

***EVALUACIÓN "IN VITRO" DEL EFECTO ANTIBACTERIANO DEL
EXTRACTO ETANÓLICO DE LA HOJA DE ERYTHROXYLACEAE
ERYTHROXYLUM COCA NOVOGRANATENSE FRENTE A
STREPTOCOCCUS MUTANS ATCC 25175 EN COMPARACIÓN CON EL
GLUCONATO DE CLORHEXIDINA AL 2% CHIMBOTE 2018***

"IN VITRO" EVALUATION OF THE ANTIBACTERIAL EFFECT OF THE ETHANOLIC
EXTRACT OF THE SHEET ERYTHROXYLACEAE ERYTHROXYLUM COCA
NOVOGRANATENSE FRONT OF STREPTOCOCCUS MUTANS ATCC 25175
COMPARED WITH GLUCONATE OF CHLORHEXIDINE 2% CHIMBOTE 2018

Edwards Gianmarco Sánchez Huamàn

*Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Alumno de pre grado,
Chimbote, Perú*

(044) - Ekush082@gmail.com

Página de Declaración de Financiamiento y de Conflictos de Intereses

En relación con mi proyecto titulado: “Evaluación "in vitro" del efecto antibacteriano del extracto etanólico de la hoja de erythroxyllaceae erythroxyllum coca novogranatense frente al streptococcus mutans atcc 25175 en comparación con el gluconato de clorhexidina al 2% Chimbote 2018” presentado para que sea evaluado, es importante mencionar que fue financiado por: Edwards Gianmarco Sánchez Huamàn.

Declaro bajo juramento que: no existe ningún conflicto de interés en la investigación realizada, atentamente Edwards Gianmarco Sánchez Huamàn.

RESUMEN

La presente investigación de tipo experimental, transversal, prospectivo y analítico “in vitro”. Tuvo como objetivo determinar la actividad antibacteriana del extracto etanólico de la hoja de *Erythroxylaceae erythroxylum coca novogranatense* frente al *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en comparación con el gluconato de clorhexidina al 2%; se desarrolló en el laboratorio de la facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad los Ángeles de Chimbote, con el fin de buscar una nueva alternativa de prevención frente a la caries dental. El estudio se ejecutó usando el gluconato de clorhexidina al 2% (10uL, 30uL y 60uL) y tres concentraciones de extracto etanólico (25%, 50% y 75%). Se empleó la técnica de “extracción etanólica de la hoja de coca”; para la reactivación de la bacteria se utilizó como medio de cultivo (BHI) y se realizó el método de difusión en agar Kirby Bauer; posteriormente para la comparación, se preparó discos de papel filtro Whatman, los cuales fueron embebidos con el extracto etanólico de la hoja de coca y discos con gluconato de clorhexidina al 2% sobre las placas Petri preparados con Müller Hinton previamente sembradas con la cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Los resultados, arrojan la generación de halos inhibitorios de pequeña longitud para tres concentraciones de extracto etanólico, y la generación de halos de mayor longitud para el gluconato de clorhexidina al 2%; con lo que se llegó a la conclusión que el tratamiento más eficaz es del gluconato de Clorhexidina al 2% en volumen de 60 uL, porque nos proporciona un mayor diámetro de halo de inhibición.

Palabras Claves: Caries, hoja de *Erythroxylaceae erythroxylum coca novogranatense*, clorhexidina, extracto etanólico, halo inhibitorio, *streptococcus mutans*.

ABSTRACT

The present investigation of experimental type, transversal, prospective and analytical "in vitro". The objective was to determine the antibacterial activity of the ethanolic extract of the leaf of *Erythroxylaceae erythroxyllum coca novogranatense* against the *Streptococcus mutans* ATCC 25175 in comparison with the gluconate of chlorhexidine 2%; It was developed in the laboratory of the Faculty of Health Sciences of the Los Angeles University of Chimbote, in order to find a new alternative to prevent dental caries. The study was carried out using 2% chlorhexidine gluconate (10uL, 30uL and 60uL) and three concentrations of ethanolic extract (25%, 50% and 75%). The technique of "ethanol extraction of the coca leaf" was used; for the reactivation of the bacterium it was used as a culture medium (BHI) and the Kirby Bauer agar diffusion method was carried out; later for the comparison, Whatman filter discs were prepared, which were embedded with the ethanolic extract of the coca leaf and discs with 2% chlorhexidine gluconate on the Petri dishes prepared with Müeller Hinton previously seeded with the strains of *Streptococcus mutans* ATCC 25175. The results show the generation of inhibitory haloes of short length for three concentrations of ethanolic extract, and the generation of longer halos for chlorhexidine gluconate at 2%; with which it was concluded that the most effective treatment is 2% chlorhexidine gluconate in volume of 60 uL, because it gives us a greater diameter of inhibition halo.

Key words: Caries, leaf of *Erythroxylaceae erythroxyllum coca novogranatense*, chlorhexidine, ethanolic extract, inhibitory halo, *streptococcus mutans*.

I. Introducción

La caries es una de las enfermedades de mayor incidencia en la población mundial que no distingue de razas, ni culturas; la organización mundial de la Salud (OMS) según estudios realizados llega a la conclusión que un aproximado de más del 50% de individuos en nuestro planeta han presentado caries.¹

Por ello se han venido innovando en la industria odontología tratamientos para la prevención y eliminación de la caries. Es por ello que actualmente la industria de productos naturales viene creciendo en todos los ámbitos; en el ámbito de la medicina las personas están optando por la medicina natural con el fin de cuidar su salud más sanamente y así tener una mejor calidad de vida. La hoja de coca cuenta con innumerables beneficios, pero muy poco se conoce su aporte a la odontología ya que mayormente se le da otros usos.¹

Según un estudio, la hoja coca podría traer grandes beneficios en la odontología. Luego de la extracción de una pieza dental se aplicó un apósito elaborado con extracto de coca y se pudo comprobar las significativas mejoras en el tiempo promedio en la coagulación de la sangre, además también tiene propiedades para el mal de altura, dolores estomacales, energizante y revitalizante. Entre los componentes de la hoja de coca, están los aceites esenciales que presentan un efecto negativo frente a las bacterias, también a microbios patógenos, esto es gracias a su composición química que guarda dentro de ella.³

De lo anteriormente planteado surgió como inquietud desarrollar el presente trabajo de investigación, planteándonos el siguiente problema: ¿Cuál es la actividad antibacteriana “in vitro” del extracto etanólico de la hoja de *Erythroxylaceae erythroxylum coca novogranatense* frente al *Streptococcus mutans* ATCC 25175 en comparación con el gluconato de clorhexidina al 2% en la ciudad de Chimbote – 2018?. La ejecución de este proyecto es muy necesaria, puesto que la coca posee múltiples beneficios, los cuales actuaran de forma preventiva sobre la caries

dental, siendo uno de ellos su efecto antibacteriano para ser utilizado como un ungüento desinflamatorio, pastas dentales, enjuagues bucales; para ello debemos de conocer cuál es el organismo microscópico causante de las enfermedades en la cavidad bucal, como la caries dental y poder de ese modo contrarrestarla.⁴

Mediante un estudio experimental que se realizó en la facultad de Bioquímica y Microbiología de la Universidad los Ángeles de Chimbote se logró realizar la: Evaluación de la actividad antibacteriana del extracto etanòlico de la hoja de Coca Novogratense al 25%, 50% y 75% frente al Streptococcus Mutans ATCC 25175, también el de evaluar el efecto antibacteriano del Gluconato de Clorhexidina al 2% en 10 uL, 30uL, 60uL frente a Streptococcus mutans ATCC 25175 y posteriormente, comparar el efecto antibacteriano del extracto etanòlico de la hoja de Coca Novogratense con el gluconato de clorhexidina frente al Streptococcus mutans ATCC 25175.³

El método que se realizó fue experimental según el manejo de las variables que se llevó a estudio: Extracto etanòlico de la coca y efecto "In Vitro" del extracto etanòlico de la hoja de coca inhibitorio sobre el crecimiento del Streptococcus Mutans. Obteniendo como resultado que el efecto antibacteriano del Extracto Etanòlico de la Hoja de Erythroxlaceae Erythroxyllum Coca Novogratense en relación con el gluconato de clorhexidina frente al Streptococcus mutans ATCC 25175 fue positivo y relativamente similar a la variable en comparación. Llegando así a la conclusión que el extracto etanòlico de la hoja de coca en concentraciones al 25%, 50% y 75% en comparación con el gluconato de clorhexidina al 2% (10ul, 30ul y 60ul) es menor su efecto antibacteriano frente al streptococcus mutans ATCC 25175.

El presente trabajo por ello tuvo como objetivo general: determinar el efecto antibacteriano que tiene la hoja de Erythroxlaceae Erythroxyllum Coca Novogratense en acción al Streptococcus mutans ATCC 25175 en comparación al Gluconato de Clorhexidina al 2%,

II. Material y métodos

La investigación realizada sigue un diseño experimental de tipo pre – experimental, puesto que se analizó el efecto producido por el extracto etanólico de la hoja de *erythroxyllum coca* frente al *streptococcus mutans* en comparación del gluconato de clorhexidina al 2%; con enfoque cuantitativo; prospectivo, ya que se fue adjuntando la información a medida que la investigación se fue ejecutando; transversal, todas las variables fueron medidas en un solo tiempo y fue un trabajo analítico porque plantea y propone una hipótesis . (Hernández S. R. (2010, p. 78).

La técnica de muestreo fue no probabilística por conveniencia, la cual estuvo conformada por 10 placas Petri Agar TSA, los cuales se desarrollaron en las instalaciones del laboratorio de la facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Los Ángeles de Chimbote – Chimbote.

Material vegetal y obtención de los extractos. La recolección del material vegetal de la hoja de *erythroxyllaceae erythroxyllum coca novogranatense* se realizó en la ciudad de Trujillo (Perú) por parte de la empresa ENACO SAC, veinte días antes de iniciar la fase experimental (junio de 2010). Las hojas de cocas obtenidas fueron de la mejor calidad (550g) obtenidas por medio de la empresa. Se secaron en el laboratorio de la Uladech Chimbote en una estufa por dos horas y se trituraron por medio de una licuadora hasta obtener un polvo, logrando una cantidad de 300g. La cantidad de 100.27 g de material vegetal seco y molido, fue extraído con etanol al 80% mediante maceración a temperatura ambiente durante 7 días en un ambiente oscuro. El extracto etanólico obtenido en este proceso, se filtró por el método de “Maceración alcohólica” e inmediatamente se envasó en un recipiente de vidrio estéril oscuro, colocando en su interior el macerado con alcohol rectificado al 80°, se dejó reposar por 7 días (se agitó la botella 3 veces al día). Pasado los 7 días se filtró por medio de la vibración, luego estos extractos serán agitados a 200 rpm durante 90 minutos sobre un baño María, a una temperatura de 50 ° C; se filtró al vacío y se concentrarán a presión reducida a una temperatura no mayor de 40 ° C. El residuo se llevó a un volumen de 10 ml con el solvente empleado,

llamándose a este extracto concentrado y a partir del mismo se preparará una dilución de 9:10 y finalmente el producto fue envasado en recipientes y refrigerado para su conservación.

Reactivación de la cepa de *S. mutans* ATCC 25175. Para reactivar la cepa, se utilizó 5ml de Caldo Brain Heart Infusión (BHI) o Cerebro Corazón Infusión, a 37°C por 24-48 horas en condiciones de microaerofilia. A partir de una colonia se sembrará caldo BHI y en Agar Tripticosa Soya (TSA), y se conservará hasta su posterior empleo.

Evaluación del efecto antibacteriano mediante el método de KirbyBauer. Se inicio el procedimiento con la *estandarización del inóculo de S. Mutans ATCC 25175*, las colonias se diluirán en caldo BHI hasta obtener una turbidez semejante al del Nefelómetro de Mac Farland. Posteriormente se proseguirá con la *Inoculación de las Placas*, pasado 15 minutos se toma una alícuota de 100µl y se colocó en cada placa previamente preparada con Agar Müeller Hinton, con un hisopo estéril y dejó secar de 3 a 5 minutos para eliminar cualquier exceso de humedad. Luego se realizó la *preparación de los discos con el extracto etanólico de la hoja de erythroxyllaceae erythroxyllum “coca novogranatense” y gluconato de clorhexidina al 2%*, por medio de papel filtro whatman número 3 estéril los cuales serán embebidos con el extracto etanólico de la hoja de erythroxyllaceae erythroxyllum “coca novogranatense” al 25% , 50% y 75% y discos con 10, 30 y 50 uL del gluconato de clorhexidina al 2%, luego fueron colocados cada disco de papel en las placas Petri con Müeller Hinton sembradas con la cepa de Streptococcus mutans ATCC 25175.

Incubación. Se incubaron las placas a 37°C durante 24 y 48 horas en microanaerobiosis utilizando jarra Gaspak y con el método de la vela.

Lectura de resultados. Pasado el tiempo de incubación se realizó la medida de los halos de inhibición (mm) del crecimiento alrededor de cada disco, para lo cual se usó regla milimetrada.

III. Resultados

El gluconato de Clorhexidina al 2% arrojó los diámetros promedios de halo de inhibición más altos (25,8; 30,8 y 37,8) que del extracto de la hoja de Erythroxylaceae erythroxyllum al 25%, 50%, 75%, frente al Streptococcus mutans ATCC25175. Por otra parte, se pudo demostrar que el extracto etanólico de la hoja de erythroxylaceae erythroxyllum “coca novogranatense” al 25%, 50% y 75% presentaron efecto inhibitorio contra las cepas del Streptococcus Mutans ATCC 25175, comprobado por los diversos métodos empleados en este estudio.

IV. Discusión

El extracto de la hoja de Erythroxylaceae erythroxyllum Coca novogranatense al 25%, 50% y 75% generaron halos promedios de inhibición de 13,9mm., 17,6mm. y 24,5 mm. respectivamente frente al Streptococcus mutans ATCC25175, resultados inferiores a lo encontrados por **Minaya P. Lima Perú (2008)**. Cuyos diámetros de los halos de inhibición para S. mutans tuvieron una media de $34.4\text{mm}\pm 2.12\text{mm}$, y para el caso de L. casei, $33.7\text{mm}\pm 3.40\text{mm}$.

El efecto antibacteriano del extracto etanólico de la hoja de coca al 75% generó un halo promedio de inhibición menor (24,5 mm) que el gluconato de clorhexidina al 2% en concentración de 10uL, 30uL y 60uL cuyos halos promedios fueron: 25,8mm., 30,8mm. y 37.8 respectivamente, resultados superiores a lo encontrado por **Solano X. and colbs. Ecuador (2016)**, donde el control positivo de la Clorhexidina presentó una media de 16.13 mm frente al Streptococcus mutans.

Existe diferencia estadísticamente significativa entre los efectos antibacteriano de los halos de inhibición del extracto de la hoja de Erythroxylaceae erythroxyllum Coca novogranatense al 25%, 50%, 75% y del gluconato de Clorhexidina al 2% frente al Streptococcus mutans ATCC25175, siendo el tratamiento más eficaz es del gluconato de Clorhexidina al 2% en concentración de 60 uL, porque nos proporciona un mayor diámetro de halo de inhibición (Me=38 mm.), significancia similar a lo encontrado por **Mayta T. y colbs. Lima, Perú**

(2009), el cual encontró que las dos concentraciones de propóleo a las 24 y 48 horas mostraron diferencia significativa $p=0,007$.

El efecto antibacteriano del extracto etanólico de la hoja de *Erythroxylum coca novogranatense* al 75% frente al *Streptococcus mutans* ATCC 25175 tiene el mismo efecto, que el gluconato de clorhexidina al 2% en concentración de 10 uL, pues ocupan el mismo orden en la prueba post hoc (3er orden), resultados similares a lo encontrado por **Mayta T. y cols. Lima, Perú (2009)**, el cual concluyó que el EEP al 30% tuvo mayor efecto antibacteriano que el Listerine® contra el *S. mutans* $p<0.001$ e igual en efectividad que la clorhexidina 0.05% frente al *S. aureus*.

Según los resultados obtenidos se determina que, a mayor concentración, la coca novogranatense genera un mayor diámetro de halo de inhibición, resultado que es corroborado por Rojas **R. Huánuco (2011)**. en cuya investigación comparó el extracto de coca con un antibiótico convencional como clorhexidina al 0.12 %; y concluyó que el aumento de la concentración de extracto de coca aumenta la eficacia del tratamiento.

En conclusión, el tratamiento más eficaz es del gluconato de Clorhexidina al 2% en concentración de 60 uL, porque nos proporciona un mayor diámetro de halo de inhibición. Por lo contrario, el extracto etanólico de la hoja de coca al 25% presenta efecto antibacteriano con un halo de inhibición de 13.9 mm siendo el más bajo presentando en el estudio. Por otra parte, el extracto etanólico de la hoja de *Erythroxylum coca novogranatense* al 75% frente al *Streptococcus mutans* ATCC 25175 tiene el mismo efecto que el gluconato de clorhexidina al 2% en concentración de 10 uL. Por lo que finalmente se demostró que a mayor concentración, la coca novogranatense genera un mayor diámetro de halo de inhibición frente al *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

V. Referencias Bibliográficas

1. Hurtado Gonzáles, Yeny Judith. "Asociación entre la masticación de la hoja de coca y la prevención de la caries dental en los pobladores del caserío de Buenos Aires, Jaén-2017."

Tesis para optar el grado de Bachiller. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Perú, Amazonas. (2017).

2. Negrete M. y Quispe A. "Estudio in vitro de la capacidad antibacteriana de la hoja de coca (*Erythroxylum coca lam*) frente a bacterias atcc *Staphylococcus Aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*". Univ. Cienc. Soc. [revista en la Internet]. 2015 Dic [citado 2018 Oct 02] ; (15): 38-47. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S8888-88882015000200007&lng=es.
3. Pérez S. "Efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Stevia rebaudiana* sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175." Universidad Nacional de Trujillo, Escuela de Estomatología. Trujillo, Perú. (2013).
4. Vergara Pastor, C. B. Efecto inhibitorio "in vitro" del extracto acuoso y el extracto etanólico de la hoja de *Erythroxylum novogranatense* var. *truxillense* (coca) sobre el crecimiento de *Streptococcus mutans*. [Tesis para optar el grado Bachiller en Estomatología] (2011).
5. Rojas R. Eficacia Antibacteriana in Vitro del Extracto de Hoja de Coca en Comparación Con Clorhexidina Frente a *Staphylococcus* Y *Streptococcus* Huánuco 2011. [Tesis para optar el grado de Bachiller]. Universidad de Huánuco Facultad de Ciencia de la Salud E.A.P Odontología. Huánuco; 2011.
6. Mayta T., Frank R., Sonia S. "Evaluación in vitro del efecto antibacteriano del extracto etanólico de propóleo de Oxapampa - Perú sobre cultivos de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175) y *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923)". Revista Estomatológica Herediana, vol. 20, núm. 1, enero-marzo, Lima Perú. 2010
7. Minaya P. Determinación de la actividad antibacteriana "in vitro" del extracto etanólico de la hoja de *Erythroxylum novogranatense* var *truxillense* (coca) frente a bacterias orales cariogénicas. [Tesis para optar el grado Cirujano Dentista]. Universidad Nacional Mayor de San Marco facultado de Odontología. Lima; (2008).
8. Borrovic F. Efecto antibacteriano del extracto alcohólico de la hoja de *Erythroxylum Novogranatense* var. *truxillense* (coca) sobre flora mixta salival. [Tesis para optar el grado Bachiller]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos Facultad de Odontología. Lima, Perú; 2006.
9. Ramos A. "Actividad antibacteriana del extracto de *Erythroxylum coca* sobre *Porphyromonas Gingivalis*, estudio in vitro". [Tesis para optar el grado profesional de Cirujano Dentista] ;2012.

10. Castro A., Suárez S., Ramos N., Carhuapoma M., Ruiz J., Gonzales S., Inostroza L., Santa María O., Lucas R., Vicente W. “Evaluación química y antibacteriana in vitro del aceite esencial de *Erythroxylum coca* Lam. Var. “Coca Huánuco”: diseño de una formulación farmacéutica”. *Theorema UNMSM Volumen I – N°1- junio*, Lima – Perú; 2014.
11. Enciso C. “Estudio in vitro de la actividad antibacteriana del extracto de *Erythroxylum coca* sobre bacilos negro Pigmentantes”. [Tesis para optar el grado profesional de Cirujano Dentista]; 2016.
12. Apolinario Serva S, Quinte Silva W. “Eficacia inhibitoria in vitro del extracto hidroalcohólico de *erytroxylum coca* y la clorhexidina frente al *streptococcus* y *staphylococos*”. Universidad Peruana los Andes Facultad de Ciencias de la Salud, Perú; 2014.
13. Solórzano E, Dávila L, Premoli G. Estudio In vitro sobre los efectos de la cocaína sobre los tejidos duros. *Rev cubana Estomatol*, 2008; 45(1):3-4. Ciudad de la Habana, Cuba; 2008.
14. Moromi H., Martínez E. Ramos D. Anti bacterianos naturales orales: Estudios en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Artículo de Revisión *Odontología Sanmarquina*; 2005.
15. Instituto Boliviano de Biología de altura. Usos de la hoja de coca y la salud pública. Ed. 1ra, La Paz (Bolivia). 1997.
16. Centurion V. Efecto antibacteriano in vitro de diferentes concentraciones del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* (tara) frente a *Streptococcus mutans* ATCC 35668. Tesis grado de maestro en estomatología. Universidad Antenor Orrego. 2015
17. Clinical Laboratory Standard Institute. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty third Information Supplement. CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute); M100-S23. Vol 33 (1). United States, 2013.
18. Solano X.; Moya T. y Zambrano M. “Inhibición del *Streptococcus mutans*, mediante el uso de extracto acuoso y oleoso de *Rosmarinus officinalis* “romero”. *Revista Científica. “Odontología”* Vol. 19, N° 2. Ecuador; 2016.
19. Utria-Hoyos J, Pérez-Pérez E, Rebolledo-Cobos M, Vargas-Barreto A. Características de las soluciones de clorhexidina al 2% y al 0,2% en preparaciones cavitarias en odontología: una revisión. *Duazary*. Colombia, Barraquilla;2018.
20. Abanto Vilca, Magaly. "Efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Caesalpinia Spinosa* (Tara) sobre *Streptococcus Mutans* ATCC 25175."; 2016.

VI. Tablas Gráficas y Figuras

Tabla 01. Comparación, *in vitro*, del efecto antibacteriano del extracto etanólico de la hoja de *Erythroxlaceae erythroxyllum* “*coca novogranatense* y del gluconato de clorhexidina al 0.12% frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175, determinado mediante el diámetro (mm) de los halos de inhibición del crecimiento, método Kirby Bauer.

Repeticiones	Diámetro del halo de inhibición del crecimiento (mm)					
	Concentración de las sustancias					
	<i>Erythroxlaceae erythroxyllum</i> “ <i>coca novogranatense</i> ”			del gluconato de clorhexidina al 2%		
	25%	50%	75%	10uL	30 uL	60 uL
1.	17	20	28	26	32	40
2.	13	15	22	26	33	36
3.	13	18	25	26	28	40
4.	13	17	25	25	35	40
5.	13	15	25	28	30	38
6.	13	18	23	25	30	38
7.	13	15	22	25	30	40
8.	15	20	25	27	30	36
9.	14	18	25	25	30	35
10.	15	20	25	25	30	35

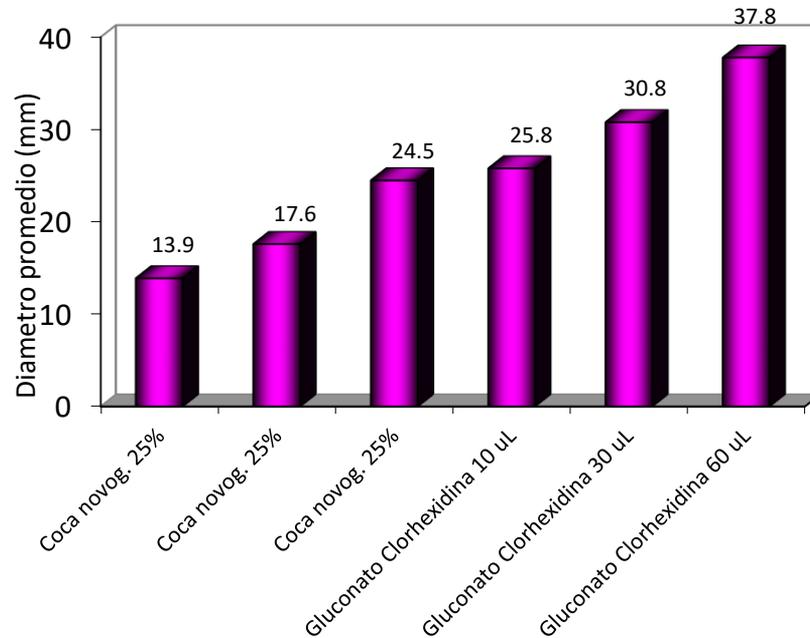
Fuente: Ficha de Recolección de datos

TABLA N° 02: Estadísticos descriptivos de los halos de inhibición del extracto de la hoja de *Erythroxlaceae erythroxyllum* *Coca novogranatense* al 25%, 50%, 75% y del gluconato de Clorhexidina al 2% en concentraciones de 10uL, 30uL y 60uL frente al *Streptococcus mutans* ATCC25175.

	Erythroxlaceae erythroxyllum <i>Coca novogranatense</i>			Del gluconato de Clorhexidina al 2%		
	25%	50%	75%	10 uL	30 uL	60 uL
Media Aritmética	13,9	17,6	24,5	25,8	30,8	37,8
Desviación Estándar	1,37	2,06	1,78	1,03	1,99	2,15
Valor Mínimo	13	15	22	25	28	35
Valor Máximo	17	20	28	28	35	40
Total	10	10	10	10	10	10

Fuente: Tabla N° 1

Gráfico N° 01: Comparación de medias de los halos de inhibición del extracto de la hoja de *Erythroxlaceae erythroxyllum* al 25%, 50%, 75% y del gluconato de Clorhexidina al 2% frente al *Streptococcus mutans* ATCC25175



Fuente: Cuadro N° 02

INTERPRETACION GRAFICO N.º 01

En el gráfico N° 01, observamos que el gluconato de Clorhexidina al 2% arroja los diámetros promedios de halo de inhibición más altos (25,8; 30,8 y 37,8) que del extracto de la hoja de *Erythroxlaceae erythroxyllum* al 25%, 50%, 75%, frente al *Streptococcus mutans* ATCC25175.

Tabla N° 03: Halo de inhibición más eficaz de los efectos antibacterianos de los halos de inhibición del extracto de la hoja de *Erythroxylaceae erythroxylum Coca novogranatense* al 25%, 50%, 75% y del gluconato de Clorhexidina al 2% frente al *Streptococcus mutans* ATCC25175.

Diametros_halo: Medianas						
Grupos	N					
		1	2	3	4	5
Coca novogranatense al 25%	10	13,000				
Coca novogranatense al 50%	10		18,0000			
Coca novogranatense al 75%	10			25,0000		
Gluconato de Clorhexidina 10uL	10			25,5000		
Gluconato de Clorhexidina 30uL	10				30,0000	
Gluconato de Clorhexidina 60uL	10					38,0000

Se visualizan las medianas para los grupos en los subconjuntos homogéneos.