formas agresivas y recurrentes de la periodontitis, siendo un patógeno muy resistente a los antibióticos, que por su mediación prolongada causan resistencia bacteriana.

Este estudio pionero tiene la finalidad que su uso pueda lograr buenos resultados en la práctica clínica, para disminuir así el uso de soluciones químicas y proponer en el futuro una alternativa natural terapéutica en el campo odontológico óptima, por sus

beneficios terapéuticos en la salud bucal y general de los pacientes haciendo una verdadera democracia e igualdad entre todos.

1.6 Limitaciones

-No encontrarse información de la solución Hibiscus Sabdariffa sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans*.

-Dificultad para adquirir bacterias periodontales en la región.

-Limitado conocimiento por parte de los profesionales acerca del Hibiscus Sabdariffa y sus propiedades en el tratamiento periodontal.

-Control y cuidado para la conservación de la bacteria en el laboratorio.

-Mayor costo para la aplicación de la investigación.

-No contar con laboratorio especializado para el aislamiento de bacterias anaerobias.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de estudios realizados

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Pinto M. Et al. Brasil 2017, Efecto anti - Escherichia coli de Hibiscus sabdariffa L. en un modelo de carne¹¹. El **Objetivo.** Evaluar el efecto anti- Escherichia coli y el cambio de pH en el control de microorganismos mesófilos aeróbicos, utilizando extracto hidroetanólico de H. sabdariffa L. **Metodología:** Diseño experimental. **Materiales y Métodos:** Para la preparación de los tratamientos, las unidades experimentales de carne fueron elaboradas con diferentes concentraciones del extracto vegetal (5, 10, 15 y 20%), carne molida y contaminada con E. coli. Para la evaluación del pH, a las unidades experimentales de carne se les añadieron diferentes porcentajes de extracto hidroetanólico. **Resultado:** La acción antibacteriana de H. sabdariffa L. redujo dos niveles logarítmicos en prácticamente todos los tratamientos. El mejor resultado de pH se obtuvo en la carne que contenía el 30% del extracto. Los extractos hidroetanólicos de Hibiscus sabdariffa L. mostraron anti- Escherichia coli actividad en presencia de carne molida refrigerada. **Conclusión:** Analizando los resultados de pH y el recuento de bacterias mesófilas aerobias, es posible que este extracto se use como un aditivo alimentario natural.

Djamel Lourdes A. Quito 2017. Inhibición del crecimiento de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, con 4 antisépticos orales: Clorhexidina 0.12%, aceites esenciales, perborato de sodio 78,7g, Cloruro de Cetilpiridin¹². El **Objetivo** es medir el halo de inhibición bacteriana in vitro de la cepa pura de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, frente a 4 colutorios con principio activo de Clorhexidina 0.12%, Aceites Esenciales (timol, eucaliptol, mentol, salicilato de metilo), Perborato de Sodio 78,7 g., Cloruro de Cetilpiridinio. **Metodología:** Es de tipo experimental in vitro y comparativo debido el efecto que produce el halo de inhibición. **Conclusión:** Los antisépticos orales: Aceites Esenciales (timol, eucaliptol, mentol, salicilato de metilo), Perborato de Sodio 78,7 g., Cloruro de Cetilpiridinio, tendrán un mejor efecto antimicrobiano al compararlo frente a Clorhexidina 0.12% que contribuirán para la inhibición del *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

Ariza R. Et al. México 2017. Características Bioquímicas y calidad nutraceútica de cinco variedades de Jamaica cultivadas en México.⁸³

El **Objetivo** fue determinar las características bioquímicas, fitoquímicas y antioxidantes de las nuevas variedades de Jamaica *Hibiscus Sabdariffa*: Alma Blanca (VAB), Cotzaltzin (VC), Rosaliz (VR) y Tecoaapa (VT) comparadas con la variedad Sudan (VS), impulsar el uso alimenticio y nutricional de los cálices de la flor. **Metodología:** Experimental. **Materiales y Métodos:** Se realizó el análisis proximal de los cálices de las flores de las variedades de Jamaica, así como los contenidos de aminoácidos, compuestos fenólicos y ácidos fenólicos. **Resultado:** Mostraron diferencias estadísticas entre las variedades y

para los contenidos de proteína, carbohidratos, lípidos, cenizas y fibra, así como los aminoácidos, fenoles totales y ácidos fenólicos, para las cinco variedades. **Conclusión:** Se encontraron seis aminoácidos esenciales, la isoleucina y treonina pasan los requerimientos mínimos necesarios para los niños de la infancia y los adultos en todas variedades. Las variedades VAB, VC, VR y VT mostraron 50 % de fenoles totales. Los ácidos salicílico y clorogénico son altos en la VAB, mientras que el ácido protocatecuico es alto en las VR y VT, considerado con propiedades anticancerígenas.

Zayda N. Et al. México 2016. Caracterización Nutricional De 20 Variedades Mejoradas De Jamaica (Hibiscus Sabdariffa L.) Cultivadas en México.⁸⁴

El **Objetivo** fue lograr el registro de 20 variedades de Jamaica mejoradas genéticamente, cultivadas en los estados mexicanos de Nayarit, Colima, Puebla y Oaxaca. **Metodología:** Experimental. **Materiales y Métodos:** Fueron analizadas en términos de su composición proximal, contenido de fibra dietética (FD), polifenoles extraíbles(PE), no extraíbles (PNE) y actividad antioxidante (AOX). **Resultado:** Se observó una amplia variabilidad en la composición química de los cálices donde destacó el elevado contenido de proteína en la variedad UAN 12-1, el bajo contenido de lípidos en negra quiviqinta (0.06%) y 40 % en promedio de FD para todas las variedades. **Conclusión:** se obtuvieron 12 grupos con características distintivas que pueden ser usadas como descriptores. El grupo que destacó por su contenido de compuestos bioactivos (PE+PNE) y AOX fue el formado por las variedades 2Q3, UAN6-1, Puebla Precoz y UAN 12-1.

Mohamed E. Arabia Saudita 2016. Eficacia antibacteriana de la roselle sudanesa (*Hibiscus sabdariffa* L.), una bebida famosa de la medicina popular sudanesa.¹³. El **Objetivo** fue evaluar el potencial antibacteriano de los cálices de la roselle sudanesa (*H. sabdariffa*) que se usa intensamente en la medicina popular sudanesa. **Metodología:** Diseño experimental. **Materiales y métodos:** Los cálices secos de *H. sabdariffa* se sometieron a remojo en metanol al 80% v / v para obtener el extracto metanólico, que se probó frente a cinco cepas bacterianas Gram-negativas y tres Gram-positivas utilizando el método de difusión en disco. Los compuestos fitoquímicos bioactivos seleccionados también se investigaron utilizando métodos cualitativos. **Resultados:** Los resultados de la prueba antibacteriana indican que el extracto de metanol de los cálices de *H. sabdariffa* contenía agentes antibacterianos eficaces, reveló una zona de inhibición considerable contra todas las bacterias Gram-negativas y Gram-positivas probadas, y era un competidor de la gentamicina y mucho más alta que la penicilina que mostró débil o ningún efecto. **Conclusión:** La investigación actual apoya la aplicación de medicina popular de esta planta contra diferentes dolencias microbianas y sugieren que es una fuente prometedora de nuevos agentes antibacterianos.

Naa agowa P. Ghana 2014 Actividad antimicrobiana de *Hibiscus Sabdariffa* contra aislados clínicos de bacterias¹⁴. El **Objetivo:** Los objetivos del estudio fueron investigar la actividad inhibidora in vitro de la preparación de cálices, hojas y raíces de *Hibiscus sabdariffa* contra algunos aislados clínicos de bacterias. **Metodología:** experimental. **Materiales y Métodos:** Las actividades antibacterianas de cálices, hojas y extractos de raíces de *H. sabdariffa* (12,5, 25, 50, 100, 200 mg / ml) se

analizaron frente a aislados clínicos de bacterias (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella sp.*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*); con cepas de referencia de *Escherichia coli* ATCC 25922, *Proteus mirabilis* ATCC 49565, *Salmonella typhi* ATCC 19430, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 33495, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 y *Staphylococcus aureus* ATCC 25923; y dos cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes a Methicillin y Beta-Lactamasas de Espectro Extendido utilizando Difusión de Agar y Concentración Inhibitoria Mínima. **Resultado:** Los cálices de la planta dieron el mayor efecto inhibitor (P <0.05) seguido de las hojas. Las raíces no mostraron actividad antibacteriana contra las bacterias de prueba (P > 0.05). El extracto de cálices era potente contra todos los organismos de prueba excepto *Proteus mirabilis*, que era resistente a todos los extractos de plantas. *Staphylococcus aureus* mostró la mayor susceptibilidad al extracto de cálices. Los extractos de hojas acuosas fueron activos contra *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*. Las cepas resistentes especialmente MRSA fueron altamente susceptibles al extracto de cálices con valores de Métodos Mínimos Inhibidores de Concentración de 6.25 mg / ml. El extracto etanólico de los cálices tenía una actividad antibacteriana ligeramente mayor, mientras que las hojas eran eficaces cuando se extraían con agua. **Conclusión:** Por lo tanto, los cálices y hojas de la planta pueden ser una fuente para la producción de antibióticos que podrían inhibir significativamente el crecimiento de bacterias.

Alshami I. Alharbi A. Arabia Saudita 2014. El extracto de hibiscus sabdariffa inhibe la capacidad de formación de biopelículas in vitro de Candida albicans aislada de infecciones recurrentes del tracto urinario.¹⁵ El **Objetivo:** Explorar la prevención de la Candida recurrente utilizando enfoques naturales y estudiar el efecto antimicrobiano del extracto de Hibiscus sabdariffa y la capacidad de formación de biopelícula de las cepas de Candida albicans en el presente del extracto de H. sabdariffa **Metodología:** Experimental. **Materiales y Métodos:** En este estudio en particular, se utilizaron seis cepas de Candida albicans resistentes a fluconazol aisladas de la candiduria recurrente. Se determinó la susceptibilidad de aislados fúngicos, curvas de tiempo muerto y capacidad de formación de biopelículas en el presente del extracto de H. sabdariffa. **Resultado:** Varios niveles de concentración mínima inhibitoria del extracto se observaron contra todos los aislados. Los valores mínimos de concentración inhibitoria variaron de 0.5 a 2.0 mg / mL. El experimento Time-kill demostró que el efecto fue fungistático. Los resultados del ensayo de inhibición de biopelícula mostraron que el extracto de H. sabdariffa inhibió la producción de biopelícula de todos los aislados. **Conclusión:** Los resultados del estudio apoyan el efecto potencial del extracto de H. sabdariffa para prevenir la candiduria recurrente y enfatizan la importancia del enfoque del extracto de la planta como un potencial agente antifúngico.

Morales M. Et al. México 2013. Influencia de la variedad y la solución de extractos en la actividad antibacteriana de los cálices de roselle (Hibiscus sabdariffa L.)¹⁶ El **Objetivo** fue evaluar el efecto antimicrobiano de cálices de cinco variedades de H. sabdariffa cultivadas en México y solvente de extracción versus dos serotipos de

Salmonella. **Metodología:** diseño experimental completamente al azar. **Materiales y Métodos:** Se utilizaron muestras (2 kg) de cálices deshidratados de cada uno de los cinco genotipos de *H. sabdariffa* L. cultivados en México: Tecoaapa (estado de Guerrero), Huajicori (estado de Nayarit), Chiautla (estado de Puebla), Criolla de Oaxaca (estado de Oaxaca) y Alma blanca (Oaxaca). Todos los cálices fueron de la cosecha de diciembre de 2010. **Resultado:** El efecto antimicrobiano fue mayor en la variedad denominada "Alma blanca" (en la que la producción de antocianinas se ha suprimido casi por completo). El pH del extracto tuvo un impacto significativo ($p < 0.05$) en el efecto antimicrobiano del extracto. La variedad tuvo influencia en la actividad antimicrobiana de los cálices de *H. sabdariffa*. **Conclusión:** Todos los extractos exhibieron actividad antimicrobiana contra ambos serotipos de *Salmonella*.

Jachetti M. Et al. Brasil 2012. Evaluación extracto alcohólico de hibisco (*Hibiscus sabdariffa* L.) como antibacteriano y factor de protección antioxidante¹⁷.

El **Objetivo** Determinó la fuerza de la actividad de inhibición (IINIB) y la inactivación bacteriana (IINAB) in vitro dos extractos alcohólicos obtenidos a partir de brotes y frutos con semillas de hibisco diferentes accesos. **Metodología:** Experimental. **Materiales y Métodos:** Los análisis se realizaron sobre las bacterias estándar internacional, *Enterococcus faecalis*, *E. coli*, *Salmonella enteritidis* y *S. aureus*, asociando los resultados a polifenoles totales y antocianinas. **Resultado:** Se observaron diferencias significativas en la actividad antimicrobiana de los extractos alcohólicos en ambos accesos. *Salmonella Enteritidis* (11.5) y *E. coli* (12) fueron las bacterias más susceptibles, respectivamente, los extractos alcohólicos de copas de hibisco con semillas y frutos. *S.*

aureus (5.2 y 0.1) fue el más resistente a ambos extractos. Los valores de IINIB fueron predominantemente mayores cuando se compararon con los de IINAB, lo que indica que generalmente la actividad bacteriostática es mayor que la bactericida. Los valores de polifenoles totales y de antocianinas del extracto alcohólico de cálices presentaron una diferencia significativa y fueron superiores a los del extracto alcohólico de los frutos con semillas. **Conclusión:** Se constató que en los dos extractos, en cuanto a las especies bacterianas, ocurrió una mayor actividad bacteriostática que bactericida, o sea, los valores de IINIB fueron superiores a los de IINAB. Predominantemente, la bacteria más sensible fue Salmonella Enteritidis. En cuanto a la actividad antibacteriana de los diferentes accesos, los valores arbitrarios de los extractos alcohólicos de cálices y de frutos con semillas del hibisco de Palmares del Sur fueron superiores cuando comparados a los de Porto Alegre. La actividad antibacteriana, la cantidad de polifenoles totales y de antocianinas del extracto alcohólico de cálices del hibisco presentaron valores mayores que el extracto alcohólico de frutos con semillas. Siendo así, posiblemente existe una relación directa entre esas variables en diferentes estructuras vegetales del hibisco.

2.1.2 Antecedente Nacional, Regional y Local

Cotrina P. Quiroz E. Huánuco 2016. Comparación del efecto terapéutico entre los colutorios en base de canela vs clorhexidina como complemento del tratamiento periodontal en pacientes atendidos en la clínica odontológica unheval¹⁸.

El **Objetivo:** Establecer el efecto terapéutico del colutorio en base de Canela (Cinnamomum zeylanicum) comparado con el de la Clorhexidina al 0.12%, como

complemento del tratamiento periodontal en pacientes atendidos en la Clínica Odontológica UNHEVAL 2016. **Metodología:** El **nivel** de investigación es aplicativo, el **tipo** es cuantitativo. El **diseño** es experimental, del tipo cuasi experimental con un estudio clínico de comparación, no aleatorizado, doble ciego, prospectivo, controlado, de tres grupos paralelos. **Materiales y métodos:** En el presente estudio se empleó la técnica de observación – exploración, analizando cada componente del sistema periodontal. **Resultados:** La diferencia de medias (DM) -1.333 ± 0.278 y p valor $0.000 (p < 0.05)$ al comparar la medición de bolsa periodontal utilizando colutorio ninguno del grupo control negativo y canela del grupo experimental indica que existe diferencia. Lo mismo se puede apreciar al comparar con clorhexidina del grupo control positivo que la DM es $1.400 \pm$ y p valor $0.000 (p < 0.05)$. Indica que la diferencia que existe es significativa. **Conclusión:** El colutorio de Cinnamomun zeylanicum tiene efecto terapéutico semejante al de la Clorhexidina como complemento del tratamiento periodontal

Belsuzarri C y Valderrama D. Huánuco 2016. Efectividad antibacteriana del extracto etanólico de Pelargonium x hortorum L.H. Bailey sobre cepas de Porphyromonas Gingivalis⁵⁵. El **objetivo:** evaluar la efectividad antibacteriana in vitro del extracto etanólico de Pelargonium x hortorum L. H Bailey en diferentes concentraciones sobre cepas de Porphyromonas Gingivalis ATCC 33277 y compararlos con el gluconato de Clorhexidina al 0,12%. **Metodología:** Experimental, in vitro y comparativo. **Material y método:** La efectividad antibacteriana se determinó usando el método de difusión en pozo, se emplearon 25 cultivos de Porphyromonas Gingivalis ATCC 33277, las cepas se incubaron en anaerobiosis a 37° por 72 horas. Para la dilución

del extracto se empleó Dimetilsulfóxido (DMSO), que también fue usado como control negativo junto con el agua destilada, luego cada una de las diluciones se comparó con el gluconato de Clorhexidina al 0,12%. Los halos de inhibición se midieron a las 72 horas con una regla milimetrada y fueron anotados en una ficha de registro. El análisis fitoquímico preliminar se realizó mediante el ensayo a la gota. Los datos obtenidos se sometieron a análisis estadísticos de t de Student y ANOVA. **Resultado:** Los resultados mostraron que el promedio del diámetro del halo de inhibición del extracto etanólico de Pelargonium x hortorum a 6,25 mg/ml es de 3,68 mm; a 12,5 mg/ml es de 5,50 mm; a 25 mg/ml es de 7,18 mm y a 50 mg/ml es 11,44 mm y el gluconato de Clorhexidina al 0,12% fue 10,32 mm **Conclusión:** el extracto etanólico de Pelargonium x hortorum a 50mg/ml presentó mayor efectividad antibacteriana sobre cepas de Porphyromonas Gingivalis, incluso mayor efectividad que el gluconato de Clorhexidina al 0,12%.

Espejo B y Ruiz G. Huánuco 2016. Efecto Antibacteriano del extracto etanólico del Piper Aduncum (Matico) frente a cepas de porphyromonas gingivalis (estudio in vitro) Lima-2014⁵⁶. El **objetivo:** determinar el efecto antibacteriano del extracto etanólico del Piper aduncum (matico) frente a cepas de Porphyromonas gingivalis in vitro **Metodología:** experimental, prospectivo, longitudinal Comparativo. **Material y método:** para lo cual se utilizaron 20 cultivos de Porphyromona gingivalis. En todas las muestras se midió el halo de inhibición según, finalmente se compararon dichas medidas. Se procesó las hojas secas para obtener el extracto etanólico, a partir de la masa de extracto seco de Piper aduncum se prepararon concentraciones de 0.5%, 0.25% y 0.062% las que fueron preservadas en frascos color ámbar estéril y conservado en refrigeración.

Resultado : Los resultados demostraron que, el promedio del diámetro de los halos de inhibición sobre la *Porphyromona gingivalis* a las 72 horas del extracto de *Piper aduncum* al 0.5% fue de 8,65 mm, para el de 0.25% fue de 6,25 mm y en menor diámetro para el de 0.062% es de 4,8mm y a las 96 horas para el de extracto de *Piper aduncum* al 0.5% fue de 16.25 mm, para el de 0.25% fue de 10.95 mm y en menor diámetro para el de 0.062 % es de 7.35 mm. **Conclusión:** El extracto etanólico de *Piper aduncum* (matico) tiene efecto antibacteriano sobre las cepas de *Porphyromonas gingivalis* y en las diferentes concentraciones de 0.5%, 0.25% y 0.062% %, independientemente, muestran un efecto inhibitorio.

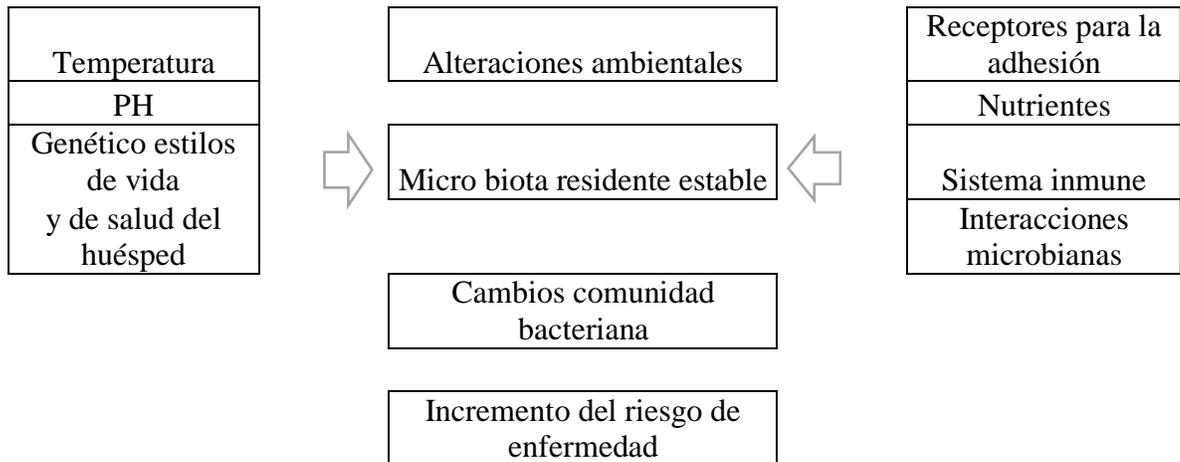
2.2 Bases teóricas y científicas

Enfermedad periodontal

Se puede definir como un proceso inflamatorio crónico que se produce por la acumulación de placa bacteriana o biofilm dental a nivel del margen gingival. Lo cual puede producir gran destrucción de tejidos blandos y duros; hasta llegar a la pérdida de piezas dentarias.

En las últimas décadas uno de los principales campos en los que se ha centrado la investigación en el mundo Odontológico ha sido evaluar como esta flora puede cambiar sus características cualitativas y cuantitativas para desencadenar las enfermedades dentales^{19y20}.

Cuadro N° 1 de los cambios que acontecen sobre la microflora estable para desencadenarse la enfermedad²¹.



Etiopatogenia

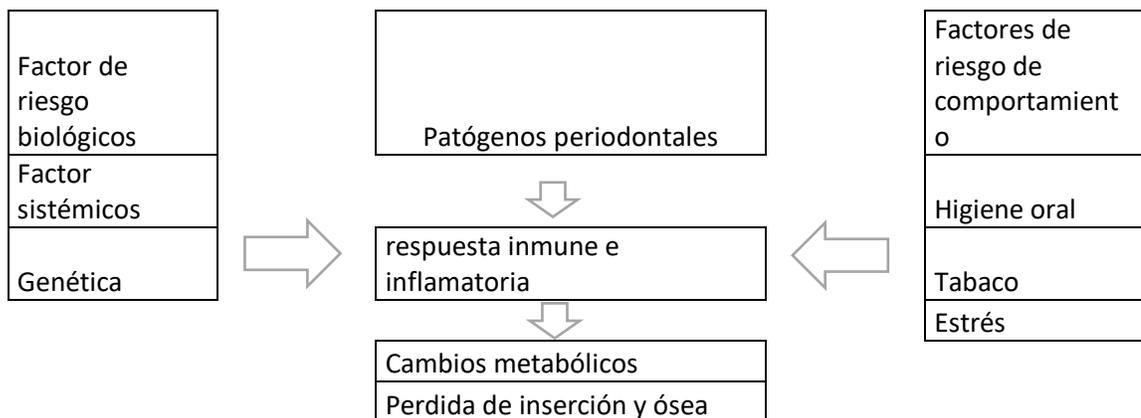
La etiología de la enfermedad periodontal hasta la actualidad se mantiene como un tema de controversia y discusión; sin embargo se considera una enfermedad multifactorial, cuyo primer factor etiológico es la presencia de placa bacteriana, para el inicio de una afección a nivel gingival.

También se ha establecido como un factor que produce la enfermedad periodontal a la presencia de patógenos periodontales Gram negativos localizados en la biopelícula subgingival, tales como: *Porphyromona gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *tannerella forsythia*, *prevotella intermedia*, *fusobacterium nucleatum*, *parvimonas micra*, *Campylobacter rectus*, *Actinomyces*. Y factores biológicos tales como la higiene bucal, tabaquismo y estrés²².

La enfermedad periodontal inicia, cuando estas bacterias producen factores de virulencia (lipopolisacárido, ácido lipoteicoico) y estos entran en contacto con las células del epitelio del surco, principalmente con las células del epitelio de unión; las cuales producen (citoquinas pro-inflamatorias y defensinas).

“A medida que progresa el proceso inflamatorio éste se vuelve crónico e inicia la degradación de los tejidos de soporte, dando como resultado la formación de la bolsa periodontal, pérdida de inserción clínica y pérdida ósea²³”

Cuadro N° 2 de la etiopatogenia de la periodontitis



Biofilm

Es un método de crecimiento por la mayoría de bacterias, que se establece de dos maneras: La primera denominada planctónica (forma de crecimiento de las bacterias cuando flotan suspendidas en un medio líquido), que se produce cuando las bacterias se encuentran suspendidas en la saliva en la fase líquida. Y la segunda las bacterias que se

encuentran sobre una superficie dura (diente, reconstrucciones, prótesis e implantes) formando una película gelatinosa adherente denominada: biofilm dental.

Colonización de microorganismos en el Biofilm

Existe un estudio realizado por Socransky et al. El cual nos facilita la coagregación bacteriana de la enfermedad periodontal en el cual: “Se determinó seis grupos estrechamente asociados de especies bacterianas entre las cuales constan: un complejo amarillo donde constan miembros del género *Streptococcus*, un complejo verde compuesto por especies *Capnocytophaga*, *Actinobacillus actinomycescomitans* serotipo A, *Eikenella corrodens*, y un complejo púrpura consistente en *Veillonella parvula* y *Actinomyces odontolyticus*, un complejo azul donde se encuentran las especies de *Actinomyces*,. Estos son colonizadores tempranos de la superficie del diente”.

La presencia de estos complejos sirven como base para la colonización de los siguientes eslabones de la pirámide de Gram negativos como son: los complejos naranja y rojo. Estos complejos no pueden encontrarse en cavidad oral si no se presentan los grupos que se encuentran en la base de la pirámide.

Es así que en la cúspide de esta pirámide encontramos tres especies bacterianas que están estrechamente relacionadas con la progresión de la enfermedad periodontal (*Tanarella forsythus*, *Treponema Denticola* y *Porphyromona Gingivalis*)²⁴.

Periodontitis agresiva

Es el término que se utilizó para sustituir la antigua clasificación de “periodontitis de comienzo temprano” en la clasificación de Armitage (1999), e incluye las categorías, “periodontitis agresiva localizada” y “periodontitis agresiva generalizada”, en dependencia del número de dientes afectados, que debe ser superior al 30% del total de dientes, para considerarla generalizada.

Esta es una enfermedad con poca frecuencia, comparada con la periodontitis crónica y se caracteriza por tener una evolución mucho más acelerada y ocasionar una destrucción importante de los tejidos de sostén.

Se diferencia de la periodontitis crónica en que es más frecuente en personas jóvenes, con comorbilidad asociada, aunque suele registrarse la historia de esta enfermedad en familiares cercanos, desde el punto de vista clínico, no se presenta con una importante acumulación de placa^{32y33}.

Aggregatibacter actinomycetemcomitans

Aggregatibacter actinomycetemcomitans es una de las principales bacterias periodontopáticas, la misma que está estrechamente asociada con periodontitis en individuos jóvenes y en casos de periodontitis agresiva en adultos.

Esta enfermedad periodontal también puede sembrar y producir infecciones graves en los sitios extra orales. Pertenece a la familia y género Pasteurellaceae Aggregatibacter, además de ser un gram negativo, anaerobio facultativo y bacteria fermentativa.

Aggregatibacter actinomycetemcomitans fue aislado por primera vez en 1902 por Lignières y Spitz, determinando que este género contiene 11 especies de *Actinobacillus* *Aggregatibacter* siendo el más importante desde el punto de vista periodontal.

Su papel en las infecciones periodontales fue descubierto por Jorgen Slots en 1983. Asimismo, nombrado por primera vez como *Bacterium actinomycetemcomitans* fue descrita esta bacteria por Klinger en 1912.

El nombre de *Actinobacillus* fue dado por Topley y Wilson en 1929. *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* está más estrechamente relacionada con *Haemophilus* que al género *Actinobacillus*. Por lo tanto *A.actinomycetemcomitans* no es un verdadero *Actinobacillus*. Esa es la razón por la que pasó a denominarse como *Aggregatibacter*.

En 2006, Nørskov-Lauritsen y Kilian propusieron que *Actinobacillus actinomycetemcomitans* debe ser reclasificado como *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Esta bacteria es uno de los patógenos más comúnmente implicado con enfermedades periodontales. Esta opinión discutió los aspectos microbiológicos y patológicos³⁴.

Morfología

Aggregatibacter actinomycetemcomitans es un cocobacilo gram negativo, aproximadamente 0.4- 0,5 x 1,5 µm de tamaño, redondeado, convexas se manifiesta aislada en pares, o también pueden formarse en pequeños racimos. Siendo predominante los cultivos que se encuentran en formas bacilares con pocas formas cocoides. Es una

bacteria sin esporulación, no móvil y no ramificadas, la misma que es capnófilo y socrolítico por lo que vive bien en atmósfera con CO₂ de 5% o en condiciones de anaerobiosis

El diámetro promedio de las colonias de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* es de 0,5-1,0 mm, estas presentan márgenes discontinuos o irregulares, translúcidas, además de lucir con una superficie rugosa que se forma muy bien en un agar chocolate ya que presenta una gran fijación a este. Siendo incubada, se origina en el centro de la colonia una forma estrellada. Según Flores sugiere que, el nombre de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* define a las distribuciones internas y que tiene una forma de estrella, que se presenta en colonias. Usualmente se encuentra esta bacteria en periodontitis agresiva localizada (PAL), pero es importante tomar en cuenta que esta bacteria está dentro de la salud periodontal de la flora microbiana oral de individuos sanos.

Factores de Virulencia

La patogenicidad es el talento al que se atribuye a una bacteria para que esta sea quien produzca una afección infecciosa en el hospedador, siendo así la capacidad de virulencia la cuantificación de dicha bacteria. La diversidad genética entre diferentes aislados de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* interfiere con la capacidad de la bacteria para expresar y liberar factores de virulencia. La gran diferencia de adhesinas y fimbrias portadoras de esta bacteria han demostrado que son factores que promueven una colonización en diversos nichos ecológicos de la cavidad. Este microorganismo incluye la posibilidad de entrar en el hospedador, encontrando así un nicho ecológico único,

subvertir las defensas normales del huésped, adhiriéndose al nuevo entorno y expresar rasgos patogénicos especializados, con el fin de producir una enfermedad periodontal. *A. actinomycetemcomitans* conjuntamente con la flora residente intentan eliminar los mecanismos de defensa³⁵.

Además, como ya se mencionó anteriormente esta bacteria posee factores de virulencia que tiene fimbrias, vesícula y produce un material amorfo extracelular proteico, que le deja adherirse a las células del huésped, siendo este el primer proceso infeccioso. Se han determinado que existen por lo menos seis serotipos de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (a, b, c, d, e, y f,) basándonos en las diferencias en el resto de carbohidratos del lipopolisacáridos de la superficie celular, nombraremos a los más relevantes de estos serotipos.

- El serotipo a se encuentra comúnmente en cavidad oral sin causar daño al hospedador.
- El serotipo b está comúnmente implicado en las Periodontitis agresivas.
- El serotipo c está relacionado con la salud periodontal en adultos.

Por último se puede decir que *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* tiene la capacidad de invadir células epiteliales gingivales, induciendo a la muerte celular por apoptosis (muerte celular programada), además de producir la destrucción de los tejidos, esta contiene toxinas como la leucotoxina, endotoxinas entre otras que obtiene una acción citoletal con los polimorfonucleares, leucocitos, macrófagos, penetrando y formando poros transmembranosos, que producen pérdida de potasio intracelular, con un resultado

fatal para la célula, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* se desplaza desde las células epiteliales vestibulares hasta la placa supragingival y tal vez se une al diente por medio de fimbrias que contienen subunidades de proteína 6.5 kDa (inhibidor natural de proteinasa que contiene 58 residuos de aminoácidos alineados en una cadena polipeptídica, entrecruzada con tres puentes disulfuro.), las fimbrias en conjunto con un polímero de carbohidrato extracelular, PGA, median la adhesión en las superficies duras según Fine y cols. en el 2006, considerando otras alternativas; Según Kolenbrander afirma que “*Aggregatibacter actinomycetemcomitans* se fija con otras especies bacterianas colonizadoras por congregación”, “en teoría estos microorganismos migran desde el entorno supragingival hacia el subgingival y después hacia el revestimiento epitelial de las bolsas periodontales pudiendo además penetrar posiblemente en tejidos conjuntivos subyacentes”

Según Rudney “además podría migrar de la cavidad oral y provocar endocarditis, dado que es muy frecuente hallarlo en lesiones asociadas con esta enfermedad “y tal como sugiere el autor Paturel³⁶.

Propiedades bioquímicas

Dada la reclasificación de Nørskov-Lauritsen y Kilian, las especies del género *Aggregatibacter* se declararon ser independiente del factor X y dependiente de forma variable en el factor V para el crecimiento in vitro. Es un anaerobio facultativo que se oxida, manifiesta catalasa positiva y no es hemolítico, en donde se descompone el

peróxido de hidrógeno. Además, puede fermentar la sacarosa, glucosa y manosa, produciendo fuertes fosfatasas alcalinas y ácidas.

Taxonomía

Klinger en el año de 1912 fue el precursor en aislar a esta bacteria, y le da el nombre inicial de *Bacterium actinomycetumcomitans*, posteriormente es denominada *Bacterium comitans* por Lieske en 1921; para el año de 1929 los autores Topley y Wilson, llaman a esta bacteria *Actinobacillus actinomycetemcomitans*. Se realizan investigaciones de ADN en el año 2006 por Neils y Mogens, y se obtienen gran parecido con cuatro bacterias *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Haemophilus aphrophilus*, *H. paraphrophilus* y *H. segnis*, designando un diferente género llamado *Aggregatibacter*, concerniente a la familia Pasteurellacea^{37y38}

Tratamiento periodontal

- Métodos de control mecánico de la placa gingival.
- Métodos de control químico de la placa gingival.

Métodos de control mecánico de la placa supragingival

Hujoel et al. 1998; Axelsson et al. 2004. Para mantener la salud bucal es preciso 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. Hay muchas pruebas que señalan que la placa y la gingivitis/periodontitis se pueden controlar con seguridad mediante el cepillado complementando por otros procedimientos de limpieza mecánica.

Así, las pruebas emanadas de grandes estudios de cohortes demostraron que los niveles altos de higiene bucal asegurarán la estabilidad de los tejidos periodontales de sostén.

Loos et al. 1988, Lindhe et al. 1989. Así como las medidas de higiene bucal son importantes para la prevención de la enfermedad, son relativamente ineficaces si se las usa solas para el tratamiento de las formas moderada y avanzada de la periodontitis.

Lindhe Y Nyman 1984. Por otro lado, sin una higiene bucal adecuada en los pacientes propensos a periodontitis la salud periodontal tiende a deteriorarse una vez establecida la periodontitis y la pérdida de inserción puede proseguir⁵⁷.

Control químico de la placa supragingival

Historia de los productos para la higiene bucal

Fischman. La denominación “productos para la higiene bucal” es reciente pero hay indicios de que hace al menos 6000 años ya existían fórmulas y recetas para mejorar la salud bucal y dental. Esto incluye el Papiro de Ebers, escrito 1500 a.C., que contiene recetas de polvos dentales y colutorios bucales que se remontan a 4000 años a.C.⁵⁸.

Al escritor y científico Hipócrates (480 a.C.) se le puede atribuir una cantidad considerable de fórmulas. Según las normas actuales de fórmulas primitivas pueden parecer extrañas y hasta desagradable, pero no siempre carecían de lógica. Por ejemplo, se usaban cuerpos o partes de cuerpos de animales que poseían dientes buenos o de erupción continua con la creencia de que impartirían salud y fortaleza a los dientes del que los ingeriera. Por ejemplo, Hipócrates aconsejaba mezclar el polvo obtenido al incinerar la cabeza de una liebre y tres ratones enteros, después de quitar el intestino de dos de ellos,

con lana grasienta, miel, semillas y anís, mirra y vino blanco. Esta pasta dentífrica primitiva debía ser frotada sobre los dientes con frecuencia.

De manera similar, los colutorios o enjuagues bucales contenían ingredientes que poseían algún efecto estimulante del flujo salival, de emascaramiento del aliento y antibacteriano, aunque no siempre eran fórmulas con ese efecto en mente. Los colutorios con base de alcohol eran muy populares entre los romanos e incluían vino blanco y cerveza. La orina fue popular como colutorio en muchos pueblos y durante varios siglos. Incluso había diferencias de opción en este punto: los pueblos cantábricos y otros en España preferían la orina vieja o rancia mientras que en Francia Fauchard (1690-1761) recomendaba la orina recién emitida. En los países árabes se prefería la orina de los niños y los romanos preferían la orina de los árabes. Hay informes anecdóticos que sugieren el uso de orina como colutorio hasta nuestros días y que algunos individuos se enjuagaban la boca con su propia orina. Por cierto, podrían existir beneficios para la salud producidos por los colutorios de orina, en virtud de su contenido de urea; sin embargo, esto nunca fue evaluado y en vista de las normas de Buenas Prácticas Clínicas hoy vigentes, es improbable que tales protocolos de estudio sean aprobados por un comité de ética.

En el transcurso de los siglos la mayor parte de los polvos o, las pastas dentífricas y los colutorios se han formulado por razones cosméticas como la limpieza de los dientes y la frescura del aliento en lugar de para el control de enfermedades dentales y periodontales. Muchas de las fórmulas contenían ingredientes muy abrasivos o sustancias ácidas. No obstante, se han usado ingredientes con propiedades antimicrobianas, tal vez

no intencionalmente, entre ellos arsénico y sustancias vegetales. Los extractos vegetales se usan cada vez más en pastas dentífricas y colutorios, aunque contamos con pocos datos que sustenten su eficacia contra la gingivitis y ninguno en relación con la caries.

Dilling y Hallam, 1936. Muchas sustancias recetadas bien avanzado el siglo xx, por lo general en forma de colutorios, podían causar daño en los tejidos locales e incluso toxicidad sistémica; esas sustancias incluyen ácido sulfúrico aromático, percloruro de mercurio, ácido carbólico y formaldehído⁵⁹.

Clasificación y terminología de los agentes

Addy y Moran 1997. Los agentes que pueden inhibir la formación o la maduración de la placa supragingival han sido clasificados según sus posibles mecanismos de acción:

- 1) Antiadhesivos
- 2) Antimicrobianos
- 3) Eliminación de placa
- 4) Antipatógenos⁶⁰

Concepto de control químico de la placa supragingival

Ash et al ,1964. Los estudios epidemiológicos revelaron una correlación peculiarmente alta entre niveles de placa supragingival y gingivitis crónica.

LÖe et al ,1965. Demostraron que la placa era el factor etiológico principal de la inflamación gingival. La placa subgingival, derivada de la placa supragingival, también está estrechamente asociada con las lesiones activas de las enfermedades periodontales

crónicas. Sobre la base de que la gingivitis inducida por placa siempre precede a la instalación y recidiva de la periodontitis,

Lindhe 1986; LÖe 1986, el pilar de la prevención primaria y secundaria de las enfermedades periodontales es el control de la placa supragingival.

Haffaje y Socransky, 1994. Que constituye una placa subgingival patógena ha sido, y sigue siendo, un campo muy investigado en periodontología.

Zambon 1996. En el congreso Mundial de Periodontología de 1996 se confirmó la naturaleza patógena verdadera de pocas bacterias y hubo una lista más larga de microorganismos considerados patógenos putativos.

Socransky y Haffaje 2005. A lo largo de las décadas se ha aprendido mucho y entre los conocimientos adquiridos no es de menor importancia la diversidad bacteriana de la placa subgingival en estado de salud y en enfermedad, un fenómeno muy destacado.

Slots 2003. También se ha postulado la posibilidad de intervención de los virus. Si el último postulado se comprueba será necesario ampliar la clasificación de los agentes químicos para incluir a los antivirales. Cabe señalar que algunos de los agentes antimicrobianos usados en el control químico de la placa tienen actividad antiviral.

Kinane et al, 2005. Hasta ahora se sabe poco acerca de la susceptibilidad a la enfermedad periodontal, ciertamente difícil de predecir y cuantificar, si bien se han identificado factores de riesgo entre los que figuran marcadores genéticos.

Hugoson et al, 1998. También se sabe poco sobre la relación de los niveles de placa con la patogenicidad y la susceptibilidad y por lo tanto no es posible establecer cuál es el nivel satisfactorio de higiene bucal de cada persona. Dejando esto de lado, hay pruebas que demuestran que el mejoramiento de la higiene bucal y la salud gingival durante varias décadas en los países en desarrollo, se asoció con una disminución de la incidencia de enfermedad periodontal.

Alexsson y Lindhe 1981. Además, el seguimiento prolongado de pacientes tratados por enfermedad periodontal ha demostrado que el éxito depende del mantenimiento de niveles de placa compatibles con la salud gingival.

En consecuencia, el control de la placa supragingival constituye un factor esencial para la prevención y el tratamiento de las enfermedades periodontales y, con el asesoramiento y la enseñanza apropiados de los profesionales, es una responsabilidad fundamentalmente individual.

Papapanou 1994. Se podría argumentar que la confianza excesiva en las técnicas mecánicas para prevenir enfermedades asociadas con microorganismos es algo obsoleto. Muy pocas prácticas de higiene contra microorganismos aplicadas por las personas en su propio cuerpo, en el hogar, en su lugar de trabajo o en el ambiente se apoyan en técnicas mecánicas solamente y algunas técnicas sólo emplean productos químicos. El argumento contrario debe ser que la prevención de la periodontitis, mediante el control de la gingivitis, requeriría el descubrimiento de una sustancia segura y eficaz. Además esas sustancias preventivas tendrían que ser aplicadas desde una edad muy temprana

a una gran proporción de todas las poblaciones, muchas de las cuales tendrían susceptibilidad baja o nula a la enfermedad periodontal.

Fischman 1997. Dejando los debates a un lado, los agentes preventivos químicos destinados a combatir la placa microbiana han sido una característica del tratamiento periodontal durante casi un siglo. El concepto aceptado por los odontólogos es que los agentes preventivos deben utilizarse como complemento y no para sustituir las técnicas mecánicas eficaces más tradicionales y establecidas y sólo cuando esas técnicas sean parcial o totalmente ineficaces si las utilizas solas⁶¹.

Control de la placa supragingival

Hancock 1996. El pilar del control de la placa supragingival ha sido la eliminación periódica de la placa mediante técnicas mecánicas que en los países desarrollados consisten en el cepillado dental manual o eléctrico y en los países menos desarrollados en el uso de palillos interdentes o palillos de mascar.

Egelberg, Claffey 1998 y Kinane 1998. Estos elementos alcanzan fundamentalmente la placa de superficies lisas y no los depósitos interdentes. Los elementos de limpieza interdental incluyen palillos interdentes, hilo, cinta, cepillos interdentes y más recientemente aparatos interdentes eléctricos⁶².

Fundamentación científica del control químico de la placa supragingival

1. La gingivitis y la periodontitis son enfermedades muy prevalentes y la prevención de su aparición y recidiva depende del control de la placa supragingival.

2. La higiene dental está muy influida por el cumplimiento y la destreza del individuo y poco por las características de diseño de los aparatos y elementos auxiliares para efectuarla.
3. El concepto de control químico de la placa puede ser justificado como recurso para superar insuficiencia de la limpieza mecánica.
4. La gingivitis prevalece desde edad temprana en todas las poblaciones pero la proporción de individuos susceptibles a la pérdida dental por enfermedad periodontal es pequeña.
5. La predicción de la susceptibilidad a la enfermedad periodontal desde edad temprana es imposible en la actualidad.
6. Las medidas de control mecánico o químico de la placa supragingival para la prevención de la periodontitis deberán ser indicadas con exceso.
7. Las personas con enfermedad periodontal crónica, y por consiguiente consideradas susceptibles, una forma diaria de limpieza interdental debe ser esencial para lograr resultados exitosos en el largo plazo⁶³.

Métodos de control químico de la placa supragingival

El propósito de la limpieza mecánica es eliminar regularmente una cantidad de microorganismos suficiente como para dejar una “placa sana”, que no induzca inflamación gingival. Por otra parte, los agentes químicos pueden influir cualitativa y cuantitativamente en la placa mediante diversos procesos que se sintetizan en la formación secuencial de la placa bacteriana.

- 1) Antiadhesivos
- 2) Antimicrobianos
- 3) Eliminación de placa
- 4) Antipatógeno

Agentes Antiadhesivos. Los agentes antiadhesivos actúan sobre la superficie de la película para impedir la fijación inicial de las bacterias formadoras de la placa primaria. Esos agentes antiadhesivos deberán ser totalmente preventivos por sus efectos y actuar con mayor eficacia sobre una superficie dental inicialmente limpia.

Collaert et al.1992; Claydon et al.1996. En la actualidad no hay fórmulas ni productos con propiedades antiadhesivas eficaces disponibles para el público general, aunque el aminoalcohol, delmopinol, interfiere en la formación de la matriz bacteriana y por consiguiente cuadra en algún punto entre los conceptos de antiadhesión y eliminación de la placa y resulta eficaz contra la placa y la gingivitis.

Agentes Antimicrobianos. Estos agentes pueden inhibir la formación de la placa por uno de dos mecanismos solos o combinados. El primero es la inhibición de la proliferación bacteriana y está dirigido, como ocurre con los agentes antiadhesivos, contra las bacterias formadoras de la placa primaria. Por lo tanto, los agentes antimicrobianos pueden ejercer sus efectos sobre la superficie dental revestida por una película antes de que los formadores de la placa primaria se fijen o bien después de esa fijación pero antes de la división de esas bacterias. Este efecto inhibitor de la placa sería de tipo bacteriostático y la ausencia de proliferación bacteriana resultante no permitiría la fijación ulterior de otros

tipos bacterianos sobre las bacterias formadoras de la placa primaria. El segundo mecanismo es un efecto de tipo bactericida por medio del cual el agente antibacteriano destruye todos los microorganismos que se están adhiriendo o que ya están adheridos a la superficie dental⁶⁴.

Agentes eliminadores de placa.

La idea de emplear un agente químico que pueda actuar de la misma manera que un cepillo y eliminar bacterias de la superficie dental es una propuesta interesante.

Cabría esperar que este agente, contenido en un colutorio bucal, alcanzara todas las superficies dentarias y por consiguiente fuera totalmente eficaz. Por ese motivo el concepto de agentes eliminadores de placa generó la denominación de “cepillos químicos. Como en el caso de los antiadhesivos, hay agentes, como los hipocloritos, que se espera que eliminen los depósitos bacterianos y que suelen ser empleados en el ambiente doméstico. Estas sustancias químicas también serían tóxicas al ser aplicadas en el interior de la cavidad bucal. Quizá, lo más cercano al éxito se haya logrado con las enzimas dirigidas contra la película, como las proteasas, o contra las matrices bacterianas como la dextranasa y la mutanasa.

Agentes Antipatógenos. Desde el punto de vista teórico es posible que un agente ejerza un efecto sobre los microorganismos de placa que pueda inhibir la expresión de su patogenicidad sin necesidad de destruirlos. En algunos aspectos, las sustancias antimicrobianas que ejercen un efecto bacteriostático alcanzan esos resultados. En este momento el conocimiento de la patogenia de la gingivitis es tan escaso que no se ha

prestado atención a este enfoque. De mejorar nuestro conocimiento sobre la etiología microbiana de la gingivitis existe la posibilidad de un enfoque alternativo pero relacionado: la introducción en la cavidad bucal de microorganismos que hayan sido modificado para eliminar su potencial patogénico sobre los tejidos gingivales. Éste es un concepto nuevo y fue una estrategia experimentada con la sustitución de estafilococos patógenos dentro de las cavidades nasales de los cirujanos con la idea de reducir la posibilidad de infección de las heridas causadas por el cirujano.

Vehículos para la administración de agentes químicos

El transporte de agentes químicos al interior de la cavidad bucal para controlar la placa supragingival abarca una gama de vehículos pequeña pero variada.

1. Pasta dentífrica

- Abrasivos
- Detergentes
- Espesantes
- Edulcorantes
- Humectantes
- Saborizantes
- Activos

2. Colutorios

3. Aerosoles

4. Irrigadores

5. Gomas de mascar
 6. Barnices
- I. Muchos vehículos pueden ser utilizados para administrar agentes antiplaca pero la mayor parte de la información se relaciona con colutorios y pastas dentífricas.
 - II. La pasta dentífrica aparece como el método más práctico y más rentable para el control químico de la placa en la mayoría de las personas.
 - III. En la formulación de agentes antiplaca dentro de dentífricos debe considerarse la posible inactivación por otros ingredientes.
 - IV. Grupos minoritarios, como los discapacitados pueden beneficiarse con el uso de otros sistemas de administración⁶⁵.

Agente para el control químico de la placa

Grupo	Ejemplo de agentes	Acción	Utilizados actualmente/producto
Antibióticos	Penicilina Vamcomicina Kanamicina Nidamicina Espiromicina	Antimicrobiano	No
Enzimas	Proteasa Lipasa Nucleasa Dextranasa Mutanasa • Glucooxidasa • Aminoglucosidasa	Eliminación de la placa Antimicrobiano	No Si Pasta dentífrica
Antisépticos bisbiguanídicos	Clorhexidina Alexidina Octenidina	Antimicrobiano	SI Colutorio Aerosol Gel Pasta dentífrica

			Goma de mascar Barniz
Compuesto de amonio cuaternario	Cloruro de cetipiridinio Cloruro de benzalconio	Antimicrobiano	Si colutorio
Fenoles y aceites esenciales	• Timol • Hexilresorcinol • Eucaliptol • Triclosán	Antimicrobiano Antiinflamatorio	Si Colutorio Pasta dentífrica
Productos naturales	Sanguinarina	Antimicrobiano	No
Fluoruros	Fluoruro de sodio Monofluorofosfato de sodio Fluoruro estañoso Aminofluoruro	Antimicrobiano Mínima	SI Pasta dentífrica Colutorio Gel
Sales metálicas	Estaño Cinc Cobre	Antimicrobiano	SI Pasta dentífrica Colutorio Gel
Agentes oxigenantes	Peróxido de hidrógeno Peroxiborato de sodio Peroxicarbonato de sodio	Antimicrobiano Eliminación de placa	Si colutorio
Detergentes	Octapinol Delmopinol	Matriz de la placa Inhibición	No Si Pasta dentífrica Colutorio
Salicilanidas	Saliflúor	Antimicrobiano y Antiinflamatorio	No

Grupos de agentes usados en el control de la placa dental y la gingivitis⁶⁶

Antimicrobianos sistémicos

Addy y Kornman. Pese a las pruebas de su eficacia para prevenir el desarrollo de caries y gingivitis o para resolver esta última hoy en día la opinión es que no deben usarse

antibióticos tópicos ni sistémicos como agentes profilácticos contra estas enfermedades. El cociente riesgo-beneficio es alto e incluso el uso sistémico de antimicrobianos para el tratamiento de la periodontitis del adulto es un tema polémico.

Slots y Martin. Los antimicrobianos sistémicos tienen sus propios efectos colaterales y no todos pueden evitarse mediante su aplicación tópica.

Enzimas

Addy. Las enzimas se clasifican en dos grupos. Las del primer grupo no son verdaderos agentes antimicrobianos sino agentes eliminadores de placa porque tienen el potencial de degradar la matriz inicial de la placa, con la cual desalojan a las bacterias de la superficie dental. A fines de la década de 1960 y principios de la 1970 se pensaba que enzimas como la dextranasa, la mutanasa y diversas proteasas constituían un gran avance en el control de la placa dental y que podrían prevenir el desarrollo de las caries y la gingivitis. Lamentablemente, esos agentes tenían poca sustentividad y no carecían de efectos locales desagradables, en particular la erosión de la mucosa. El segundo grupo de enzimas empleaba glucosa oxidasa y amiloglucosidasa para mejorar los mecanismos de defensa del huésped. El propósito consistía en catalizar la conversión de tiocianato endógeno y exógeno en hipotiocianato por medio del sistema de la lactoperoxidasa salival. El hipotiocianato produce efectos inhibidores sobre las bacterias bucales, en particular sobre los streptococos, por interferir en su metabolismo. Este método es teóricamente posible y el proceso químico puede ser producido en el laboratorio. Se elaboró una pasta

dental que contenía enzimas y tiocianato pero se obtuvieron resultados dudosos en la gingivitis y no hay estudios convincentes de su eficacia en el largo plazo.

Antisépticos basados en bisbiguanidas

Hasta ahora la clorhexidina es el antiséptico más estudiado y eficaz para inhibir la placa y prevenir la gingivitis. De acuerdo con la publicación original de LÖe y Schiott (1970) podría decirse que la clorhexidina representa lo más cercano que la investigación ha llegado a identificar como sustancia química que pueda usarse como sustituto más que como complemento de la higiene bucal por medios mecánicos. Otras bisbiguanidas, como la alexidina y la octenidina, poseen una actividad menor o similar a la de la clorhexidina, respectivamente, pero no se asocian con un mejoramiento de los efectos colaterales locales y existen menos datos disponibles sobre su toxicidad. Por ende, la clorhexidina sigue siendo la única bisbiguanida utilizada en diversos vehículos y disponibles en productos comerciales.

Compuestos de amonio cuaternario

Mandel y Eley. El cloruro de benzalconio y más particularmente el cloruro de cetilpiridinio son los más estudiados de esta familia de antisépticos. El cloruro de cetilpiridinio se usa en una amplia variedad de productos antisépticos para enjuague bucal, por lo general en una concentración de 0,05%. En el pH bucal estos antisépticos son monocatiónicos y se adsorben a las superficies bucales con rapidez y en lo referente a la cantidad, en mayor medida que la clorhexidina.

Roberts y Addy. Sin embargo, la sustentividad del cloruro de cetilpiridinio es de sólo 3-5 horas, debido a su pérdida de actividad una vez adsorbido o bien a la desadsorción rápida. En los colutorios, el cloruro de cetilpiridinio posee cierta acción química inhibidora de la placa pero las evidencias acerca de sus efectos beneficiosos sobre la gingivitis son inciertas, en particular cuando las formulaciones se usan junto con el cepillo dental con pasta dentífrica. Los estudios sobre uso doméstico por períodos prolongados son sorprendentemente escasos en relación con la gran cantidad de productos para enjuague bucal que contienen este antiséptico. Los estudios disponibles, con una excepción, no pudieron demostrar ningún beneficio adicional de los productos para enjuague bucal sobre el cepillado dental con pasta dentífrica.

Allen et al. La única excepción fue peculiar por cuanto se demostró ausencia del efecto Hawthore esperado en el grupo control y la reducción de la placa en el grupo activo, 28%, fue de igual magnitud que la observada en los estudios sobre inhibición química de la placa sin cepillado. Como veremos, no resulta inusual hallar sustancias químicas que ofrecen inhibición modesta o moderada de la placa en estudios sin cepillado pero que no logran demostrar efectos en su uso doméstico como auxiliares.

Sheen et al. Esto ocurre porque la gama en la cual se pueden demostrar los beneficios de las sustancias químicas está limitada por las prácticas de higiene bucal de los sujetos en estudio. Además las propiedades inhibitorias de la placa del cloruro de cetilpiridinio se reducen si se usa pasta dental antes del enjuague o después de él.

Moran y Addy. Esto puede explicar por qué un enjuague bucal de cetilpiridinio previo a cepillado no aportó beneficios complementarios al control mecánico de la placa.

Bonsvoll y Gjermo. La eficacia del cloruro de cetilpiridinio puede ser aumentada duplicando la frecuencia de los enjuagues hasta cuatro veces por día pero esto aumenta los efectos adversos locales, incluido el manchado de los dientes, podría afectar el cumplimiento. Existen colutorios que combinan el cloruro de cetilpiridinio con clorhexidina y se comparan ventajosamente con los productos basados en clorhexidina y bien establecidos.

Vandekerchove. No se pueden evaluar si el cloruro de cetilpiridinio contribuye realmente a la actividad de la clorhexidina. Se han utilizado un sistema de liberación lenta y pastillas para administrar cloruro de cetilpiridinio pero la inhibición de la placa que produjo no fue mayor que la producida por los enjuagues bucales de cetilpiridinio y significativamente menor que la de un enjuague con clorhexidina.

Señalemos que en este estudio las pastillas produjeron la mayor parte de las manchas dentales. La información acerca de compuestos de amonio cuaternario en pastas dentífricas es limitada y los productos disponibles son muy pocos⁶⁷.

Fenoles y aceites esenciales

Los fenoles y los aceites esenciales se han usado en colutorios y en pastillas durante muchos años. Una fórmula de colutorio se remonta a más de cien años y aunque no es tan eficaz como la clorhexidina, posee una actividad antiplaca sustentada por varios estudios acerca de su uso doméstico durante períodos breves y prologandos. Este producto

para enjuagues bucales puede reducir la placa a través de una acción inhibitoria y una acción antiinflamatoria posiblemente debida a una actividad antioxidante. Los datos obtenidos en los estudios sobre uso doméstico condujeron a que la American Dental Association aceptara el producto como complemento de las medidas de higiene bucal casera. Cuando se lo comparó directamente con la clorhexidina en un estudio de 6 meses de duración se demostraron efectos equivalentes sobre la placa y la gingivitis pero sin efectos colaterales propios de la clorhexidina. Sin embargo, el pH del producto es bajo de 4,3 y se comprobó in vitro e in situ que causa erosión de la dentina y del esmalte, respectivamente, pero en grado considerablemente más bajo que el jugo de naranja.

Se ha intentado la combinación de aceites esenciales con cloruro de cetilpiridinio con resultados promisorios, según los estudios iniciales.

El agente antimicrobiano no iónico triclosán (2,4,4-tricloro-2-hidroxifenil éter) se considera perteneciente al grupo de los fenoles y se lo ha utilizado durante muchos años en numerosos productos medicados, entre ellos antitranspirantes y jabones. Más recientemente ha sido incorporado a pastas dentífricas y colutorios y en el caso de las primeras, ha determinado la publicación de una cantidad impresionante de bibliografía, parte de la cual es polémica. En soluciones simples, en una concentración 0,2% y en dosis 20 mg dos veces por día relativamente elevadas, el triclosán tiene una actividad inhibitoria de la placa modelada y una sustentividad antimicrobiana de aproximadamente 5 horas. La curva dosis/respuesta antiplaca del triclosán aislado es relativamente plana, aunque se obtienen beneficios mucho mayores con dosis de 20 mg dos veces por día que con dosis

de 10 mg. En términos de inhibición de la placa, una concentración de triclosán al 0,1% dosis de 10 mg dos veces por día fue considerablemente menos eficaz que un colutorio con clorhexidina al 0,01% (1mg dos veces por día).

La actividad del triclosán aumenta con el agregado de citrato de cinc o del copolímero ácido polivinilmetiltermaleico.

El copolímero mejora la retención del triclosán mientras que el cinc aumentaría la actividad antimicrobiana. Sólo en las pastas dentífricas con el copolímero o con citrato de cinc se demostró actividad antiplaca en estudios sobre el uso hogareño durante períodos prolongados.

En algunos estudios sobre uso hogareño se observó un efecto escaso o nulo de uno y otro de los productos sobre la placa sola o la gingivitis sola en comparación con la pasta de control o pastas dentales tradicionales con flúor. Según algunos estudios las pastas dentífricas con triclosán producen más efectos beneficiosos contra la gingivitis que en el control de la placa; lo que puede ser explicado por su posible acción antiinflamatoria.

Más recientemente algunos estudios de duración prolongada han indicado que las pastas dentífricas con triclosán pueden reducir el progreso de la periodontitis, aunque este efecto ha sido considerado de poca importancia clínica. Se dispone de colutorios con beneficios adicionales para la higiene bucal y la salud gingival cuando se usan junto con la limpieza dental normal.

Más recientemente algunos estudios de duración prolongada han indicado que las pastas dentífricas con triclosán pueden reducir el progreso de la periodontitis, aunque este

efecto ha sido considerado de poca importancia clínica. Se dispone de colutorios con triclosán y copolímero, con ciertas evidencias de beneficios adicionales para la higiene bucal y la salud gingival cuando se usan junto con la limpieza dental normal. Este último estudio también resulto interesante, con una inusual falta de efecto Hawthorne claro en el grupo control. Otros estudios sobre las propiedades inhibitorias de placa de un colutorio con triclosán/copolímero mostraron efectos significativamente menores que los de un producto con aceites esencial.

Productos naturales

Los extractos vegetales se han utilizado en productos destinados a la higiene bucal durante muchos años o incluso siglos. Lamentablemente, se dispone de pocos datos y esas pastas dentífricas no ofrecen mayores beneficios para la higiene bucal y la salud gingival que las pastas convencionales con fluoruros. El extracto vegetal sanguinarina ha sido utilizado en diversas formulaciones. También se incorporaron sales de cinc, lo que torna difícil evaluar la eficacia de la sanguinarina aislada. Sin embargo, incluso cuando está combinada con cin, los datos sobre sus beneficios son inciertos. Hay algunos informes positivos sobre el uso combinado de pasta dentífrica y colutorio de sanguinarina/cinc, pero el conciente costo/beneficio debe de ser bajo. Cabe mencionar que hace muy poco se halló que los colutorios con sanguinarina aumentan la probabilidad de lesiones precancerosas casi diez veces, incluso después de interrumpir su utilización. El fabricante del producto más conocido ha reemplazado la sanguinarina de los colutorios por un agente alternativo. Hace poco se ha sugerido que el aceite de la planta del té sería valioso si se lo administrara

en forma de tópico, con un efecto positivo para reducir la inflamación gingival pero todavía no hay pruebas concluyentes acerca de los efectos sobre la acumulación de placa⁶⁸.

Fluoruros

Los efectos beneficiosos sobre la prevención de las caries de diversas sales de flúor están bien establecidos pero el ión fluoruro estañoso ejercen cierta actividad inhibitoria de la placa, en particular si están combinados; no obstante, los efectos parecen derivar de la porción no fluorada de las moléculas. Existe un colutorio con aminofluoruro y fluoruro estañoso y algunas evidencias derivadas de estudios sobre uso hogareño indican su eficacia contra la placa y la gingivitis, que sin embargo, es menor que la de la clorhexidina.

Sales metálicas

Durante muchos años se han apreciado los efectos de los antimicrobianos de las sales metálicas entre ellos la inhibición de la placa, y el interés más reciente se ha centrado en el cobre, el estaño y el cinc. Los resultados han sido algo contradictorios pero parecen depender de la sal metálica usada, de su concentración y de la frecuencia de su utilización. Las sales metálicas polivalentes aisladas son inhibidores eficaces de la placa en concentración relativamente alta, situación en la que pueden aparecer problemas de sabor y toxicidad. El fluoruro estañoso es una excepción pero es difícil de formular dentro de productos para la higiene bucal por problemas de estabilidad, dado que se hidroliza en presencia de agua. Existen dentífricos en forma de gel anhidro estable con eficacia evidente contra la placa y la gingivitis. El pirofosfato estañoso al 1% ha sido agregado a algunos dentífricos con fluoruro estañoso con buenos efectos. Por cierto, la concentración

de iones de estaño disponibles es el factor más significativo y determinante de la eficacia. Sin embargo, las fórmulas que contienen estaño manchan los dientes, lo que se debe al mismo mecanismo que en el caso de la clorhexidina y en de otros antisépticos catiónicos, es decir por interacción con cromógenos de la dieta. Las sales metálicas combinadas con otros antisépticos producen un sumatoria de efectos inhibitorios de la placa y de la gingivitis, por ejemplo, el cinc con la hexetidina y como ya se dijo, el cinc con el triclosán. El cobre también mancha los dientes pero no se utiliza en los productos para higienes bucal. El cinc en baja concentración no tiene efectos colaterales y se usa en numerosos dentífricos y colutorios; en cambio, si se lo utiliza solo ejerce escasos efectos sobre la placa excepto en altas concentraciones. Aun así, las sales de cinc pueden ver valiosas para reducir los compuestos sulfúricos volátiles que generan mal olor.

Agentes oxigenantes

Wade. Los agentes oxigenantes han sido usados como desinfectantes en diversas disciplinas de la odontología, incluidas la endodoncia y la periodoncia. El peróxido de hidrógeno se ha empleado para el control de la placa supragingival y más recientemente ha adquirido importancia como blanqueador dental. De manera similiar, el peróxido puede usarse en el tratamiento de la gingivitis ulcerosa aguda.

Moran. Los productos con peroxiborato y peroxicarbonato se comercializanban en Europa y Gran Bretaña con evidencias de acción antimicrobiana e inhibidora de la placa.

Existen pocos datos sobre el uso hogareño durante períodos prolongados y esas evaluaciones parecerían justificadas antes de poder extraer conclusiones acerca de una verdadera actividad antiplaca.

Detergentes

Los detergentes como el laurilsulfato de sodio son ingredientes comunes de los dentífricos y los colutorios. Aparte de otras cualidades y también de sus efectos adversos, los detergentes como el laurilsulfato de sodio poseen actividad antimicrobiana y probablemente provean la mayor parte de la modesta acción inhibitoria de la placa de las pastas dentífricas. El laurilsulfato de sodio aislado posee sustantividad moderada medida entre 5 y 7 horas, y su acción inhibitoria de la placa es similar a la del triclosán. No existen fórmulas con detergentes solamente y tampoco se han realizado evaluaciones sobre el uso prolongado de estos productos.

Aminoalcoholes

Los compuestos de este grupo no encajan verdaderamente en la categoría de antimicrobianos o antisépticos y en realidad poseen efectos mínimos contra los microorganismos. El octapinol fue el primero de estos derivados del morfolinoetanol cuya eficacia como agente antiplaca se demostró, pero fue retirado del mercado por razones toxicológicas. Más tarde se presentó el delmopinol, que en concentraciones del 0,1% y del 0,2% en colutorios fue eficaz como inhibidor de la placa y agente antigingivitis en estudios sobre uso doméstico durante un plazo breve en ausencia de higiene bucal y en estudios sobre su empleo prolongado. Se puede decir que en los estudios de corto plazo sin higiene

bucal se observó que la inhibición de la placa se acercaba más a la lograda con la clorhexidina que la de cualquier otra sustancia previa. Recientemente los datos de ocho estudios de siete grupos de investigación independientes de cinco países europeos que utilizaron colutorios de delmopirol al 0,2% como complemento de la higiene bucal normal fueron sometidos a un metaanálisis. El delmopinol , uno de los pocos agentes químicos de control de placa sometido a tales análisis, resultó ser un complemento muy eficaz para reducir la carga de placa y intensidad de la gingivitis. En varios estudios los datos sobre la gingivitis cumplieron los requisitos de eficacia para la reducción de la gingivitis de la American Dental Association. Es posible debatir acerca del modo de acción del delmopinol pero al parecer consiste en una interferencia sobre la formación de la matriz de la placa que reduce la adherencia de las bacterias formadoras de la placa inicial en la secuencia bacteriana. Si esto fuera correcto, el delmopinol entraría en la clasificación como un agente antiadhesivos. Los efectos colaterales incluyen manchas en los dientes, adormecimiento transitorio de la lengua y sensación de ardor bucal. Señalemos que las manchas fueron considerablemente menores que las provocadas por la clorhexidina, raras veces fueron informadas por los que participaron en los estudios y se eliminaron con facilidad.

En estos estudios complementarios las interrupciones fueron considerablemente menores que con la clorhexidina. Los colutorios que contienen delmopinol al 0,2% se pueden adquirir en algunos países⁶⁹.

Saliflúor

El saliflúor, una salicilanida con propiedades tanto antibacterianas como antiinflamatorias, ha sido estudiado por sus efectos de inhibición de la placa y de retardo de la iniciación de la gingivitis. Para mejorar su retención en la boca y aumentar su adsorción se ha incorporado sal de Gantrez(PVM/MA) a las fórmulas de la pasta dental y los colutorios con saliflúor. Quizá sea sorprendente que no se haya evaluado exhaustivamente el saliflúor dado que los estudios de 4 días sobre la repoblación de la placa y los estudios de 14 días sobre la gingivitis han sugerido una eficacia equivalente a la de un colutorio con clorhexidina al 0,12%. Pese a esta prueba que señala el valor potencial del producto químico como agente antiplaca, todavía no se han realizado más estudios de largo plazo.

Clorito de sodio acidificado

Este agente no encaja bien en ninguno de los grupos incluidos en el cuadro pero según el ácido elegido y las condiciones de la reacción entre el sodio y el clorito de sodio pueden producir una amplia y compleja gama de reacciones. En condiciones ideales para el control antimicrobiano el clorito de sodio se hace reaccionar con ácido prótico para producir ácido cloroso, que libera una gama de especies altamente oxidantes pero que contiene cantidades mínimas de dióxido de cloro. Estas especies altamente oxidantes poseen un amplio espectro de acción contra bacterias, hongos, levaduras y virus; en los Estados Unidos estos productos están disponibles para uso veterinario y para la industria alimenticia, como preventivos de la mastitis en las vacas y para la preservación de aves

de corral congeladas. En estudios de corta duración se han evaluado colutorios experimentales para control del nuevo crecimiento de la placa y del recuento bacteriano en la saliva. De manera sorprendente dado que el ácido y el clorito de sodio se mezclan inmediatamente antes de enjuague y que la duración de la reacción química se limitaría a la duración de éste, tres formulaciones resultaron ser tan buenas como la clorhexidina contra el nuevo crecimiento de la placa y tuvieron la misma sustentividad que este último. Aunque los colutorios de clorito de sodio acidificado no fueron estudiados durante períodos prolongados parece improbable que tengan efectos colaterales, en especial en cuanto a la pigmentación de los dientes y la alteración del gusto. Lamentablemente, como cabía esperar, el bajo pH de estas fórmulas puede causar erosión de los dientes y esto fue comprobado en estudios in situ. Esa erosión, que fue comparable con la que produce el jugo de naranja in situ, impediría su uso continuo en el largo plazo. Sin embargo, los colutorios de clorito de sodio acidificado podrían hallar aplicación en odontología preventiva, en forma similar a la descrita para la clorhexidina. Los efectos erosivos podrían no alcanzar niveles clínicamente significativos en un plazo entre breve y mediano. Hasta ahora no hay productos comerciales con estos componentes.

Otros antisépticos

Diversos agentes antisépticos/antimicrobianos han sido estudiados para la inhibición de la placa. La mayor parte de ellos tuvieron un efecto escaso o nulo in vivo y unos pocos fueron formulados en productos para enjuague bucal, entre ellos yodopovidona y hexidina. El compuesto de yodopovidona al 1% tiene una sustentividad

de sólo 60 minutos y carece de actividad inhibitoria de la placa apreciable o de actividad contra infecciones agudas como la gingivitis ulcerosa aguda, para la cual ha sido recomendada. El compuesto de yodopovidona casi no tiene efectos adversos pero como colutorio puede afectar adversamente la función tiroidea.

La hexetidina, una pirimidina saturada, en una concentración del 0,1% ejerció una acción inhibitoria de la placa limitada y no mostró evidencias de actividad antiplaca cuando se la usó como auxiliar para la higiene bucal. La acción de la hexetidina contra la placa sería potenciada por las sales de cinc, pero los datos que así lo indican derivan sólo de estudios de corta duración. Los efectos colaterales de la hexetidina incluyen coloración de los dientes y erosión de la mucosa, aunque ambos efectos son infrecuentes. No obstante, la incidencia de la erosión mucosa aumenta de modo considerable si la concentración se eleva al 0,14%. En algunos países europeos existe un colutorio con hexetidina al 0,1%. En estudios recientes se comprobaron efectos favorables sobre la placa y la gingivitis y cuando se la comparó con la clorhexidina al 0,1%, menor tendencia a producir manchas.

- Los agentes antimicrobianos eficaces ejercen una acción de persistencia prolongada en la boca (sustantividad). La clorhexidina es el agente antiplaca más efectivo hasta la fecha. Hay productos para higiene bucal con fluoruro estañoso y triclosán con probada actividad antiplaca. Los colutorios de larga data basados en aceites esenciales evidencian cierta acción antiplaca complementaria.

- La información limitada sobre productos naturales, por ejemplo fórmulas basadas en hierbas medicinales no es promisorias y el extracto de la raíz de sanguinaria fue retirado del mercado debido a su potencial para causar lesiones precancerosas en la boca.
- El aminoalcohol delmopinol es un agente antiplaca eficaz y ya se pueden conseguir algunos productos.
- El clorito de sodio acidificado es tan eficaz como la clorhexidina contra la placa pero la naturaleza ácida del colutorio puede impedir que los productos para la higiene bucal ingresen alguna vez en el circuito comercial.
- La combinación de agentes a veces ejerce una acción sinérgica o sumatoria pero con excepción del triclosán los productos disponibles son pocos⁷⁰.

Clorhexidina

La clorhexidina está disponible en tres formas, a saber, sales de digluconato, acetato y clorhidrato.

En la mayor parte de los estudios y en casi todas las formulaciones y productos para uso bucal se ha usado la sal digluconato, que se producen como concentrado V/V al 20 %. Las sales digluconato y acetato son hidrosolubles pero el clorhidrato es muy poco soluble en agua. La clorhexidina fue desarrollada en la década de 1940 por Imperial Chemical Industries de Inglaterra y desde 1954 se comercializa como antiséptico para heridas cutáneas. Luego el antiséptico se utilizó más ampliamente en medicina y en cirugía, incluido su empleo en obstetricia, ginecología, urología y preparación prequirúrgica de la

piel tanto del paciente como del cirujano. En odontología se la usó inicialmente para la desinfección prequirúrgica de la boca y endodoncia. El primer estudio definitivo sobre este agente fue realizado por LÖe y schiott(1970), que demostraron que el enjuague durante 60 segundos dos veces por día con 10 mL de solución de gluconato de clorhexidina al 0,2(dosis de 20 mg) en ausencia de higiene dental normal inhibe el nuevo crecimiento de la placa y el desarrollo de gingivitis. Después se realizaron numerosos estudios de manera que la clorhexidina fue uno de los compuestos más investigados en odontología. La clorhexidina es un antiséptico bisbiguaníco con una molécula simétrica consiste en cuatro anillos de clorofenilo y dos grupos biguanida conectados por un puente central de hexametileno. El compuesto es una base fuerte de dicatiónica a niveles de pH superiores a 3,5 con dos cargas positivas a cada lado de un puente de hexametileno. De hecho, es la naturaleza dicatiónica de la clorhexidina, que la torna extremadamente interactiva con los aniones, lo que resulta importante para su eficacia, su seguridad, sus efectos locales adversos y las dificultades en la formulación de los productos.

Toxicidad, seguridad y efectos colaterales

La naturaleza catiónica de la clorhexidina minimiza su absorción a través de la piel y la mucosa, incluida la del tubo digestivo. Por consiguiente, no existen informes sobre toxicidad sistémica por aplicación tópica o ingesta ni evidencias de teratogenicidad en modelos animales. La clorhexidina es bien tolerada incluso en infusión intravenosa en animales y esto ha ocurrido accidentalmente en seres humanos sin consecuencias graves. En Japón se comunicaron menos de 10 casos de reacciones de hipersensibilidad, que

incluyeron anafilaxia y se debieron a la aplicación de productos con clorhexidina no patentados en sitios corporales distintos de la boca. La información resultó insuficiente para confirmar que las reacciones se debieron realmente a la clorhexidina. Si se la introduce en el oído medio puede provocar sordera neurosensorial y tampoco se la debe introducir en el oído externo en caso de que el tímpano éste perforado. Posee una amplia acción antimicrobiana contra un amplio espectro de bacterias grampositivas y gramnegativas. También es eficaz contra algunos hongos y levaduras, entre ellas Candida, y contra algunos virus, como el HBV y el HIV. No hay informes sobre resistencia bacteriana por uso bucal durante períodos prolongados ni evidencias de sobreinfección por hongos, levaduras o virus. El uso bucal durante largos períodos ha dado como resultado un ligero desplazamiento de la flora hacia microorganismos menos sensibles, pero esto se revirtió rápidamente al final del período de estudio de dos años.

Existen informes sobre diversos efectos colaterales locales del uso de clorhexidina en colutorios. Estos efectos colaterales son:

- Coloración parda de los dientes, de algunos materiales de restauraciones y del dorso de la lengua.
- Alteración del gusto. El gusto salado parece ser afectado de manera preferencial y los alimentos y las bebidas quedan con un sabor más bien insulso.
- Erosión de la mucosa bucal. Se presenta como una reacción idiosincrásica y dependiente de la concentración. El problema se alivia con la dilución de la fórmula de 0,2% a 0,1%, aunque se duplique el volumen para mantener la dosis.

Rara vez se observan erosiones con productos para enjuagues bucal en concentraciones de 0,12% y usados con un volumen de 15 mL.

- Tumefacción unilateral o bilateral de la parótida. Este es un acontecimiento excepcional, para el cual todavía no hay explicación.
- Aumento de la formación de cálculo supragingival. Este efecto puede deberse a la precipitación de proteínas de la saliva sobre la superficie dental, lo que incrementa el espesor de la película o la precipitación de sales inorgánicas en esa capa superficial.

Además, la clorhexidina tiene un sabor amargo que es difícil de enmascarar por completo⁷¹.

Pigmentación por clorhexidina

Los mecanismos propuestos para explicar la pigmentación por clorhexidina pueden ser discutibles, pero han sido planteados como:

- Degradación de la molécula de clorhexidina para liberar paracloranilina
- Catálisis de reacciones de Maillard.
- Desnaturalización de proteínas con formación de sulfuros de metales.
- Precipitación de cromógenos aniónicos de los alimentos⁷².

Mecanismos de acción

Addy 1986 y de Jenkins et al. 1988. La clorhexidina es una sustancia antibacteriana potente, pero eso solo no alcanza para explicar su acción antiplaca.

El antiséptico se une con fuerza a la membrana plasmática bacteriana y en baja concentración esto da como resultado un aumento de la permeabilidad con pérdida de componentes intracelulares, incluido el potasio.

Schiott et al 1970. La clorhexidina en alta concentración causa precipitación del citoplasma bacteriano y muerte celular. En la boca se absorbe con rapidez a las superficies, que incluyen los dientes recubiertos por una película. Una vez absorbida y a diferencia de otros antisépticos, muestra una acción bacteriostática persistente que dura más de 12 horas⁷³.

Productos con clorhexidina

La clorhexidina ha sido incluida en la fórmula de muchos productos.

- Colutorios
- Aerosoles
- Pasta dentífrica
- Barnices
- Vehículos de liberación lenta

Hasta ahora la clorhexidina es el agente antiplaca más eficaz disponible para el público en el comercio.

La clorhexidina no tiene toxicidad sistémica en su uso bucal y no produce resistencia bacteriana ni sobreinfección.

Existen informes sobre efectos colaterales locales, principalmente problemas estéticos.

La acción antiplaca de la clorhexidina depende de la persistencia prolongada de la acción antimicrobiana en la boca (sustantividad)

Hay diversos vehículos para la administración de clorhexidina pero los colutorios son los más recomendados

Las manchas extrínsecas de los dientes y la alteración del gusto, en grado variable, son los dos efectos colaterales de los colutorios con clorhexidina que limitan su aceptabilidad por los usuarios y su empleo en el largo plazo en odontología preventiva^{25,26y27}.

Usos clínicos de la clorhexidina

Complemento de la higiene bucal y la profilaxis profesional^{28,29,30y31}.

- Uso bucal posquirúrgico, incluso después de cirugía periodontal o alisado radicular.
- Para pacientes con fijación intermaxilar.
- Para beneficiar la higiene bucal y la salud gingival en pacientes con discapacidad mental y física.
- Pacientes con enfermedades sistémicas y predisposición a infecciones bucales.
- Pacientes con alto riesgo de caries.

- Úlceras bucales recidivantes. Portadores de aparatos de ortodoncia fijos y removibles.
- Estomatitis por prótesis.
- Halitosis
- Enjuague e irrigación preoperatorios inmediatos
- Irrigación subgingival⁷⁴

Hibiscus sabdariffa

La investigación sobre las plantas mediante estrategias científicas modernas ha despertado un creciente interés en todo el mundo, por lo que se ha acumulado una gran cantidad de evidencias que demuestran el inmenso potencial de las plantas con propiedades medicinales como agentes terapéuticos en el área farmacológica. Se han desarrollado diversos trabajos sobre las propiedades de los componentes de la planta de Jamaica y su relación con los posibles principios activos (Caravajal Zarrabal, Robles Olvera, Melo Santiesteban, Beatriz Denis, 2005) y presenta fabulosas propiedades fitoquímicos , antioxidante , hipotensor, hipocolesterolémico, inmune modulada, hepatoprotectora , renoprotector, diurético , anti-obesidad , antiurolithic, antidiabético, antimicrobianos y anticancerosos propiedades sin ningún efecto significativo genotóxico.

Calyces of roselle es una bebida pública famosa en Sudán empleada tradicionalmente para el tratamiento de muchas dolencias, como infecciones del tracto respiratorio , resfriados,

fiebres, hipertensión y malaria, tiene actividad antibacteriana significativa contra *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Salmonella enterica*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris* y *Bacillus cereus*, etc³⁹.

En México se están realizando estudios en el Departamento de Educación e Investigación en Salud con el extracto acuoso de los cálices secos de la especie vegetal *Hibiscus sabdariffa*, para el manejo de enfermedades como recurso alimentarios coadyuvante a los tratamientos médicos.

Desde hace mucho tiempo se ha empleado la Flor de Jamaica en la medicina herbolaria para el tratamiento de diversas patologías y dolencias entre ellas: disminución del colesterol (LDL-Col), triglicéridos, disminución de la glucemia, diurético, ayuda a normalizar la presión arterial. Dentro de las propiedades nutricionales se recomienda su uso contra los siguientes problemas: espasmos gastrointestinales, estreñimiento, falta de apetito, gastroenteritis, varices, hemorroides, ansiedad, insomnio, resfriado, gripe, tratamientos anti alcoholismo tratamientos para la obesidad. (Zavaleta, 2010).

El *Hibiscus sabdariffa* es originaria del Asia tropical y Sudán, siendo posteriormente introducida en Egipto, Sri Lanka, Tailandia, Jamaica, México y Guatemala. China ocupa el primer lugar en la producción, seguido por India, Sudán, Uganda, Indonesia, Malasia, México, Filipinas, Taiwán, Guinea, Angola y Estados Unidos, México ocupa el primer lugar en:

Tabla N°1 Propiedades Terapéuticas del Hibiscus Sabdariffa

Propiedades terapéuticas	Mecanismo de acción o efecto
Anti hipertensivo	Inhibición ciclo oxigenasa, vasodilatación, óxido nítrico / GMP o flujo de Ca ₂ + Inhibición de ACE I
Control de hiperlipidemias y obesidad	Inhibición de oxidación LDL y arterioesclerosis, reducción del nivel sérico de lípidos (Triglicéridos, colesterol y LDL), Inhibición en la diferenciación de adipocitos, absorbidos de colesterol.
Efecto diurético	Herbolaria tradicional, tipo electrolítico, uricosúrico
Protección contra hepatotoxicidad	Inducida por cadmio y ter butil hidroperóxido, inducida por paracetamol, lipoperoxidación, inducida por Azatioprina, inducida por tetracloruro de carbono
Quimiopreventivo	Citotoxicidad y apoptosis en células de carcinoma gástrico, inhibición tumores en piel, apoptosis en células leucémicas humanas.
Antibacteriano	Se unen a la porción 50 S, inhibiendo la traslocación, detienen o desvían la síntesis de proteínas, actúan a nivel de los ácidos nucleicos.

Fuente: Costa I y col. Hibiscus Sabdariffa L – una revisión fitoquímica-farmacológica⁴⁰.

América seguido por Estados Unidos. A nivel nacional el departamento de Baja Verapaz ocupa el primer lugar de producción de rosa Jamaica con 60.36% de la producción total del país; seguido por los departamentos de Huehuetenango con 28.37%, Guatemala con 4.01%, Jutiapa con 2.51%, Escuintla con 1.42%, El Progreso con 1.38%, Quiché con 0.44% e Izabal con 0.34% (Castañeda, 2014)^{41y42}.

El Hibiscus sabdariffa de mejor calidad del mundo procede de Sudán, en poca cantidad. En el delta del Ganges, en la India, donde se la denomina mesta, se cultiva por las fibras vegetales de su tallo, muy resistentes. En Brasil se cultiva de forma orgánica en la zona de Minas Gerais

Como Flor dos Hibiscus. En Malasia se introdujo en los años 90. También se produce en Colombia y a menor escala en Misiones, Argentina. (Zepeda, 2007)

Los cálices carnosos se emplean en la elaboración de bebidas refrescantes o infusiones calientes; se preparan como jaleas, mermeladas, salsas, dulces, conservas, vinos de mesa, gelatinas, helados. En Alemania y en la India se usa como colorante alimentario, vinos de mesa, gelatinas, helados. (Duke & Gutierrez, Hibiscus Sabdariffa, 2005)

La Rosa de Jamaica cuyo nombre científico es Hibiscus sabdariffa L., es una planta que deriva su nombre del griego “hibiskos” que significa malvavisco común, por lo que se considera representante de la familia de las malváceas, las cuales tienen importancia como flores medicinales. (Arevalo & balansiya, 2006)

Tabla N°2 Descripción taxonómica de la flor de Jamaica o Hibiscus Sabdariffa

Característica	Denominación científica
Reino	Plantae
Sub reino	Tracheobionta
Súper división	Spermatophyta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Sub clase	Dileniidae
Orden	Malvales
Familia	Malvaceae
Género	Hibiscus
Especie	Sabdariffa L.

Fuente: Solorzano y Macario 2002, USDA 2006

Desde el punto de vista morfológico, la Jamaica es una planta arbustiva semileñosa anual o bianual, que alcanza entre uno y tres metros de altura. Sus tallos son abundantes, muy ramificados y de corteza roja, con hojas alternas de bordes irregularmente aserrados. (Solorzano & Macario, 2006)

Las flores de la planta de Jamaica son bisexuales y aparecen solitarias y sésiles en las axilas de las hojas, sus pétalos son de color amarillo pálido con centro de color rojo vino intenso; presenta estambres numerosos, y un ovario superior con cinco carpelos cerrados, los pétalos de esta flor duran de uno a dos días y al caerse desarrollan una fructificación en forma de copa (Macario, Carvajal, & Balansiya, 2006).

El fruto o infrutescencia consiste de un ápice cónico o cáliz, de color rojo brillante a oscuro, el cual está conformado por cinco a siete sépalos ovalados que alcanzan de dos a tres centímetros de largo. El cáliz carnoso envuelve una cápsula o bellota de forma ovoide, densamente fibrosa, la cual presenta vellosidades urticantes, en su interior contiene aproximadamente 20 semillas las cuales son reniformes y de color marrón oscuro a negro. Es propia de climas secos tropical o subtropicales con una altura sobre el nivel del mar de 0 a 1400 metros y temperaturas de 22 a 25°C, su mayor germinación se da a los 25°C, precipitación anual de 500 a 1000 ml en suelos pesados o arcillosos con humedad permanente. En regiones áridas y semiáridas la siembra se realiza en Mayo o Junio para cosecharse en octubre. (Torres, 2009)

Las hojas, tri o pentalobuladas, tienen unos 15 cm de longitud, alternas en el tallo, y las flores, de color rojo en la base y más pálido en los extremos, tienen de 8 a 10 cm de diámetro, aunque lo más destacable de la planta es el cáliz¹⁴, carnoso y de un color rojo intenso, rico en ácido málico⁴³.

En la siguiente tabla N°3 se realizará una comparación de la composición química de macronutrientes del *Hibiscus sabdariffa*, determinada por cinco autores:

Tabla N°3 Composición química en macronutrientes para 100 g de la porción comestible de la infrutescencia de la Jamaica (cálices carnosos), referida a varios autores

Componente	DUKE(1983)	Naturland(2000)	Babalola y otros(2001)	Usda	Metodo AOAC2000
Agua	84.5		86.5	86.58	
Proteína cruda	1.9	2	17.4	0.96	9.87
grasa cruda	0.1	0.1	2.1	0.64	0.59
fibra cruda	2.3		8.5		
fibra dietética total					33.9
fibra insoluble					29.04
fibra soluble					4.87
cenizas	1.2		6.5	0.51	9.75
carbohidratos disponibles		10.2		11.31	
carbohidratos totales	12.3				

Fuente: Duke 1983; Naturland 2000; Babalola y otros 2001 y Hristov2004

La composición química del Hibiscus sabdariffa puede cambiar dependiendo del suelo donde es cultivado y la variedad genética. El componente mayoritario de los cálices es la fibra dietética, siendo porcentualmente importante el contenido de fracción de fibra soluble y los antioxidantes.

El efecto antioxidante de los flavonoides radica en su acción captadora de radicales libres y en su habilidad para quelar metales, evitando así los efectos de estos sobre las células: inhibición de enzimas, lesiones celulares, acciones mutagenicas (cancerígenas).

Tabla N°4 Contenido de compuestos polifenólicos de los cálices de la flor de Jamaica (g/100g de materia seca)⁴⁴

Polifenoles	cantidad
Polifenoles extraibles	2,17+-0.04
Acidos hidroxibenzoicos	32.6
Acidos Hidroxicinamicos	30.6
Antocianina	30.8
Flavoniodes	5.87
Polifenoles no extraibles	
Proantocianidias(taninos condensados)	3.38+-0.06
Polifenoles hidrolizables	0.58+-0.03

En los cálices de Hibiscus sabdariffa se ha identificado una apreciable cantidad de compuestos bioactivos, estos son componentes minoritarios de los alimentos, considerados no nutrientes, parcialmente biodisponibles en el organismo y que han demostrado tener diversos efectos positivos en la salud del consumidor.

Los polifenoles y carotenoides ejercen su principal acción biológica a través de mecanismos de anti oxidación y secuestro de radicales libres, mientras que el principal efecto de los fitoesteroles se produce a traves de la inhibición de la absorción intestinal del colesterol. En el Hibiscus sabdariffa se han identificado fitoesteroles tales como el sitoesterol y ergoesterol

Los polifenoles que tienen más relevancia nutricional dada su actividad biológica son los flavonoides que son abundantes en los alimentos de origen vegetal. Una parte importante de los compuestos fenólicos son taninos condensados y taninos hidrolizables.

Estos son polímeros de alto peso molecular caracterizados por un elevado contenido en grupos hidroxilos que les confiere una gran capacidad para formar complejos insolubles con

proteínas y carbohidratos. Los principales componentes que se encuentran en los cálices de la flor de Jamaica son antocianinas en un 1.5 % (delfinidina-3- sambubiósido o hibiscina, cianidina 3- sambubiósido, cianidina 3- monoglucósido, delfinidina 3- monoglucósido), ácidos orgánicos en un 15-30% que estabilizan las antocianinas (principalmente ácido cítrico, málico, protocatéquico, tartárico y ascórbico), polisacáridos mucilaginosos en un 50% (ácidos urónicos en forma de sal y el resto ramnosa, arabinosa y pequeñas cantidades de glucosa, xilosa y manosa), flavonoides (principalmente quercetina, gossipitrina, gosipetina, hibiscitrina y su aglicona hibiscetina), saponinas (β -sitosterol- β -Dgalactopiranosido), fitosteroles (β - sitosterol, campesterol, ergosterol, estigmasterol), pectina y fibra (Castañedas, 2014).

Los efectos antihipertensivos y cardioprotectores de extractos de *H. sabdariffa* y sus antocianinas han sido explicados a partir de diversos mecanismos producidos por las antocianinas, ácido clorogénico y quercetina, son el efecto vasodilatador por estimulación de Óxido Nítrico Sintasa (NOS) derivado del endotelio vía fosfoinositol 3-quinasa/proteína quinasa B y la inhibición de flujo de calcio (Ca^{2+}) extracelular e intracelular en células vasculares del músculo liso, inhibición de la Enzima Convertidora de Angiotensina (Herrera,2007)y competición con el sustrato por el sitio activo, efecto diurético y natriurético por aumento en la vasorrelajación renal mediante aumento de la filtración renal, efecto ahorrador de potasio por modulación de la actividad de aldosterona,

reducción en la actividad Ca^{2+} - Mg^{2+} - 12 ATPasa, reducción en la distancia de difusión entre los capilares y los miocitos y formación de nuevos vasos, proponiéndose que estos efectos podrían ser beneficiosos en la restauración del estado nutricional normal de miocitos²⁰ comprometido por el estado hipertrófico de la hipertensión.

Tabla N° 5: Descripción de antioxidantes en el cáliz del Hibiscus sabdariffa

Antioxidantes	Descripción	Beneficios para la salud
Antocianinas	Forman parte de la familia de los polifenoles y se definen como flavonoides fenólicos. Los colores rosa, rojo, azul, malva y violeta de las flores, frutas y verduras se deben a la presencia de estos pigmentos. Poseen una estructura química adecuada para actuar como antioxidantes, ya que pueden donar hidrógenos o electrones a los radicales libres o bien, atraparlos y desplazarlos en su estructura aromática	Disminuyen la fragilidad y permeabilidad capilar. Efectos antiinflamatorios y actividad antiedema. Proteger los vasos sanguíneos del daño ocasionado por los altos niveles de azúcar en la diabetes. Neutralizan las enzimas que destruyen el tejido conectivo. Capacidad antioxidativa previene los oxidantes del tejido conectivo dañado. Reparar proteínas dañadas en las paredes de los vasos sanguíneos.
Procianidinas	Pigmentos extraídos de las flores, como la hibiscina, gosipetrina, quercetina, mirecetina, hibiscetina, hibiscetrinay sabedaretina.	Ayuda a proteger contra los efectos de interior y las tensiones ambientales como el tabaquismo la contaminación. Apoyar los procesos metabólicos normales del cuerpo.

Dentro de los micronutrientes en el Hibiscus sabdariffa se destaca por la elevada cantidad de los minerales como son el potasio y el calcio.

Los datos indican que el aumento de la ingesta de potasio reduce significativamente la tensión arterial en los adultos.

Tabla N°6: Fuentes de Potasio

Alimento	Cantidad(100g/mg)
Hibiscus sabdariffa	2060(seco)208(cruda)
Frutas secas	500-800mg
verduras	150-400mg
Frutas	100-400mg
Legumbres y cereales	200-400mg
Lácteos	150-250mg
Huevos	150mg

La OMS recomienda aumentar la ingesta de potasio a través de los alimentos para reducir la tensión arterial y el riesgo de enfermedades cardiovasculares, accidentes cerebrovasculares y cardiopatía coronaria en adultos.

Las funciones del potasio son: regular el balance de agua del cuerpo y normalizar el ritmo cardíaco, ayuda a mantener el equilibrio de las grasas corporales y a desechar las toxinas, mejora la función muscular, incluyendo el ritmo cardíaco y regula la presión arterial.

Tabla N°7: Composición química de micronutrientes para 100 g de la porción comestible de la Jamaica, referida a varios autores⁴⁵:

Componente		
Calcio(mg)	1583	215
Magnesio(mg)	316	51
Potasio(mg)	2060	208
Sodio(mg)	5.5	6
Hierro(mg)	37.8	1.48
Zinc(mg)	6.5	
Fosforo(mg)		37
Vitamina A		287.0UI
Vitamina B1(mg)		0.011
Vitamina B2(mg)		0.028
Vitamina B3(mg)		0.31
Vitamina C(mg)	63.5	12

Fuente: Babalola y otros, 2001y Hristov 2004.

Efectividad antibacteriana del Hibiscus Sabdariffa

Efectividad en presentación de aceite esencial

Efectiva en la reducción de microorganismos de la microflora mixta salival⁴⁶.

Efectividad in vitro

Efectivo sobre microorganismos relacionados con la enfermedad periodontal como *Prevotella loeschi*, *Peptostreptococcus anaerobius* y *Capnocytophaga* tiene acción antibacteriana sobre las cepas ATCC de *P. loechi* y *P. anaerobius* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* en diversas concentraciones⁴⁷.

FITOTERAPIA EN ODONTOLOGÍA

El crecimiento mundial de la fitoterapia entre los programas preventivos y curativos ha estimulado la evaluación de los extractos de plantas para el uso en la odontología como control de la biopelícula dental y otras afecciones bucales. De esta manera, la odontología, es beneficiada por la riqueza en recursos naturales ofrecidos por la flora amazónica, puesto que los productos naturales están cada vez más presentes en los consultorios odontológicos, a pesar de que la fitoterapia sea poco difundida fuera del medio académico⁷⁵.

2.3 Definición de términos básicos:

Inhibición de crecimiento bacteriano. La determinación de la Concentración Inhibidora Mínima (CIM) es la base de la medida de la sensibilidad de una bacteria a un determinado antibiótico. La CIM se define como la menor concentración de una gama de diluciones de antibiótico que provoca una inhibición de cualquier crecimiento bacteriano visible⁴⁸.

Hibiscus sabdariffa. es un hibisco de la familia de las malváceas, originario de África Tropical, desde Egipto y Sudán hasta Senegal, aunque, debido a sus propiedades medicinales, se cultiva con éxito en México, América Central y en América del sur en esta última principalmente en Colombia, Guyana y Venezuela, el extremo noreste de Argentina también es apreciada en el sudeste de Asia, incluido el sur de China. Se la conoce por los nombres comunes de Rosa de Jamaica, Rosa de Abisinia, Flor de Jamaica, Rosella, y en Cuba como Agrio de Guinea¹ o aleluya⁷⁶.

Aggregatibacter actinomycetemcomitans: (antes Actinobacillus actinomycetemcomitans) es un cocobacilo gram negativo de la familia Pasteurellaceae. Inmóvil, mide aproximadamente 0,5 x 1,5 μm , se puede presentar en forma aislada, en pares o en pequeños racimos. Generalmente en cultivos se encuentran formas bacilares, mientras que en las observaciones directas aparecen formas cocoides. Es un microorganismo capnófilo, crece bien en atmósfera con CO_2 de 5% o en condiciones de anaerobiosis⁷⁷.

Efecto antibacteriano: Es la inhibición en el desarrollo o crecimiento de la bacteria.

Efecto de inhibición: Zona alrededor de un disco embebido de extracto alcohólico de *C. spinosa* en el que no se produce crecimiento bacteriano en una placa de agar inoculada con el germen⁷⁸.

2.4 Formulación de Hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

Hipótesis investigación

El Hibiscus Sabdariffa tiene efecto antibacteriano similar en comparación con la Clorhexidina 0.12% sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans*.

Hipótesis nula

EL Hibiscus Sabdariffa tiene efecto antibacteriano diferente en comparación con la Clorhexidina 0.12% sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans*.

2.4.2 Hipótesis específica

Hi(1) Existe diferencia en diámetros de inhibición del crecimiento de *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* de las soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12%

Ho(1) No Existe diferencia en diámetros de inhibición del crecimiento de *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* de las soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12%

Hi(2) Existe diferencia del efecto sobre los diámetros en el tiempo de inhibición del crecimiento de *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* de las soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12%

Hi(o) No existe diferencia del efecto sobre los diámetros en el tiempo de inhibición del crecimiento de *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* de las soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12%

2.5 Identificación de variables

2.5.1 Variable independiente

- Tipo de solución in vitro

2.5.2 Variable dependiente

- Efecto sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans*.

- Tiempo de Inhibición sobre disco

2.6 Definición operacional de variables, dimensiones e indicadores

Tabla N°8 Variable independiente

Variable independiente						
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala	Categoría	Indicador	Fuente
Tipo de solución in vitro	Cualidad de una solución que consiste en eliminar o inhibir el crecimiento de bacterias patógenas que se desarrollan en el periodonto.	Solución antimicrobiana en una concentración.	Cualitativa Nominal	Uso o no uso	Hibiscus Sabdariffa Clorhexidina 0.12%	Ficha de medición.

Tabla N°9 Variable dependiente

Variable dependiente						
VARIABLE	Definición conceptual	Definición operacional	Escala	Categoría	Indicador	Fuente
Tiempo de inhibición sobre disco	Duración de inhibición del método kirby Baver	Solución que elimina el Aggregatibacter Actinomycetemcomitans.	Cuantitativo	0 horas a más	Tiempo de incubación	Ficha de medición
Efecto sobre el Aggregatibacter Actinomycetemcomitans	Efecto del patógeno a producir infecciones dentarias mixtas	Capacidad de inhibir el crecimiento y desarrollo del Aggregatibacter Actinomycetemcomitans.	Cuantitativo	0 mm de diámetro a más	Resultante de medición Bernier Calibrador	Ficha de medición

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Nivel y Tipo de investigación

3.1.1 Nivel: Explicativo según Fonseca A. Investigación científica en salud con enfoque cuantitativo. Cristian Hilario Rivas.Lima. Grafica DyS E.R.I.L. 2013.

El nivel explicativo permite la explicación de la relación que existe entre las variables que constituyen la causa y el efecto; sustenta el como y por que ocurre un fenómeno. El control estadístico es multivariado a fin de descartar asociaciones aleatorias, casuales o espurias entre la variable independiente y dependiente.

3.1.2 Tipo : Experimental – Prospectivo – Longitudinal– Comparativo

3.2 Diseño y método de la investigación

3.2.1 Diseño Experimental de dos grupos de series temporales y grupo control.

GRUPO A:	X₁	O₁	->	O₂	->	O₃
						≠
GRUPO B:	X₂	O₄	->	O₅	->	O₆
						≠
GRUPO C:	X₀	O₇	->	O₈	->	O₉

X = Variable Independiente

O = Observación (24 horas ,48 horas y 72 horas)

G = Grupo de estudio (Grupo A experimental, Grupo B control positivo y Grupo C control)

3.2.2 Método de la investigación

Experimental: Se realizó mediante la manipulación de la variable independiente por el investigador, esto se realiza a propósito, por lo que los resultados que se evidencian son provocados.

Prospectivo: El estudio pertenece al tiempo futuro y la recolección de datos lo realiza el investigador a partir de la fuente primaria.

Longitudinal por que se realiza observaciones sucesivas en el tiempo.

Comparativo: Por que comparo la actividad antimicrobiana entre el Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12%.

In Vitro: Debido a que el estudio lo realizamos en medios de cultivo que sirvieron para el desarrollo de las bacterias, manejados estos en laboratorio

3.3 Determinación de la Población y Muestra

3.3.1 Población

Cepas de cultivo *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* que presentaron Serotipo ATCC 29524 activada.

3.3.2 Muestra

3.3.2.1 Tipo de muestra

Muestreo No probabilística ya que no se realizó el procedimiento de obtención del número de muestras por ser una investigación inédita y costo elevado.

3.3.2.2 Unidad de muestra

Colección de cultivo de cepas de *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* con Serotipo ATCC 29524 se obtuvo de una muestra aislada del Laboratorio de Microbiología (Andina laboratorio Clínico), en pares o en pequeños racimos.

3.3.2.3 Unidad de análisis

Estubo conformada por 1 Placa de cultivo de cepas de *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* con Serotipo ATCC 29524.

3.3.2.4 Criterios de Selección de datos:

3.3.2.4.1 Material biológico y Químico:

Cepas puras de *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* con Serotipo ATCC 29524(5386).

El extracto etanólico de *Hibiscus Sabdariffa* en buen estado, se obtuvo únicamente por medios físicos por desecado y maceración, seguida de la eliminación de dicho solvente en el laboratorio de microbiología de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan Medrano

Clorhexidina 0.12% comercial con registro sanitario, nuevo, sellado y con fecha de caducidad.

3.3.2.4.2 Criterios de Exclusión:

Placas Petri que presentaron contaminación previa o estaban presentando un crecimiento que no corresponde a este tipo de bacterias a tratar.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.4.1 Técnica de Preparado del experimento

Obtención del extracto etanólico de Hibicus Sabdariffa

Se recolecto el Hibicus Sabdariffa y se almacenara en bolsas oscuras para su mejor conservación.

Se llevo al laboratorio de la UNHEVAL (Área de medios de Microbiología) para poder eliminar las impurezas.

Se congelo la masa de Hibicus Sabdariffa a temperatura de -20 A -40 °C por 48 a 72 horas.

Con ayuda del mortero se procedio a triturar el Hibicus Sabdariffa.

Se peso la cantidad necesaria para obtener el Hibicus Sabdariffa al 70% (70 gr de Hibicus Sabdariffa).

La materia prima se trasvaso a un frasco ámbar y se añadio 30 ml de solución etanólica, y se mantubo en reposo durante 2 horas.

Concluido el tiempo de reposo se coloco en un baño de agua a 38° C y se agito constantemente de manera suave durante 15 minutos.

Luego se macero el Hibicus Sabdariffa por un periodo de 15 días en frasco color caramelo y se almaceno en un lugar fresco y seco, alejado de la luz.

Terminado el proceso de maceración se paso a filtrar a través de un papel de filtración rapida wohman N°4, para luego mantenerlo en refrigeración por 24 horas.

Obtención de la muestra

Tabla N° 10 Colección de cultivo de las cepas.

NCTC Number	NCTC 10982
Currente Name	Aggregatibacter actinomycetemcomitans
Original strain reference	B5386
Other Colletion No	ATCC 29524; CDC B5386; DSM 11122
Previous Catalogue Name	Haemophilus actinomycetemcomitans
Type Strain	No
Family	Pasteurallaceae
Hazard group(ACDP)	2
Release restriccions:	Tem y conditions of supply of micro pathogens: sfety
Conditions for growth on solid media	Nutrient agar 37 C, facultative anaerobe
Conditions for growth on Liquid media	Nutriente broth 37 C, facultative anaerobe
Isolated from	Chest aspirate in 1970
Análisis de la muestra: 24 horas, 48 horas y 72horas.	

Prueba de la efectividad antibacteriana.

Se realizo la estandarización de la cepa, según la escala de Mc Farland 0.8 para lo cual se utilizo un inculo de colonias aisladas de *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans*, esto servio para medir el número de bacterias por milímetro y sembrar el mismo porcentaje de bacterias en las placas de Müller Hilton, es decir un estándar de bacterias.

Bajo condiciones estériles se procedio a cultivar la cepa de *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* en 10 placas Petri con Müller Hilton.

Posteriormente se coloco en una pipeta electrónica de 10ul y las sustancias que se estudiaron como Hibicus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12% se colocaron en los discos blancos.

Una vez colocadas las sustancias en los discos blancos se espero de 2 a 3 minutos para la absorción adecuada de la sustancia, posteriormente estos discos embebidos con las sustancias se colocaron en las Placas Petri.

Posteriormente se coloco en un ambiente anaerobio adecuado para el crecimiento de la bacteria y se llevo a la incubadora a 35° C por un periodo de 24 horas.

Una vez transcurrido el tiempo estipulado se observó el crecimiento de las bacterias en el Müller Hilton y los halos de inhibición formados, y se procedio a medir y registrar cada uno de los halos formados (24h/ 48h/ 72h), con la ayuda de una regla vernier.

3.4.2 Instrumento de recolección de datos:

Ficha N°1: “FICHA DE MEDICIÓN EXPERIMENTAL (ANEXO 1): Elaborado por el investigador, donde los datos obtenidos en el laboratorio fueron registrados.

Se usó el instrumento para solución in vitro con los grupos experimental A, experimental B y el grupo Control para registrar los halos de inhibición en milímetros.

Para el grupo experimental A se aplicó la solución de Hibiscus Sabdariffa al 70% para 10 placas en el grupo de estudio, para el grupo experimental B se aplicó la solución Clorhexidina al 0.12% para 10 placas en el grupo de estudio y para el grupo control se aplicó la solución ninguna.

Se aplicó en forma simultánea a los tres grupos experimental A, experimental B y Grupo control las soluciones in vitro, para esperar un tiempo de 24 horas, 48 y 72 horas para registrar con la regla vernier en milímetros el halo de inhibición de cada placa.

En instrumento fue validado por juicio de expertos de tres magister.

3.5 Técnicas de procesamiento de análisis de datos

La base de datos se ingresó, a partir de los resultados obtenidos en la ficha de medición, en el programa PAQUETE OFFICE (EXCEL 2013) y el programa SPSS versión 24. Se elaboraron tablas y cuadros relacionando al efecto de las soluciones in vitro sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* de acuerdo a los objetivos planteados.

En el análisis estadístico, por presentar este estudio valores cuantitativos independientes y emparejados, se realizó la Prueba Estadística de Análisis de varianza de Anova, el Modelo Lineal General Univariante.

3.6 Selección y validación de los instrumentos de investigación

Para la presente investigación se elaboró un instrumento que fue llenado por los investigadores permitiendo obtener información para el cual estuvo destinado el estudio.

La ficha de recolección de datos fue validado mediante el juicio de tres expertos; un biólogo catedrático de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan Medrano, y dos cirujanos dentistas de la facultad de Odontología de dicha Universidad.

En el presente instrumento se hace mención de los indicadores y criterios que ayudo a los expertos a su evaluación (Anexo 3)

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

RESULTADOS

A. Análisis descriptivo univariado

Tabla 1. Distribución de grupo de estudio experimental y control de las soluciones in vitro, Huánuco 2018.

Grupo de estudio	Frecuencia	Porcentaje
Grupo Experimental A	10	33.33%
Grupo Experimental B	10	33.33%
Grupo Control	10	33.33%
Total	30	100.00%

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

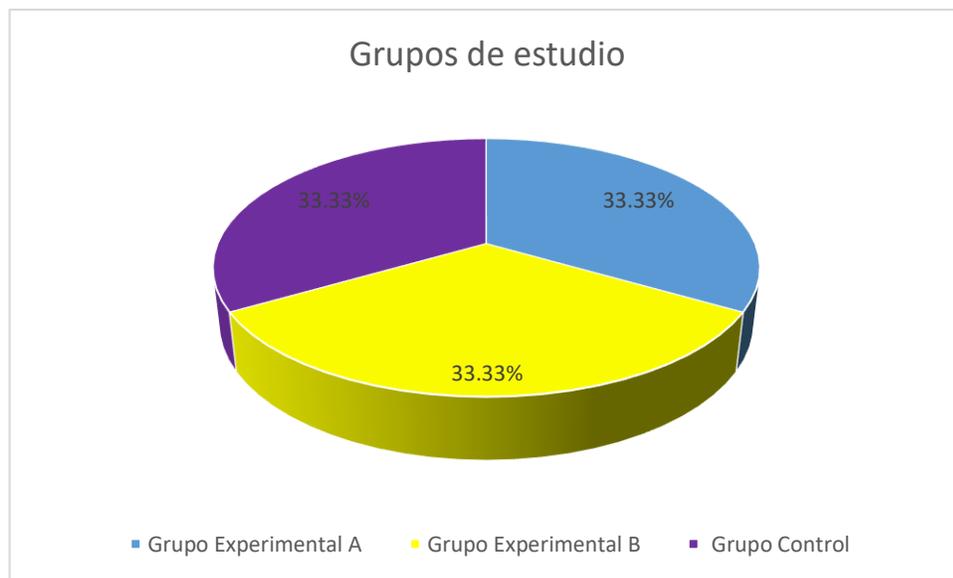


Figura 1. Distribución de grupo de estudio experimental y control de las soluciones in vitro, Huánuco 2018.

En la tabla 1 se observa a tres grupos de estudio, el 33.33%(10) representa al grupo experimental A, el 33.33%(10) es el grupo experimental B y 33.33%(10) representa el grupo control.

Tabla 2. Distribución de tipo de solución in vitro en las unidades de estudio, Huánuco 2018.

Tipo de solución	Frecuencia	Porcentaje
Solución Hibiscus sabdariffa 70%	10	33.33%
Solución Clorhexidina 0,12%	10	33.33%
Solución Ninguno	10	33.33%
Total	30	100.00%

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

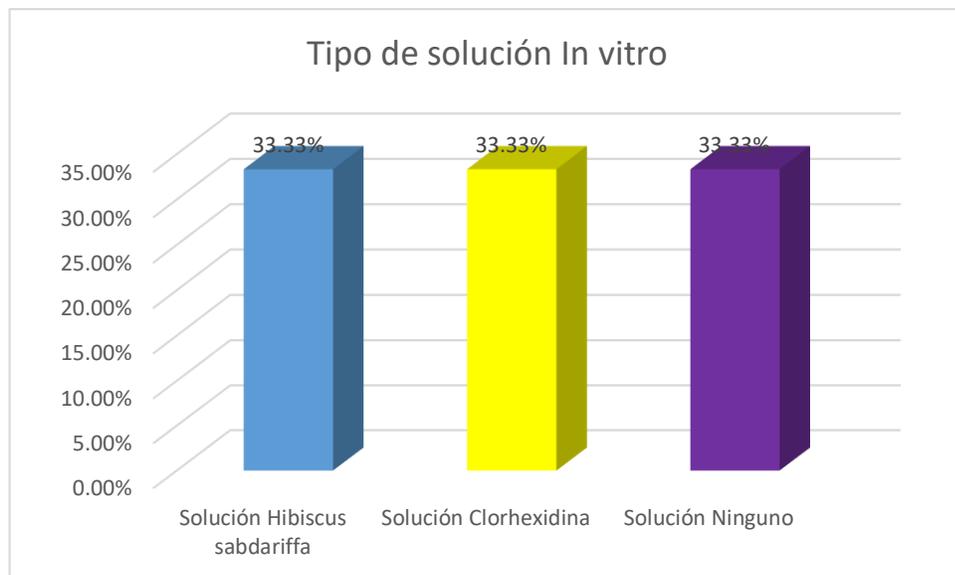


Figura 2. Distribución de tipo de solución in vitro en las unidades de estudio, Huánuco 2018

En la tabla 2 se observa a tres soluciones in vitro, el 33.33%(10) representa a la solución Hibiscus sabdariffa, el 33.33%(10) representa a la solución clorhexidina y 33.33%(10) representa a la solución ninguno.

Tabla 3. Halo de inhibición a las 24 horas de las soluciones in vitro sobre el *Aggregatibacter Actinomycetem comitans*, Huánuco 2018.

a) Solución Hibiscus			b) Solución Clorhexidina			c) Solución Ninguno		
Tiempo de efecto 24 horas								
Halo de inhibición	Frecuencia	Porcentaje	Halo de inhibición	Frecuencia	Porcentaje	Halo de inhibición	Frecuencia	Porcentaje
20	1	10.0	23	1	10.0	0	0	0
21	5	50.0	24	3	30.0			
22	3	30.0	25	6	60.0			
23	1	10.0						
Total	10	100.0	Total	10	100.0	0	0	0
Moda	21 halo de inhibición		25 halo de inhibición					

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

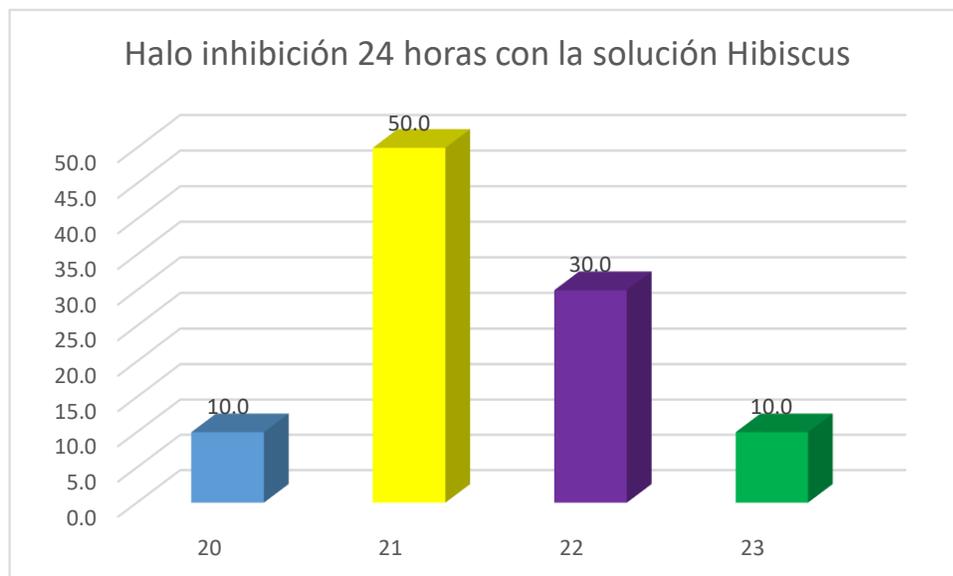


Figura 3(a). Distribución de halo de inhibición a las 24 horas de las soluciones in vitro sobre el *Aggregatibacter Actinomycetem comitans*, Huánuco 2018.

En la tabla 3(a) se observa que el 100.0%(10) en el grupo de estudio de la solución hibiscus sabdariffa la formación de halo de inhibición a las 24 horas, presenta con mayor frecuencia un halo de inhibición de 50.0% (5) que representa 21 mm formados.

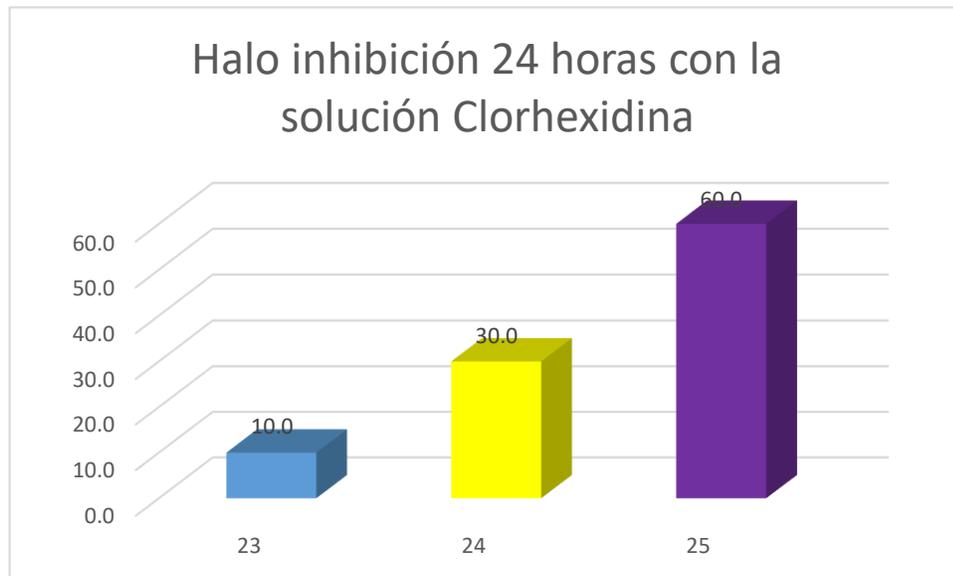


Figura 3(b). Distribución de halo de inhibición a las 24 horas de las soluciones in vitro sobre el *Aggregatibacter Actinomycetem comitans*, Huánuco 2018.

En la tabla 3(b) se observa que el 100.0%(10) en el grupo de estudio de la solución clorhexidina la formación de halo de inhibición a las 24 horas, presenta con mayor frecuencia un halo de inhibición de 60.0% (6) que representa 25 mm formados.

En la tabla 3(c) se observa en el grupo control no se observa formación de halo de inhibición.

Tabla 4. Halo de inhibición a las 48 horas de las soluciones in vitro sobre el *Aggregatibacter Actinomycetem comitans*, Huánuco 2018.

a) Solución Hibiscus			b) Solución Clorhexidina			Solución Ninguno		
Tiempo de efecto 48 horas								
Halo de inhibición	Frecuencia	Porcentaje	Halo de inhibición	Frecuencia	Porcentaje	Halo de inhibición	Frecuencia	Porcentaje
22	3	30.0	23	4	40.0	0	0	0
23	4	40.0	24	5	50.0			
24	3	30.0	25	1	10.0			
Total	10	100.0	Total	10	100.0	0	0	0
Moda	23 halo de inhibición		24 halo de inhibición					

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

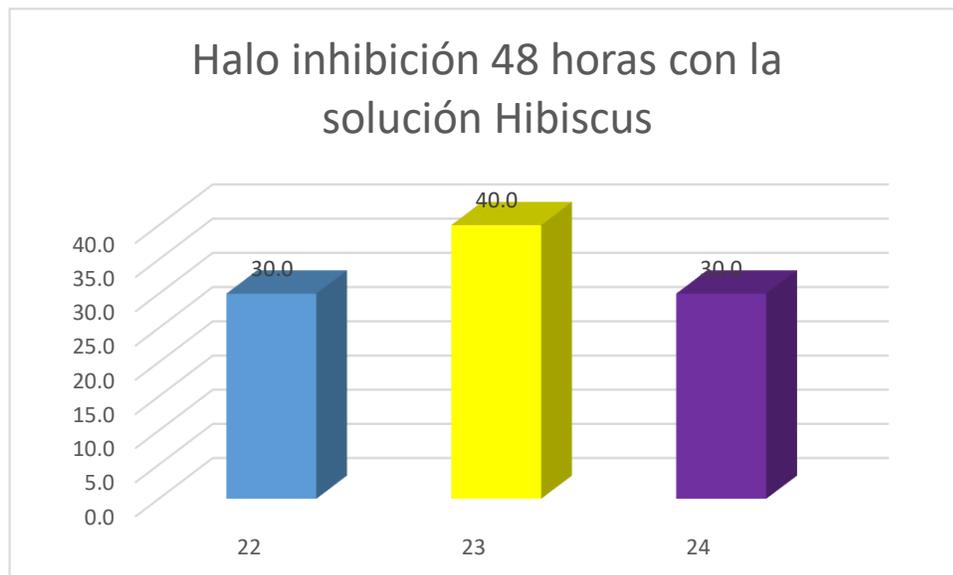


Figura 4(a). Distribución de halo de inhibición a las 48 horas de las soluciones in vitro sobre el *Aggregatibacter Actinomycetem comitans*, Huánuco 2018.

En la tabla 4(a) se observa que el 100.0%(10) en el grupo de estudio de la solución hibiscus sabdariffa la formación de halo de inhibición a las 48 horas, presenta con mayor frecuencia un halo de inhibición de 40.0% (4) que representa 23 mm formados.

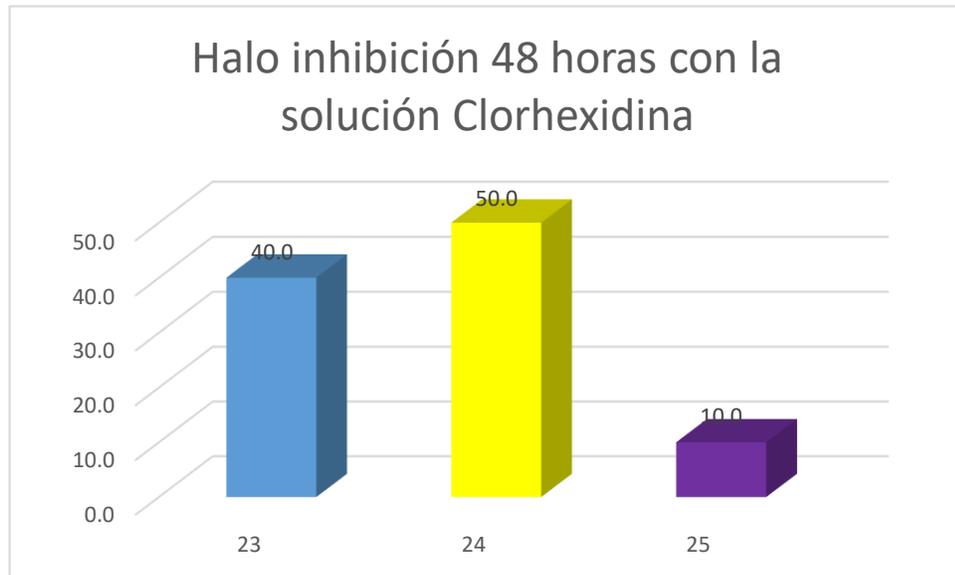


Figura 4(b). Distribución de halo de inhibición a las 48 horas de las soluciones in vitro sobre el *Aggregatibacter Actinomycetem comitans*, Huánuco 2018.

En la tabla 4(b) se observa que el 100.0%(10) en el grupo de estudio de la solución clorhexidina la formación de halo de inhibición a las 48 horas, presenta con mayor frecuencia un halo de inhibición de 50.0% (5) que representa 24 mm formados.

En la tabla 4(c) no se observa la formación de halo de inhibición.

Tabla 5. Halo de inhibición a las 72 horas de las soluciones in vitro sobre el *Aggregatibacter Actinomycetem comitans*, Huánuco 2018.

a) Solución Hibiscus			b) Solución Clorhexidina			Solución Ninguno		
Tiempo de efecto 72 horas								
Halo de inhibición	Frecuencia	Porcentaje	Halo de inhibición	Frecuencia	Porcentaje	Halo de inhibición	Frecuencia	Porcentaje
23	3	30.0	23	1	10.0	0	0	0
24	4	40.0	24	2	20.0			
25	3	30.0	25	6	60.0			
			26	1	10.0			
Total	10	100.0	Total	10	100.0	0	0	0
Moda	24 halo de inhibición		25 halo de inhibición					

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

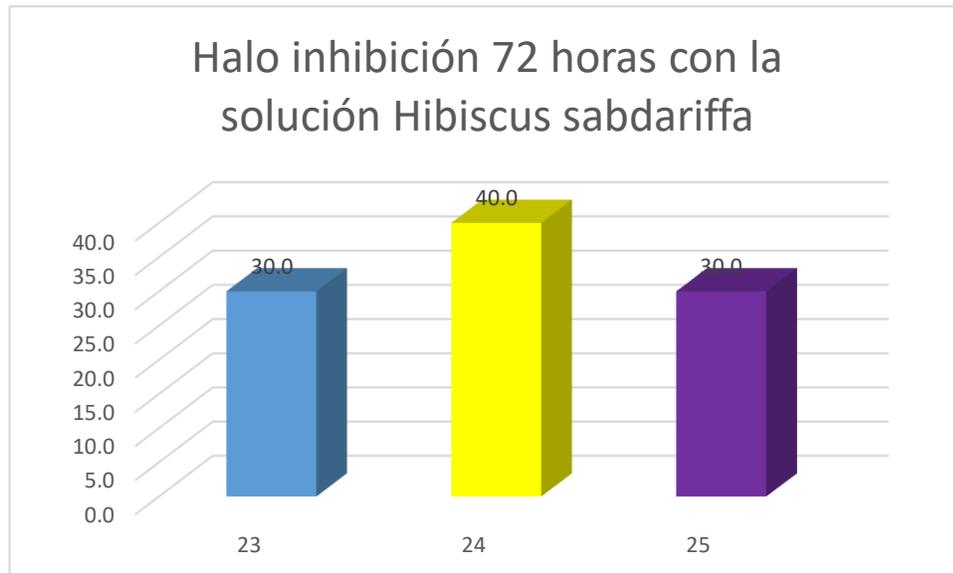


Figura 5(a). Distribución de halo de inhibición a las 72 horas de las soluciones in vitro sobre el *Aggregatibacter Actinomycetem comitans*, Huánuco 2018.

En la tabla 5(a) se observa que el 100.0%(10) en el grupo de estudio de la solución hibiscus sabdariffa la formación de halo de inhibición a las 72 horas, presenta con mayor frecuencia un halo de inhibición de 40.0% (4) que representa 24 mm formados.

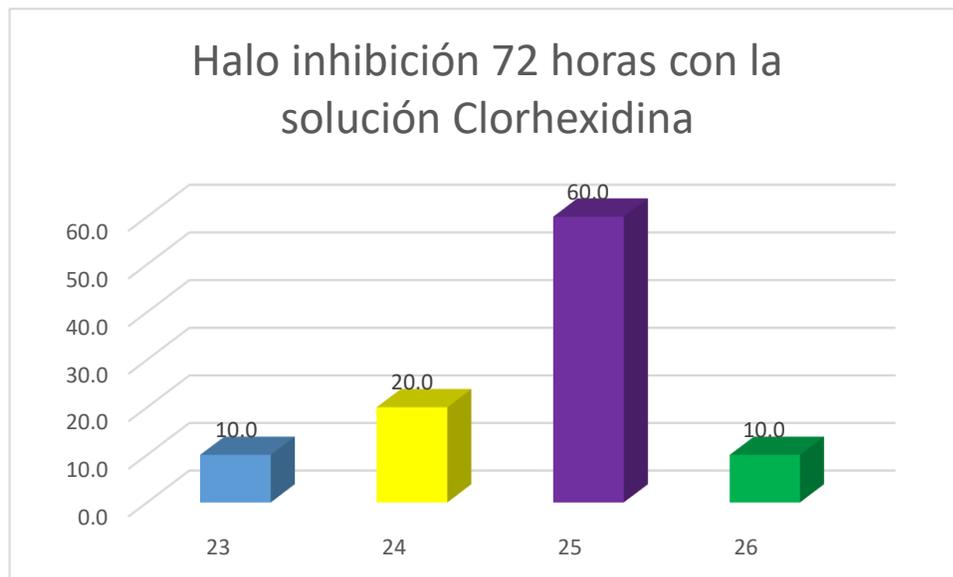


Figura 5(b). Distribución de halo de inhibición a las 72 horas de las soluciones in vitro sobre el *Aggregatibacter Actinomycetem comitans*, Huánuco 2018.

En la tabla 5(b) se observa que el 100.0%(10) en el grupo de estudio de la solución clorhexidina la formación de halo de inhibición a las 72 horas, presenta con mayor frecuencia un halo de inhibición de 60.0% (6) que representa 25 mm formados.

En la tabla 5(c) no se observó formación de halo de inhibición.

B.Análisis descriptivo Bivariado

Tabla 6. Efecto antibacteriano de la soluciones in vitro hibiscus sabdariffa 70%(Flor de Jamaica), clorhexidina 0,12% y ninguno sobre el Aggregatibacter Actinomycetem comitans (Estudio in vitro) en el tiempo de 24 ,48 y 72 horas, Huánuco 2018.

Halo de inhibición		Solución in vitro			Total
		Hibiscus sabdariffa	Clorhexidina	Ninguno	
0	N°	0	0	30	30
	%	0.0%	0.0%	33.3%	33.3%
20	N°	1	0	0	1
	%	1.1%	0.0%	0.0%	1.1%
21	N°	5	0	0	5
	%	5.6%	0.0%	0.0%	5.6%
22	N°	6	0	0	6
	%	6.7%	0.0%	0.0%	6.7%
23	N°	8	6	0	14
	%	8.9%	6.7%	0.0%	15.6%
24	N°	7	10	0	17
	%	7.8%	11.1%	0.0%	18.9%
25	N°	3	13	0	16
	%	3.3%	14.4%	0.0%	17.8%
26	N°	0	1	0	1
	%	0.0%	1.1%	0.0%	1.1%
Total	N°	30	30	30	90
	%	33.3%	33.3%	33.3%	100.0%

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

En la tabla 6 se observa en el tiempo de 24 ,48 y 72 horas el 100.0%(90), a los que se aplicó hibiscus sabdariffa mostraron un halo de inhibición de 8,9%(8) representado por una categoría de 23 mm, a los que se aplicó clorhexidina mostraron un halo de inhibición de 14,4%(13) representado por una categoría de 25 mm y a los que aplico ninguno no presentaron formación de halo de inhibición.

Tabla 7. Efecto antibacteriano de la soluciones in vitro hibiscus sabdariffa 70%(Flor de Jamaica), clorhexidina 0,12% y ninguno sobre el Aggregatibacter Actinomycetem comitans (Estudio in vitro) en el tiempo de 24 horas, Huánuco 2018.

Halo de inhibición		Solucion in vitro			Total
		Hibiscus sabdariffa	Clorhexidina	Ninguno	
0	N°	0	0	10	10
	%	0.0%	0.0%	33.3%	33.3%
20	N°	1	0	0	1
	%	3.3%	0.0%	0.0%	3.3%
21	N°	5	0	0	5
	%	16.7%	0.0%	0.0%	16.7%
22	N°	3	0	0	3
	%	10.0%	0.0%	0.0%	10.0%
23	N°	1	1	0	2
	%	3.3%	3.3%	0.0%	6.7%
24	N°	0	3	0	3
	%	0.0%	10.0%	0.0%	10.0%
25	N°	0	6	0	6
	%	0.0%	20.0%	0.0%	20.0%
Total	N°	10	10	10	30
	%	33.3%	33.3%	33.3%	100.0%

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

En la tabla 7 se observa, en el tiempo de 24 horas el 100.0%(30), a los que se aplicó hibiscus sabdariffa mostraron un halo de inhibición de 16,7%(5) representado por una categoría de 21 mm, a los que se aplicó clorhexidina mostraron un halo de inhibición de 20%(6) representado por una categoría de 25 mm y a los que aplico ninguno no presentaron formación de halo de inhibición.

Tabla 8. Efecto antibacteriano de la soluciones in vitro hibiscus sabdariffa 70%(Flor de Jamaica), clorhexidina 0,12% y ninguno sobre el Aggregatibacter Actinomycetem comitans (Estudio in vitro) en el tiempo de 48 horas, Huánuco 2018.

Halo de inhibición		Solucion in vitro			Total
		Hibiscus sabdariffa	Clorhexidina	Ninguno	
0	N°	0	0	10	10
	%	0.0%	0.0%	33.3%	33.3%
22	N°	3	0	0	3
	%	10.0%	0.0%	0.0%	10.0%
23	N°	4	4	0	8
	%	13.3%	13.3%	0.0%	26.7%
24	N°	3	5	0	8
	%	10.0%	16.7%	0.0%	26.7%
25	N°	0	1	0	1
	%	0.0%	3.3%	0.0%	3.3%
Total	N°	10	10	10	30
	%	33.3%	33.3%	33.3%	100.0%

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

En la tabla 8 se observa, en el tiempo de 48 horas el 100.0%(30), a los que se aplicó hibiscus sabdariffa mostraron un halo de inhibición de 13,3%(4) representado por una categoría de 23 mm, a los que se aplicó clorhexidina mostraron un halo de inhibición de 16,7%(5) representado por una categoría de 24 mm y a los que aplico ninguno no presentaron formación de halo de inhibición.

Tabla 9. Efecto antibacteriano de las soluciones in vitro hibiscus sabdariffa 70%(Flor de Jamaica), clorhexidina 0,12% y ninguno sobre el *Aggregatibacter Actinomycetem comitans* (Estudio in vitro) en el tiempo de 72 horas, Huánuco 2018.

Halo de inhibición		Solución in vitro			Total
		Hibiscus sabdariffa	Clorhexidina	Ninguno	
0	N°	0	0	10	10
	%	0.0%	0.0%	33.3%	33.3%
23	N°	3	1	0	4
	%	10.0%	3.3%	0.0%	13.3%
24	N°	4	2	0	6
	%	13.3%	6.7%	0.0%	20.0%
25	N°	3	6	0	9
	%	10.0%	20.0%	0.0%	30.0%
26	N°	0	1	0	1
	%	0.0%	3.3%	0.0%	3.3%
Total	N°	10	10	10	30
	%	33.3%	33.3%	33.3%	100.0%

Ficha de recolección de datos, fase experimental y medición

En la tabla 9 se observa, en el tiempo de 72 horas el 100.0%(30), a los que se aplicó hibiscus sabdariffa mostraron un halo de inhibición de 13,3%(4) representado por una categoría de 24 mm, a los que se aplicó clorhexidina mostraron un halo de inhibición de 20%(6) representado por una categoría de 25 mm y a los que aplico ninguno no presentaron formación de halo de inhibición

Tabla 10. Estadísticos descriptivos de halo de inhibición de la solución in vitro de Hibiscus sabdariffa 70% (Flor de jamaica) y Clorhexidina 0,12% sobre el Aggregatibacter Actinomycetem comitans (Estudio in vitro)

Variable medición	Tipo de solución in vitro	N	Media (mm)	DE*	IC**95%	
					LI	LS
Halo Inhibitorio	Hibiscus S.	10	22.80	1.349	22.30	23.30
	Clorhexidina	10	24.30	.837	23.99	24.61
	Ninguno	10	0.00	0.000	0.00	0.00
	Total	30	15.70	11.217	13.35	18.05

Fuente: Formulario de fase experimental y medición.

DE**: desviación estándar

**IC: Intervalo de confianza 95% LI: límite inferior. LS: límite superior

**Halo de inhibición: 0 mm a más

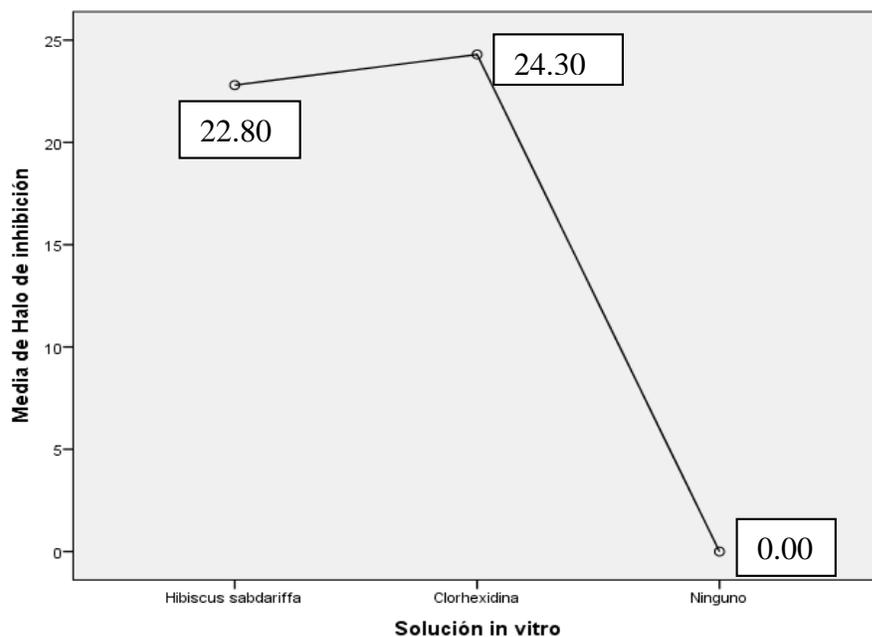


Figura 10. Estimación de medias marginales de halo de inhibición de la solución in vitro de Hibiscus sabdariffa 70% (Flor de jamaica) y Clorhexidina 0,12% sobre el Aggregatibacter Actinomycetem comitans (Estudio in vitro)

En la tabla 10 se aprecian los estadísticos de las variables efecto sobre *Aggregatibacter Actinomycetem comitans* del halo de inhibición y tipo de solución in vitro.

Comparando el efecto sobre *Aggregatibacter Actinomycetem comitans* del halo de inhibición según tipo de solución in vitro se observa gran formación de halo de inhibición al utilizar *Hibiscus sabdariffa* (DM) 22.80 +- 1.349, mientras al utilizar se observa un incremento con Clorhexidina (DM) 24.30 +-0.837.

En un estudio similar se pueden obtener los mismos resultados considerando el intervalo de confianza al 95% (IC_{95%}) de cada tipo de solución in vitro.

Tabla 11. Estadísticos descriptivos de halo de inhibición en 24, 48 y 72 horas de la solución in vitro de Hibiscus sabdariffa 70% (Flor de jamaica) y Clorhexidina 0,12% sobre el Aggregatibacter Actinomycetem comitans (Estudio in vitro)

Variable medición	Tipo de solución in vitro	N	Media 24 h		Media 48 h		Media 72 h	
			(mm)	DE*	(mm)	DE*	(mm)	DE*
Halo Inhibitorio	Clorhexidina	10	24.50	0.707	23.70	0.675	24.70	0.823
	Hibiscus S.	10	21.40	0.843	23.00	0.816	24.00	0.816
	Ninguno	10	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000

Fuente: Formulario de fase experimental y medición.

DE**: desviación estándar

**IC: Intervalo de confianza 95% LI: límite inferior. LS: límite superior

**Halo de inhibición: 0 mm a más

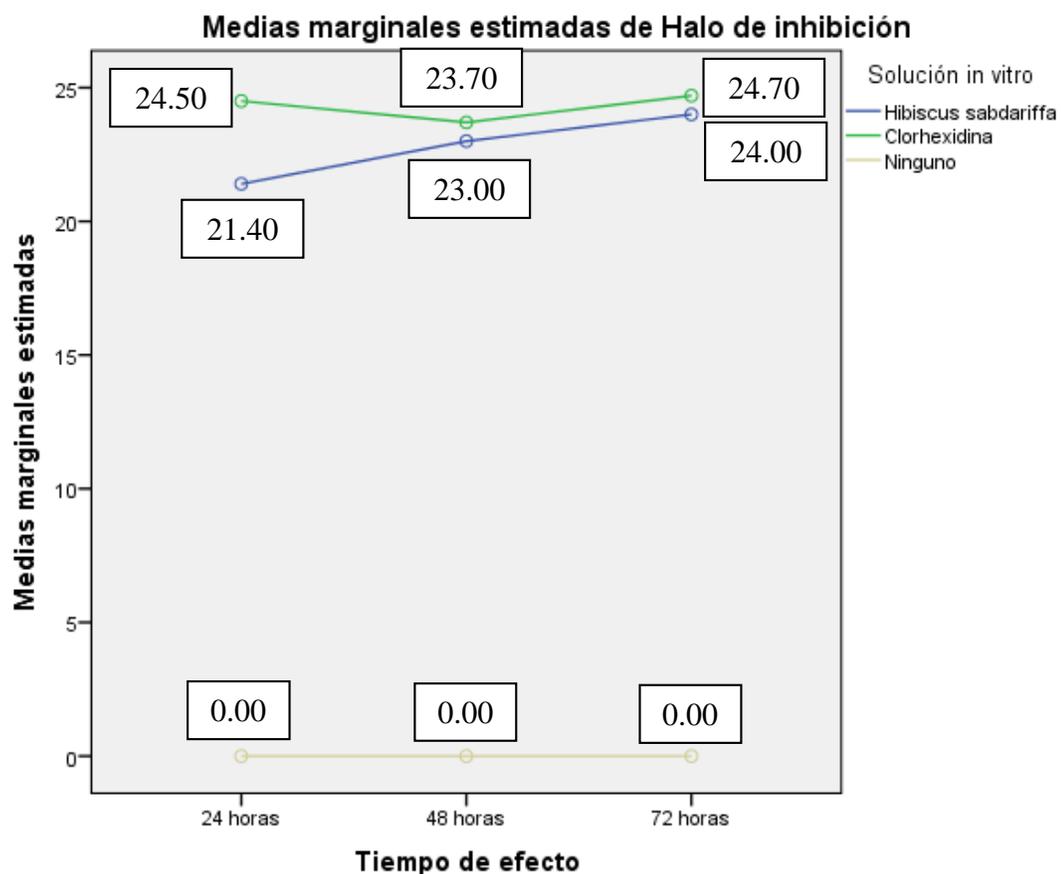


Figura 11. Estimación de halo de inhibición en 24, 48 y 72 horas de la solución in vitro de Hibiscus sabdariffa 70% (Flor de jamaica) y Clorhexidina 0,12% sobre el Aggregatibacter Actinomycetem comitans (Estudio in vitro)

En la tabla 11 se aprecian los estadísticos de las variables halo de inhibición 24,48 y 72 horas y tipo de solución in vitro.

Comparando el efecto sobre Aggregatibacter Actinomycetem comitans del halo de inhibición según tipo de solución in vitro se observa:

Al usar Clorhexidina a las 24 horas (DM) 24.50 +- 0.707, 48 horas (DM) 23.70 +- 0.675 y 72 horas (DM) 24.70 +- 0.823 mostrando gran formación en el tiempo de inhibición sobre el disco.

La solución de Hibiscus sabdariffa a las 24 horas (DM) 21.40 +- 0.843, 48 horas (DM) 23.00 +- 0.816 y 72 horas (DM) 24.00 +- 0.816 mostrando gran formación en el tiempo de inhibición sobre el disco .

En un estudio similar se pueden obtener los mismos resultados considerando el intervalo de confianza al 95% (IC_{95%}) de cada tipo de solución in vitro.

C. Prueba de hipótesis

La contrastación de las hipótesis requirió el uso del estadístico de prueba de Análisis de la varianza de un factor (ANOVA) y del Análisis Multivariante de la Varianza (Manova), toda vez que estudio tiene dos variables dependientes

Tabla 12. Análisis de varianza de un factor del efecto sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* del halo de inhibición según las solución in vitro *Hibiscus Sabdariffa* y *Clorhexidina* en las unidades de estudio, Huánuco 2018.

Variables de medición		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Halo de inhibición	Entre grupos	11125.800	2	5562.900	6620.688	.000
	Dentro de grupos	73.100	87	.840		
	Total	11198.900	89			

Fuente: Formulario de fase experimental y medición.

El ANOVA unifactorial indica que existen diferencias en la variable de efecto sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* del halo de inhibición al ser sometido a las solución in vitro (F: 6620.688 y p valor 0.000, el que es menor al 5% de error alfa), En conclusión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación “El *Hibiscus sabdariffa* tiene un efecto antibacteriano similar en comparación con la clorhexidina 0,12% sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans*, por lo que una probabilidad de error al 0.0%, existen diferencias en efecto sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* del halo de inhibición al ser sometido a las solución in vitro.

Esto se aclara en la siguiente tabla.

Tabla 13. Análisis Multivariante de la varianza pruebas post hoc Tukey de las variables inhibición del halo según solución in vitro 2018.

Comparación el efecto sobre el Aggregatibacter Actinomycetemcomitans del halo de inhibición y tipo de solución in vitro		DM+	ES*	P valor	IC** LI	LS
Hibiscus sabdarriffa	Clorhexidina	-1,500*	.237	1.000	-2.06	-.94
	Ninguno	22,800*	.237	.000	22.24	23.36
Clorhexidina	Hibiscus sabdarriffa	1,500*	.237	1.000	.94	2.06
	Ninguno	24,300*	.237	.000	23.74	24.86
Ninguno	Hibiscus sabdarriffa	-22,800*	.237	.000	-23.36	-22.24
	Clorhexidina	-24,300*	.237	.000	-24.86	-23.74

Fuente: Formulario de fase experimental y medición.

+DM: diferencia de medias.

DE**: desviación estándar

**IC: Intervalo de confianza 95% LI: límite inferior. LS: límite superior

Comparación de medias en variable efecto sobre el Aggregatibacter Actinomycetemcomitans del halo de inhibición y tipo de solución in vitro

La diferencia de medias (DM) -1,500 +- .237 y p valor 1,000 ($p > 0.05$) al comparar el halo de inhibición con la solución hibiscus sabdariffa y clorhexidina que no existe diferencia significativa. Se aprecia al comparar con ninguno que la DM 22,800 +- .237 y p valor: 0,000 ($p < 0.05$), que existe diferencia significativa.

La diferencia de medias (DM) -1,500 +- .237 y p valor 1,000 ($p > 0.05$) al comparar el halo de inhibición con la solución clorhexidina y hibiscus sabdariffa que no existe diferencia

significativa. Se aprecia al comparar con ninguno que la DM 24,300 +- .237 y p valor: 0,000 ($p < 0.05$), que existe diferencia significativa.

La diferencia de medias (DM) -22,800 +- .237 y p valor 0,000 ($p < 0.05$) al comparar el halo de inhibición con la solución ninguno y hibiscus sabdariffa que existe diferencia significativa. Se aprecia al comparar con clorhexidina que la DM 24,300 +- .237 y p valor: 0,000 ($p < 0.05$), que existe diferencia significativa.

La diferencia del efecto sobre los diámetros en el tiempo de inhibición del crecimiento de *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* de las soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12% y p valor: 0,000 ($p < 0.05$) que no existe diferencia significativa.

Tabla 14. Análisis de diferencias muy significativas (HSD) Tukey del halo de inhibición y efecto sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* según solución in vitro, Huánuco 2018.

Variable de medición	Solución in vitro	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
			1	2	3
Halo de inhibición	Ninguno	10	0.00		
	Hibiscus sabdariffa	10		22.80	
	Clorhexidina	10			24.30
	P valor		1.000	1.000	1.000

Fuente: Formulario de fase experimental y medición.

Los subconjuntos formados evidencian los grupos que no tienen diferencia, de esa forma se observa que el subconjunto 1 reúne al grupo de estudio control que se aplicó solución in vitro con la media 0,00 (p valor: 1.000), subconjunto 2 reúne al grupo de estudio experimental A que se aplicó solución in vitro con la media 22,80 (p valor: 1.000), subconjunto 3 reúne al grupo de estudio experimental B que se aplicó solución in vitro con la media 24,30 (p valor: 1.000).

En resumen se puede afirmar que no existen diferencias en el efecto sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* en el tipo de solución in vitro en los grupos. La única diferencia es en el grupo control, donde no se usó solución in vitro para formar halo de inhibición.

V. DISCUSIÓN

Los resultados han demostrado que las soluciones con hibiscus sabdariffa 70% y clorhexidina 0,12% presenta inhibición de halo sobre la bacteria *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* teniendo un efecto antibacteriano. **Pinto M. Et al (2017)**. Encontraron efecto anti- *Escherichia coli*, el mejor resultado de pH al 30% del extracto hidroetanólico en el control de microorganismos mesófilos aeróbicos y es posible que este extracto se use como un aditivo alimentario natural.

El halo de inhibición de la solución de Hibiscus Sabdariffa 70% y la solución de Clorhexidina 0.12% sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* demostrando no presentar diferencia significativa, en el tiempo de 24 horas. **Djamel Lourdes A. (2017)**. Obtuvo en conclusión los antisépticos orales: Aceites Esenciales (timol, eucaliptol, mentol, salicilato de metilo), Perborato de Sodio 78,7 g., Cloruro de Cetilpiridinio, tendrán un mejor efecto antimicrobiano al compararlo frente a Clorhexidina 0.12% que contribuirán para la inhibición del *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

El halo de inhibición de la solución de Hibiscus Sabdariffa 70% y la solución de Clorhexidina 0.12% sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* demostrando no presentar diferencia significativa, en el tiempo de 48 horas. **Mohamed (2016)**. Encontró potencial antibacteriano de los cálices de la roselle sudanesa (*H. sabdariffa*) que se usa intensamente en la medicina popular sudanesa.

El halo de inhibición de la solución de Hibiscus Sabdariffa 70% y la solución de Clorhexidina 0.12% sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* demostrando no

presentar diferencia significativa, en el tiempo de 72 horas. **Naa agowa P. (2014)**. Obtuvo actividad inhibidora significativamente el crecimiento de bacterias in vitro de la preparación de cálices, hojas y raíces de Hibiscus sabdariffa contra algunos aislados clínicos de bacterias.

Efecto sobre los diámetros en el tiempo de inhibición del crecimiento de *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* de las soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12%, demostrando no presentar diferencia significativa **Alshami I. Et al (2014)**. Obtuvieron, el extracto de hibiscus sabdariffa inhibe la capacidad de formación de biopelículas in vitro de *Candida albicans* aislada de infecciones recurrentes del tracto urinario. Enfatizan de la planta como un potencial agente antifúngico. **Morales M. Et al (2013)**. Obtuvieron el efecto antimicrobiano de cálices de cinco variedades de *H. sabdariffa* cultivadas en México y solvente de extracción en dos serotipos de *Salmonella*. **Jachetti M. Et al. (2012)**. Se constató que en los dos extractos de brotes y frutos con semillas de hibiscus, en cuanto a las especies bacterianas, ocurrió una mayor actividad bacteriostática que bactericida, o sea, los valores de actividad de inhibición (IINIB) fueron superiores a los de inactivación bacteriana (IINAB). Predominantemente, la bacteria más sensible fue *Salmonella Enteritidis*. En cuanto a la actividad antibacteriana de los diferentes accesos, los valores arbitrarios de los extractos alcohólicos de cálices y de frutos con semillas del hibisco de Palmares del Sur fueron superiores cuando comparados a los de Porto Alegre. La actividad antibacteriana, la cantidad de polifenoles totales y de antocianinas del extracto alcohólico de cálices del hibisco presentaron valores mayores que el extracto alcohólico de frutos con semillas. **Cotrina P. Et al. (2016)**. Obtuvieron el

colutorio de *Cinnamomum zeylanicum* tiene efecto terapéutico semejante al de la Clorhexidina como complemento del tratamiento periodontal. **Belsuzarri C. Et al. 2016.** el extracto etanólico de *Pelargonium x hortorum* a 50mg/ml presentó mayor efectividad **Espejo B. Et al. 2016.** El extracto etanólico de *Piper aduncum* (matico) tiene efecto antibacteriano sobre las cepas de *Porphyromonas gingivalis* y en las diferentes concentraciones de 0.5%, 0.25% y 0.062% %, independientemente, muestran un efecto inhibitorio.

CONCLUSIONES

El hibiscus sabdariffa tiene efecto antibacteriano similar significativo con un (p valor < 0,05) en comparación con la clorhexidina 0,12% sobre el *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

El efecto antibacteriano entre soluciones de Hibiscus Sabdariffa 70% (grupo experimental A) y Clorhexidina 0.12% (grupo experimental B) sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans*, demostrando diferencia significativa con el grupo control (p valor < 0,05) y se obtuvo en el tiempo de 24 ,48 y 72 horas el 100.0%(30), a los que se aplicó hibiscus sabdariffa mostraron un halo de inhibición de 8,9%(8) representado por una categoría de 23 mm, a los que se aplicó clorhexidina mostraron un halo de inhibición de 11,1%(10) representado por una categoría de 24 mm con el grupo control negativo al que se le aplico ninguno no presentaron formación de halo de inhibición

Medir el diámetro del halo de inhibición de la solución de Hibiscus Sabdariffa 70% (grupo experimental A) y la solución de Clorhexidina 0.12% (grupo experimental B) sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* demostrando no presentar diferencia significativa (p valor > 0,05) entre ambos grupos, en el tiempo de 24 horas, se observó el 100.0%(30), a los que se aplicó hibiscus sabdariffa mostraron un halo de inhibición de 16,7%(5) representado por una categoría de 21 mm, a los que se aplicó clorhexidina mostraron un halo de inhibición de 20%(6) representado por una categoría de 25 mm, sin embargo con el grupo (control negativo) hubo diferencia significativa (p valor < 0,05) en la formación de halo de inhibición.

Medir el diámetro del halo de inhibición de la solución de Hibiscus Sabdariffa 70% (grupo experimental A) y la solución de Clorhexidina 0.12% (grupo experimental B) sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* no hubo diferencia significativa (p valor $> 0,05$) entre ambos grupos, en el tiempo de 48 horas, se observó que el 100.0%(30), a los que se aplicó hibiscus sabdariffa mostraron un halo de inhibición de 13,3%(4) representado por una categoría de 23 mm, a los que se aplicó clorhexidina mostraron un halo de inhibición de 16,7%(5) representado por una categoría de 24 mm, sin embargo en el (grupo control) hubo diferencia significativa (p valor $< 0,05$) en la formación de halo de inhibición

Medir el diámetro del halo de inhibición de la solución de Hibiscus Sabdariffa 70% (grupo experimental A) y la solución de Clorhexidina 0.12% (grupo experimental B) sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* no hubo diferencia significativa (p valor $> 0,05$) entre ambos grupos, en el tiempo de 72 horas, se observó el 100.0%(30), a los que se aplicó hibiscus sabdariffa mostraron un halo de inhibición de 13,3%(4) representado por una categoría de 24 mm, a los que se aplicó clorhexidina mostraron un halo de inhibición de 20%(6) representado por una categoría de 25 mm, sin embargo con el (grupo control) hubo diferencia significativa (p valor $< 0,05$) en la formación de halo de inhibición

Existe diferencia del efecto sobre los diámetros en el tiempo de inhibición del crecimiento de *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* de las soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12%

Al comparar el grupo experimental A y el grupo experimental B el efecto sobre los diámetros en el tiempo de inhibición del crecimiento de *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* de las soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12% Dio como resultado que no existe diferencia significativa ($p>0.05$) en ambos grupos, sin embargo con el grupo control existe diferencia significativa ($p<0.05$).

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

Si bien el efecto antibacteriano entre soluciones de Hibiscus Sabdariffa 70% y Clorhexidina 0.12% sobre el *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans*, han demostrado un halo de inhibición bacteriostático en el tiempo de 24, 48 y 72 horas se recomienda estudios con una mayor concentración.

Se recomienda, enfatizar la fitoterapia como un potencial agente antibacteriano, antifúngico, entre otras propiedades. Y se ha de uso natural de primera elección para la prevención, tratamiento en el tiempo de inhibición del crecimiento bacteriano de *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans* o coadyuvante.

Referencias Bibliográficas

1. Díaz Zúñiga J, Yáñez Figueroa J , Melgar Rodríguez S , Álvarez Rivas C, Rojas Lagos C, Vernal Astudillo R .Virulencia y variabilidad de Porphyromonas gingivalis y Aggregatibacter actinomycetemcomitans y su asociación a la periodontitis. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral. 2012; 5(1); 40-45.
2. Bravo Icochea A, Periodontitis agresiva generalizada: diagnóstico y tratamiento. [Para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en Periodoncia]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2017.
3. Albandar J. Aggressive and acute periodontal diseases. Periodontology. 2014; 65:7-12.
4. Silva C, Neves A, Resende F, Colomba A. Supuration - Associated Bacteria in Patients With Chronic and Aggressive Periodontitis. J Periodontol. 2013; 84:9-16.
5. Bravo Icochea A. Periodontitis agresiva generalizada: diagnóstico y tratamiento. [Para optar por el grado de Segunda Especialidad Profesional en Periodoncia] Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2017
6. Carretero M, Ortega T. Propiedades terapéuticas del hibisco. [Internet][Consultado 2017 Nov 20] Disponible en:

<https://botplusweb.portalfarma.com/Documentos/2017/2/14/107965.pdf>
7. Carvajal O, Waliszewski S, Infanzón R. Los usos y las maravillas de la Jamaica. . [Internet][Consultado 2017 Nov 20] Disponible en:

http://www.mundialsiglo21.com/novedades/2015_usos%20de%20la%20jamaica.pdf

8. Verdecia Y. Conexión entre enfermedad periodontal y genética. *Multimed.* 2015 octubre; 19(5): 1028 – 4818.
9. Flores R. *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans*. *Rev Chil Infect.* [Internet] 2011; 28 (6): 579-580. [Consultado 2017 Nov 20 Disponible en:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182011000700011
10. Ramos D. *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* patógeno importante en la periodontitis agresiva. *Kiru* [Internet] 2011. 8(2). 110 – 116. [Consultado 2017 Nov 20] Disponible en:

<http://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/Rev-Kiru0/article/viewFile/241/210>
11. Pinto M, Jachetti M, Weschenfelder S, Bergman G, Marchionatti C. Efecto anti - *Escherichia coli de Hibiscus sabdariffa L.* en un modelo de carne. *Food Sci Technol.* 2017 Abril; 37(4): 647 – 650.
12. Djamel Lourdes A. Inhibición del crecimiento de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, con 4 antisépticos orales: Clorhexidina 0.12%, aceites esenciales, perborato de sodio 78,7g, Cloruro de Cetilpiridinio. [Para optar por el Título de Cirujano Dentista] Quito: Universidad Central del Ecuador; 2017.
13. Mohamed E. Eficacia antibacteriana de la roselle sudanesa (*Hibiscus sabdariffa L.*), una bebida famosa de la medicina popular sudanesa. *J Intercult Ethnopharmacol* . 2016 Abril; 5(2); 186 – 190

14. Naa agowa P. Actividad antimicrobiana de Hibiscus Sabdariffa contra aislados clínicos de bacterias. [Adjudicación de mphil grado de microbiología] Accra, Ghana. Universidad de Ghana; 2014.
15. Alshami I, Alharbi A. El extracto de hibiscus sabdariffa inhibe la capacidad de formación de biopelículas in vitro de Candida albicans aislada de infecciones recurrentes del tracto urinario, Arabia Saudita 2014. Asiático Pac J Trop Biomed . 2014 Feb; 4 (2): 104-108.
16. Morales M, Hernández J, Leyva G, Castro J. Influence of variety and extraction solvent on antibacterial activity of roselle (Hibiscus sabdariffa L.) calyxes. Journal of medicinal plant research. 2013 August: 7 (31); 2319-2322.
17. Jachetti M, Pinto M, Chaves H, Wiest J. Evaluación extracto alcohólico de hibisco (Hibiscus sabdariffa L.) como antibacteriano y factor de protección antioxidante. Rev. Inst. Adolfo Lutz. 2012: 71(3); 462 – 70.
18. Cotrina P, Quiroz E. Comparación del efecto terapeutico entre los colutorios en base de canela vs clorhexidina como complemento del tratamiento periodontal en pacientes atendidos en la clinica odontologica unheval 2016. [Para optar por el grado de Cirujano Dentista]. Huánuco. Universidad Nacional HermilioValdizan Medrano; 2016
19. Munayco Pantoja E. Efecto antimicrobiano del allium sativum sobre cepas estándares de la cavidad bucal. Odontología Sanmarquina.2013 Sep;16(2):21-24.

20. Sunaina S, Biju T, Veena S, Rahul B, Raghavendra S. An in-vitro evaluation of the efficacy of garlic extract as an antimicrobial agent on periodontal pathogens:A
21. Microbiological study. An International Quarterly Journal of Research in Ayurveda.2013 October; 34(4): 445-451.
22. Macín Cabrera S, Sanz Alonso M, Castrillón Rivera L, Palma Ramos A, Noguez Méndez N, Quirino Barreda C, et al. Tratamiento periodontal no quirúrgica en pacientes con gingivitis y periodontitis moderada. Respuesta bioquímica y Microbiológica. Revista Odontológica Mexicana. 2015 julio; 19(3): 155-164.
23. Moral de la Rubia J, Rodríguez Franco N. Validación cruzada del perfil de impacto de salud oral aplicada a enfermedad periodontal. Nova Scientia. 2017 Abril; 9(18): 486 – 514.
24. Sanz Sánchez I. Control superior de los Biofilms Orales.GD. 2017 Junio; 292: 2 – 13.
25. Gómez Amoroso E, Jaramillo Burneo J. Efecto inhibitorio del extracto de *Allium sativum* (ajo) en diferentes concentraciones comparado con la clorhexidina sobre la cepa de *Porphyromona gingivalis*. [Tesis para optar por el grado de Odontólogo].Quito: Universidad Central del Ecuador: 2017.
26. Cenadim. Administración Nacional de Medicamentos, alimentos y Tecnología Médica.[Internet] [Consultado 2017 Octubre 22] Disponible en:

<http://bvcenadim.digemid.minsa.gob.pe/noticias/123-administracion-nacional-de-medicamentos-alimentos-y-tecnologia-medica-anmat-alerta-sobre-lote-de-solucion-de-dextrosa-apocrifa>

27. Robles Rayaa P, Javierre Mirandab A, Moreno Millána N, Mas Casalsa A, Frutos Echániza E y Morató Agust L. Manejo de las infecciones odontogenicas en las consultas de atención primaria:¿antibotico?. El Sevier. 2017 de marzo; 30 (20): 30.

28. Gaceta Médica Espirituana. Tratamiento medicamentoso con clorhexidina al 0.2% como coadyuvante para el manejo de la pericoronaritis. [Internet] [Consultado 2017 octubre 22] Disponible en:

<http://revgmespirituana.sld.cu/index.php/gme/article/viewFile/855/740>

29. Lozano Zafra J, Castaño Seiquer A, Ribas Pérez D, El Khoury Moreno L, Torrejón Martínez J y San Martin Galindo L. Protocolo de motivación del paciente periodontal en tres pasos. Revistahigienista. En prensa. 2017.

30. Guillaume Ramírez V, Ortiz Gómez M, Álvarez Artímez Ll, Marín Quintero M. Aplicación de Medicina Natural y Tradicional y dificultades para uso en Estomatología. Rev cubana Estomatol. 2017; 54(2) Enero: 1562 – 297.

31. Aguilar Orozco S, Quiroga Garcia M, Villareal Garcia L. Uso de herbolaria para afecciones bucales en una población de Nayarit, Mexico. III Simposio Nacional de Ciencias Farmacéuticas y Biomedicina I Simposio Nacional de Microbiología Aplicada;

México 2016 Setiembre 1 y 2. Nueva León: Universidad Autonoma de Nayarit:Rcfb; 2017: 16.

32. Wiebe C, Putnins E. The Periodontal Disease Classification System of the American Academy of Periodontology An Update. [Internet][Consulted 2017 October 22] Disponibilidad en:

<https://www.cda-adc.ca/jcda/vol-66/issue-11/594.pdf>

33. Newman M. Periodontología Clínica de Carranza. 11 ed. México: McGraw-Hill; 2014.

34. Díaz J, Yáñez J, Melgar S. Virulencia y variabilidad de *Porphyromonas gingivalis* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* y su asociación a la periodontitis. Rev. Clin Periodoncia Implanol. Rehabil. Oral. 2012 Abril; 40(5): 0719 – 0107.

35. Romero Alfageme M. Transmision Periodonto patógenos. [Internet][Consultado 2017 Octubre 23]. Disponible en:

<https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/65072/TFG%20MARTA%20ROMERO%20ALFAGEME.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

36. Flor-Chávez M. Susceptibilidad antibiótica del *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* por medio del test de difusión y dilución. Dom. Cien. 2017 marzo; 3(2): 348 – 374.

37. Hurtado Camarena A, Bojórquez Anaya Y, Montañó Pérez M, López Mendoza J. Bacterias asociadas a enfermedad periodontal. Oral. 2016; 17(54): 1374 – 1378.

38. Cruz Quintana S, Díaz Sjostrom P, Arias Socarras D, Mazón Baldeón G. Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal. Rev Cubana Estomatol. 2017 Enero; 54(1): 84 – 99.
39. Mohamed E. Actividad antibacteriana de hibiscus sabdariffa L. cálices contra aislados hospitalarios de Acinetobacter baumannii resistente a múltiples fármacos. El Sevier. 2016 Nov; 5(6); 512 – 516.
40. Costa I, Bonnlaender B, Sievers H, Pischel I, Heinrich M. Hibiscus Sabdariffa L – una revisión fitoquímica y farmacológica. El Sevier. 2014 Dic: 165; 424 – 443.
41. Ariza Flores R. Características bioquímicas y calidad nutracéutica de cinco variedades de Jamaica cultivo en México. Redalyc. 2017 enero; 8 (2): 269 – 280.
42. Carretero M, Ortega T. Propiedades terapéuticas del Hibisco. [Internet][Consultado 2017 Octubre 23] Disponible:
<https://botplusweb.portalfarma.com/Documentos/2017/2/14/107965.pdf>
43. Ariza Flores R, et al. Variedades mexicanas de jamaica (Hibiscus sabdariffa L.) 'Alma Blanca' y 'Rosalíz' de color claro, y 'Cotzaltzin' y 'Tecoanapa' de color rojo. Rev. Fitotec. Mex. 2014 marzo; 37 (2): 181 – 185.
44. Casquete Castro G. Obtención de un producto deshidratdo a partir de la flor de Hibiscus (Rosa sinensis) y determinación de sus componentes de actividad antioxidante. [Ingeniero Químico]. Guayakil: Universidad de Guayakil facultad de Ingeniera Química; 2017.

45. Santana E. Desarrollo de un chesse cake como mermelada del cáliz de Hibiscus sabdariffa con antocianinas. [Tesis para optar el grado de Licenciatura en Nutrición] Mar del Plata: Universidad Fasta Facultad de ciencias Médicas; 2017.
46. Ponce A, Millones P. Efectividad antibacteriana de productos naturales frente a microorganismos patógenos de la flora. In *Crescendo. Ciencias de la Salud*. 2015; 2(1): 530-537
47. Escribano M, Herrera D, Morante S, Teughels W, Quirynen M, Sanz M. Eficacia de un colutorio de clorhexidina a baja concentración en pacientes con periodontitis no cumplidores, que participan en un programa de tratamiento periodontal de apoyo: ensayo clínico aleatorizado. *Journal of Clinical Periodontolog*. [Internet] 2010. 376(3): 266 – 275. [Consultado 2017 Nov 10]. Disponible en:
<http://www.dentaid.com/es/pro/estudios-clinicos/eficacia-de-un-colutorio-de-clorhexidina-a-baja-concentracion-en-pacientes-con-periodontitis-no-cumplidores-que-participan-en-un-programa-de-tratamiento-periodontal-de-apoyo-ensayo-clinico-aleatoriz/id15>
48. Microbiologia3bequipo5.blogspot. Microbiología. [Internet] [Consultado 2017 Octubre 19]. Disponible en:
<http://microbiologia3bequipo5.blogspot.pe/2014/10/halos-de-inhibicion.html#>
49. Fonseca A y et al. Investigación científica en salud con enfoque cuantitativo. Cristian Hilario Rivas.Lima. Grafica DyS E.R.I.L. 2013.

50. Quintero AJ, Prada P, Inostroza CM, Chaparro A, Sanz AF, Ramírez VL, Morales HC. Presencia de *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *Treponema denticola* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* en el biofilm subgingival de pacientes diabéticos tipo 2: estudio transversal. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral* [Internet] ago. 2011.4 (2).54-58. [Consultado 2018 marzo 09]. Disponibles en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0719-01072011000200003&script=sci_arttext
51. Lizeth Y y Dona M. Efecto inhibitorio del aceite esencial de orégano (*origanum vulgare*) frente a cepas de *aggregatibacter actinomycetemcomitans*. [Para optar por el título de Odontólogo2q] Quito: Universidad Central de Ecuador; 2017.
52. La espátula verde [Internet] Lima: superalimentos; 2017. [Consultado 2018 marzo 09] Disponible en: <https://laespatulaverde.com/2017/08/17/te-flores-jamaica-canela-donde-comprar-lima/>
53. Ministerio de agricultura y riego [Internet] Lima. Copyright ©; 2015. [Consultado 2018 marzo 09] Disponible en: <http://www.minagri.gob.pe/portal/31-sector-agrario/lineas-de-cultivos-emergentes/258-plantas-medicinales>
54. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. [Internet] Lima. Copyright ©; 2015. [Consultado 2018 marzo 09] Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/>

55. Belsuzarri C y Valderrama D. Efectividad antibacteriana del extracto etanólico de *Pelargonium x horetorum* L.H. Bailey sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis*. [tesis para optar por el grado de cirujano dentista] Huánuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizan Medrano;2016
56. Espejo B y Ruiz G. Efecto Antibacteriano del extracto etanólico del *Piper Aduncum*(Matico) frente a cepas de *porphyromonas gingivalis*(estudio in vitro) Lima-2014. [tesis para optar por el grado de cirujano dentista] Huánuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizan Medrano;2016
57. Van der Weijden F, Echevarría J, Sanza M, Lindhe J. Control mecánico de la placa supragingival. Lindhe J, Lang N, Karring T. *Periodontologia Clinica e Implatology Odontologia*. 5a ed. Madrid: Editorias Medica Panamericana; 2009: Ibid pág 705.
58. Addy M, Moram J. Control químico de la placa supragingival. Lindhe J, Lang N, Karring T. *Periodontologia Clinica e Implatology Odontologia*. 5a ed. Madrid: Editorias Medica Panamericana; 2009: Ibid pág 734 - 765.
59. Addy M, Moram J. Control químico de la placa supragingival. Lindhe J, Lang N, Karring T. *Periodontologia Clinica e Implatology Odontologia*. 5a ed. Madrid: Editorias Medica Panamericana; 2009: Ibid pág 737 - 738.
60. Addy M, Moram J. Control químico de la placa supragingival. Lindhe J, Lang N, Karring T. *Periodontologia Clinica e Implatology Odontologia*. 5a ed. Madrid: Editorias Medica Panamericana; 2009: Ibid pág 739

61. Addy M, Moram J. Control químico de la placa supragingival. Lindhe J, Lang N, Karring T. Periodontologia Clinica e Implatology Odontologia. 5a ed. Madrid: Editorias Medica Panamericana; 2009: Ibid pág 735
62. Addy M, Moram J. Control químico de la placa supragingival. Lindhe J, Lang N, Karring T. Periodontologia Clinica e Implatology Odontologia. 5a ed. Madrid: Editorias Medica Panamericana; 2009: Ibid pág 736.
63. Addy M, Moram J. Control químico de la placa supragingival. Lindhe J, Lang N, Karring T. Periodontologia Clinica e Implatology Odontologia. 5a ed. Madrid: Editorias Medica Panamericana; 2009: Ibid pág 738
64. Addy M, Moram J. Control químico de la placa supragingival. Lindhe J, Lang N, Karring T. Periodontologia Clinica e Implatology Odontologia. 5a ed. Madrid: Editorias Medica Panamericana; 2009: Ibid pág 739
65. Addy M, Moram J. Control químico de la placa supragingival. Lindhe J, Lang N, Karring T. Periodontologia Clinica e Implatology Odontologia. 5a ed. Madrid: Editorias Medica Panamericana; 2009: Ibid pág 740 - 741
66. Addy M, Moram J. Control químico de la placa supragingival. Lindhe J, Lang N, Karring T. Periodontologia Clinica e Implatology Odontologia. 5a ed. Madrid: Editorias Medica Panamericana; 2009: Ibid pág 743
67. Addy M, Moram J. Control químico de la placa supragingival. Lindhe J, Lang N, Karring T. Periodontologia Clinica e Implatology Odontologia. 5a ed. Madrid: Editorias Medica Panamericana; 2009: Ibid pág 744

68. Addy M, Moram J. Control químico de la placa supragingival. Lindhe J, Lang N, Karring T. Periodontologia Clinica e Implatologia Odontologia. 5a ed. Madrir: Editorias Medica Panamericana; 2009: Ibid pág 745
69. Addy M, Moram J. Control químico de la placa supragingival. Lindhe J, Lang N, Karring T. Periodontologia Clinica e Implatologia Odontologia. 5a ed. Madrir: Editorias Medica Panamericana; 2009: Ibid pág 746
70. Addy M, Moram J. Control químico de la placa supragingival. Lindhe J, Lang N, Karring T. Periodontologia Clinica e Implatologia Odontologia. 5a ed. Madrir: Editorias Medica Panamericana; 2009: Ibid pág 747
71. Addy M, Moram J. Control químico de la placa supragingival. Lindhe J, Lang N, Karring T. Periodontologia Clinica e Implatologia Odontologia. 5a ed. Madrir: Editorias Medica Panamericana; 2009: Ibid pág 748
72. Addy M, Moram J. Control químico de la placa supragingival. Lindhe J, Lang N, Karring T. Periodontologia Clinica e Implatologia Odontologia. 5a ed. Madrir: Editorias Medica Panamericana; 2009: Ibid pág 749
73. Addy M, Moram J. Control químico de la placa supragingival. Lindhe J, Lang N, Karring T. Periodontologia Clinica e Implatologia Odontologia. 5a ed. Madrir: Editorias Medica Panamericana; 2009: Ibid pág 750
74. Addy M, Moram J. Control químico de la placa supragingival. Lindhe J, Lang N, Karring T. Periodontologia Clinica e Implatologia Odontologia. 5a ed. Madrir: Editorias Medica Panamericana; 2009: Ibid pág 751.

75. Guillaume Ramírez V, Ortiz Gómez M, Álvarez Artímez I, Marín Quintero M. Aplicación de la Medicina Natural y Tradicional y dificultades para uso en Estomatología. Revista Cubana de Estomatología. 2017 Ene; 54(2): 1-12.

Bastos de faria A, Valiati Barcelos T, Alameida de Oliveira A, Oliveira Salvi J. Fitoterapia entre académicos das ciencias da vida. Revista Saude e Desenvolvimento. 2017; 11(9): 469 - 484

76. Wikipedia. Hibiscus sabdariffa [Internet] [Consultado 2018 marzo 09] Disponibles en: https://es.wikipedia.org/wiki/Hibiscus_sabdariffa

77. Wikipedia. Aggregatibacter actinomycetemcomitans [Internet] [Consultado 2018 marzo 09] Disponibles en: https://es.wikipedia.org/wiki/Aggregatibacter_actinomycetemcomitans

78. Huariano H. Efecto antibacteriano de Caesalpinia spinosa (tara) sobre flora salival mixta. [Para obtener el título de Cirujano Dentista]. Lima. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2011.

79. El mundo es. El descubrimiento de nuevo antibióticos, una prioridad debido a las resistencias bacterianas. [Internet][Consultado 2018 marzo 15] Disponible en: <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2009/08/28/biociencia/1251458428.html>

80. Cid S. y Guerrero J. Propiedades funcionales de la Jamaica (Hibiscus Sabdariffa L.). [Temas selectos de Ingeniería de alimentos] 2012; 6(2) :47-63.[Consultado 2018 Marzo 15]. Disponible en:

<http://web.udlap.mx/tsia/files/2013/12/TSIA-62Cid-Ortega-et-al-2012.pdf>

81. Nicholls J. y Ramirez J. Usos y aplicaciones medicinales e industriales de la flor de Jamaica.[Tesis para optar el título de Agrónomo] Medellin: Universidad Nacional Abierta y a Distancia Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del medio ambiente;2014.

82. Salinas Y. Et al. Color en cálices de Jamaica (*Hibiscus Sabdariffa*L.) y su relación con características fisicoquímicas de sus extractos acuosos. Rev. Chapingo Ser.Hortic.[Internet] sep. /dic. 2012; 18(3):395-407[Consultado 2018 marzo 15].

Disponible en:

<http://www.scielo.org.mx/pdf/rcsh/v18n3/v18n3a12.pdf>

83.- Ariza R. Serrano V. Casimiro A. Et al. Características bioquímicas y calidad nutracéutica de cinco variedades de Jamaica cultivadas en México. Rev. Mex. de ciencias agrícolas. 2017 Mar; 8(2): 269-280.

84.-Zayda N. Et al. Caracterización Nutricional De 20 Variedades Mejoradas De Jamaica (*Hibiscus Sabdariffa* L.) Cultivadas en México. Rev. Fitotec. Mex. 2016 Agost; 39(3):199-2016.

Anexos

Anexo "1"

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN MEDRANO

LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA



OBJETIVOS:

Determinar el halo de inhibición del crecimiento de *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans*, con las soluciones Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12%.

PROPÓSITO:

Registrar el grado de sensibilidad, a través de la medición del halo de inhibición, una vez que los cultivos han sido expuestos a cada una de las sustancias.

Solución In vitro									
Halos de Inhibición en mm	Hibiscus Sabdariffa			Clorhexidina 0.12%			Suero fisiológico		
	24	48	72	24	48	72	24	48	72
Placa									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Anexo “2”

Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño Metodológico	Población y muestra	Técnicas de instrumento
<p>General ¿Cuál es el efecto antibacteriano entre soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12% sobre el Aggregatibacter Actinomycetemcomitans (Estudio in vitro) Huánuco 2017?</p> <p>Específicos ¿Cuál será el diámetro del halo de inhibición de la solución de Hibiscus Sabdariffa sobre el Aggregatibacter Actinomycetemcomitans? ¿Cuál será el diámetro del halo de inhibición de la solución de Clorhexidina 0.12% sobre el Aggregatibacter Actinomycetemcomitans? ¿Cuáles serán los diámetros del efecto en el tiempo de inhibición del crecimiento de Aggregatibacter Actinomycetemcomitans de las soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12%?</p>	<p>General Determinar el efecto antibacteriano entre soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12% sobre el Aggregatibacter Actinomycetemcomitans (Estudio in vitro) Huánuco 2017.</p> <p>Específicos Medir el diámetro del halo de inhibición de la solución de Hibiscus Sabdariffa sobre el Aggregatibacter Actinomycetemcomitans Medir el diámetro del halo de inhibición de la solución de Clorhexidina 0.12% sobre el Aggregatibacter Actinomycetemcomitans Comparar los diámetros del efecto en el tiempo de inhibición del crecimiento de Aggregatibacter Actinomycetemcomitans de las soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12%</p>	<p>HIPÓTESIS INVESTIGACIÓN El Hibiscus Sabdariffa tiene efecto antibacteriano similar en comparación con la Clorhexidina 0.12% sobre el Aggregatibacter Actinomycetemcomitans. HIPÓTESIS NULA EL Hibiscus Sabdariffa tiene efecto antibacteriano diferente en comparación con la Clorhexidina 0.12% sobre el Aggregatibacter Actinomycetemcomitans. HIPÓTESIS ESPECÍFICA Hi: El diámetro del halo de inhibición de la solución de Hibiscus Sabdariffa es mayor que la solución de Clorhexidina 0.12% sobre el Aggregatibacter Actinomycetemcomitans. Ho: El diámetro del halo de inhibición de la solución de Hibiscus Sabdariffa es menor que la solución de Clorhexidina 0.12% sobre el Aggregatibacter Actinomycetemcomitans. Ha: El diámetro del halo de inhibición de la solución de Hibiscus Sabdariffa es igual que la solución de Clorhexidina 0.12% sobre el Aggregatibacter Actinomycetemcomitans. Hi: Existen diferencias en los diámetros del efecto en el tiempo de inhibición del crecimiento de Aggregatibacter Actinomycetemcomitans de las soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12%. Ho: No existen diferencias en los diámetros del efecto en el tiempo de inhibición del crecimiento de Aggregatibacter Actinomycetemcomitans de las soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12%.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE - Tipo de solución in vitro</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE - Efecto sobre el Aggregatibacter Actinomycetemcomitans. - Tiempo de Inhibición sobre disco</p>	<p>NIVEL: Experimental TIPO : Cuantitativo – Cohorte Longitudinal MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN</p> <p>Experimental: Porque se manipulara las condiciones de la investigación (variable independiente) y se analiza sus efectos sobre la variable dependiente.</p> <p>Cuantitativo: Porque la variable dependiente es de escala numérica y de Cohorte Longitudinal por que se realiza observaciones sucesivas en el tiempo.</p> <p>In Vitro: Debido a que el estudio lo realizaremos en medios de cultivo que servirán para el desarrollo de las bacterias, manejados estos en laboratorio</p> <p>Comparativo: Por que compara la actividad antimicrobiana entre el Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12%.</p>	<p>Población Cepas de cultivo Aggregatibacter Actinomycetemcomitans que presentan Serotipo ATCC 29524 activada.</p> <p>Muestra Tipo de muestra Muestreo No probabilística ya que no se realizó el procedimiento de obtención del número de muestras por ser una investigación inédita y costo elevado.</p>	<p>Técnica: Esta técnica permite recolectar datos relacionados a la variable dependiente e independiente y verificar el efecto de tipo de solución in vitro. Instrumento: Tipo de solución in vitro sobre el Aggregatibacter Actinomycetemcomitans</p>

ANEXO 3

DATOS GENERALES

Apellido y Nombre informante: SOLÍS ADRIANZEIN ROSALBA CHRISTIAN

Cargo e institución que labora: CIRUJANO DENTISTA - DIVISIÓN MÉDICO LEGAL DE HUÁNUCO

Nombre del instrumento y motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos experimental y medición. Validar instrumento experimental y de medición.

Título de la investigación: Comparación del efecto antibacteriano entre soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12% sobre el Aggregatibacter Actinomycetemcomitans (Estudio in vitro) Huánuco 2017.

Autor del instrumento: Bachiller: Encarnación Chamorro, Mirtha Gabriela

Bachiller: Esquivel Mendoza, Kenyu Krupskaya

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en elementos observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de la investigación.				X	

7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos.				X	
8. COHERENCIA	Entre las dimensiones, indicadores e índices.				X	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento será aplicado en el momento oportuno o más adecuado según sus procedimientos.					X
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90%

II. PROMEDIO DE VALORACIÓN ⁹⁰...% OPINIÓN DE APLICABILIDAD

(x) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

(...) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Manáco 14/12/17


Firma del profesional experto

DATOS GENERALES

Apellido y Nombre informante: CHAVEZ LEONORO, Miguel Alvaro

Cargo e institución que labora:

Nombre del instrumento y motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos experimental y medición. Validar instrumento experimental y de medición.

Título de la investigación: Comparación del efecto antibacteriano entre soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12% sobre el Aggregatibacter Actinomycetemcomitans (Estudio in vitro) Huánuco 2017.

Autor del instrumento: Bachiller: Encarnación Chamorro, Mirtha Gabriela

Bachiller: Esquivel Mendoza, Kenyu Krupskaya

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en elementos observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
4. ORGANIZACION	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de la investigación.					X

7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos.					X	
8. COHERENCIA	Entre las dimensiones, indicadores e índices.					X	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación.						X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento será aplicado en el momento oportuno o más adecuado según sus procedimientos.						X
PROMEDIO DE VALIDACIÓN							90%

II. PROMEDIO DE VALORACIÓN..90..% OPINIÓN DE APLICABILIDAD

(x) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

(...) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: *Huanuco* 15/12/17

[Firma manuscrita]
Firma del profesional experto

DATOS GENERALES

Apellido y Nombre informante: Dr. Zosimo P. Jacha Ayala

Cargo e institución que labora: Docente responsable Lab. Qca. Org. y Bioquímica

Nombre del instrumento y motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos experimental y medición. Validar instrumento experimental y de medición.

Título de la investigación: Comparación del efecto antibacteriano entre soluciones de Hibiscus Sabdariffa y Clorhexidina 0.12% sobre el Aggregatibacter Actinomycetemcomitans (Estudio in vitro) Huánuco 2017.

Autor del instrumento: Bachiller: Encarnación Chamorro, Mirtha Gabriela

Bachiller: Esquivel Mendoza, Kenyu Krupskaya

I. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en elementos observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
4. ORGANIZACION	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de la investigación.				X	

7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos.		X			
8. COHERENCIA	Entre las dimensiones, indicadores e índices.			X		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación.				X	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento será aplicado en el momento oportuno o más adecuado según sus procedimientos.				X	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						85%

II. PROMEDIO DE VALORACIÓN. 85% OPINIÓN DE APLICABILIDAD

(x) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

(...) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

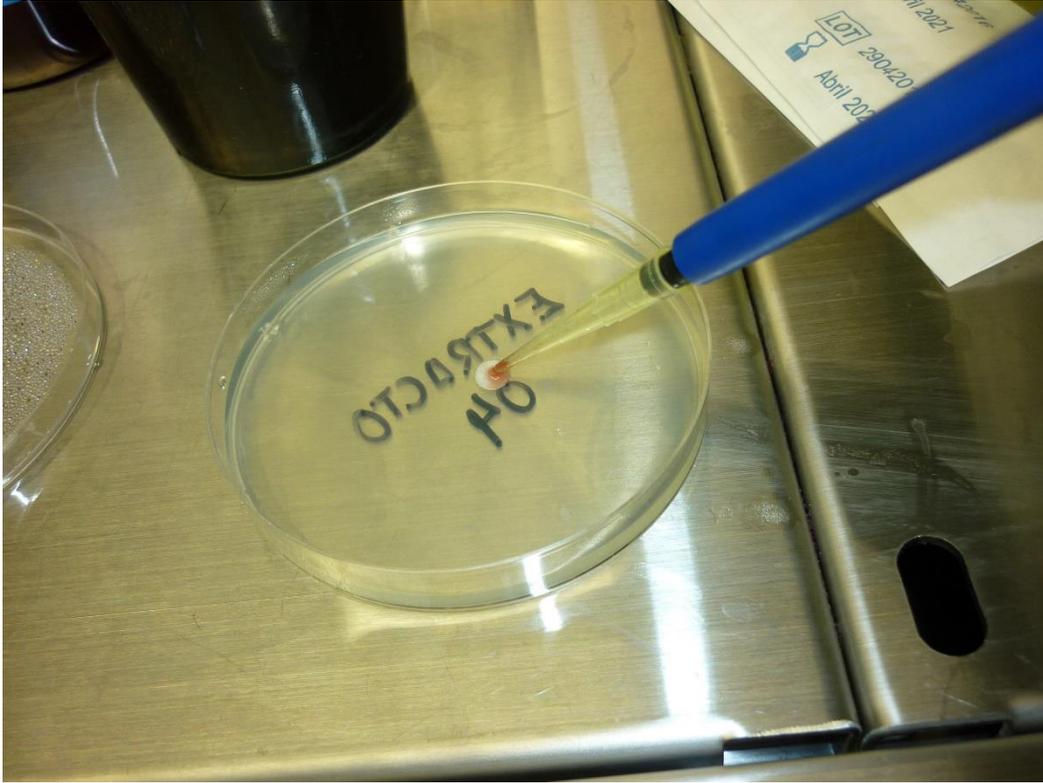
Lugar y fecha: *Llanuco*
15/12/17


Firma del profesional experto

ANEXO 4

FOTOGRAFIAS







CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO ANDINA LABORATORIO CLÍNICO

SEROTIPO	CEPA	EJECUCIÓN DE ENSAYO		ORDEN	INFORME DE VALIDACIÓN (si corresponde)	ACREDITADO	
		SEDE	CAMPO			DESDE	HASTA
ATCC 29524	Aggregatibacter Actinomycetemcomitans	X		Pneumoniales		15-03-2018	VIGENTE

UNIDAD DE PATOLOGÍA CLÍNICA

El presente Formulario, forma parte extendido de BIOGROUP CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA, certifica que la cepa con ATCC 29524 pasa **Controles de calidad nacionales** a través del programa dirigido y supervisado por la **Universidad Peruana Cayetano Heredia**.



Dr. Bracamonte Aoki, Iván
Patólogo Clínico



Dra. Paucuro Lombardi Leonor
Patólogo Clínico

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN DE HUÁNUCO
UNIDAD DE LABORATORIO CENTRAL DE LA UNHEVAL
LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA Y BIOQUÍMICA

CONSTANCIA DE PREPARACIÓN DEL EXTRACTO DE FLOR DE JAMAICA

EL RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA Y BIOQUÍMICA DE LA UNHEVAL, QUE SUSCRIBE:

HACE CONSTAR:

Que en los ambientes del Laboratorio de Química Orgánica y Bioquímica se preparó por destilación a arrastre de vapor y por separación de soklet, la muestra del extracto puro de flor de Jamaica a cargo del responsable del Laboratorio Dr. Zósimo Pedro JACHA AYALA; para realizar COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIBACTERIANO ENTRE SOLUCIONES DE HIBISCUS SABDARIFFA Y CLORHEXIDINA 0,12% SOBRE *AGGREGATIBACTER ACTINOMYCETEMCOMITANS* (estudio en vitro) Huánuco 2017. Cuyo trabajo de tesis fue realizado por los tesisistas:
ENCARNACIÓN CHAMORRO, Mirtha Gabriela y ESQUIVEL MENDOZA, Kenyu Krupskaya.

La presente constancia se le expide a petición de los interesados, para los fines convenientes.

En la C.U. de Cayhuayna, a los 20 días del mes de marzo del 2018

Para mayor evidencia firmo:


Dr. ZÓSIMO PEDRO JACHA AYALA
RESP. DEL LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA Y BIOQUÍMICA

NOTA BIBLIOGRÁFICA

Bachiller: Encarnación Chamorro Mirtha Gabriela, Lugar de nacimiento: Provincia de Huánuco, Fecha de Nacimiento: 08 de agosto de 1990, Centro educativo Secundario: Javier Pulgar Vidal- La esperanza-amarilis-Huánuco 2007, obtuvo el grado de bachiller: Universidad Nacional Hermilio Valdizan 2018.

Bachiller: Esquivel Mendoza Kenyu, Lugar de nacimiento: Provincia de Huánuco, Fecha de Nacimiento: 31 de Mayo de 1991, Centro educativo Secundario: Colegio Ingenieria- Huánuco 2007, obtuvo el grado de bachiller: Universidad Nacional Hermilio Valdizan 2018.