

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela Académico Profesional de Odontología



TESIS

Eficacia inhibitoria, *in vitro* del *Erythroxylum coca* con Ilipta, tokra y cal frente al *Streptococcus spp.*

Para optar : El grado de Cirujano Dentista

Autora : APOLINARIO SERVA Sandy Lizbet

Asesor : C.D. CANAHUALPA MARTINEZ Miguel Ángel

Área de Investigación: Odontología básica y farmacológica

Línea de Investigación: Microbiología, histología y fitoterapia en

estomatología

Fecha de inicio y culminación: 03-11-17 al 03-11-18

Huancayo - Perú

2018

ASESOR

C.D. CANAHUALPA MARTINEZ Miguel Ángel

DEDICATORIA

A mis padres, por darme la oportunidad de tener una educación de calidad, por ayudarme a lograr mis sueños, por motivarme y creer en mí, por su constante apoyo, cariño y comprensión durante mi carrera profesional y toda mi vida.

AGRADECIMIENTO

A mis padres, por su gran apoyo incondicional, y por haberme ayudado a culminar mi carrera.

A la Escuela Académico profesional de Odontología de la Universidad Peruana Los Andes, mi alma mater.

A los doctores (as) de las diferentes áreas de la Escuela Académico Profesional de Odontología de la UPLA; por su aprecio, enseñanza y experiencia transmitida a lo largo de mi carrera

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
Resumen	xi
Abstract.....	xii
CAPÍTULO I.....	13
INTRODUCCIÓN	¡Error! Marcador no definido.
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	¡Error! Marcador no definido.
1.1. Descripción del problema.....	14
1.2. Delimitación del problema.....	15
1.3. Formulación del problema.....	15
1.3.1. Problema general	15
1.3.2. Problemas específicos	15
1.4. Justificación.....	16
1.4.1. Justificación social	16
1.4.2. Justificación científica.....	17
1.4.3. Justificación metodológica	18
1.5. Objetivo	18
1.5.1. Objetivo general	18
1.5.2. Objetivos específicos	18
1.6. Marco teórico, antecedentes y marco conceptual.....	19
1.6.1. Antecedentes.....	19
1.7. Hipótesis	66

1.7.1. Hipótesis general	66
1.7.2. Hipótesis específicos.....	66
1.8. Operacionalización de variables	68
CAPÍTULO II	70
MÉTODO	70
2.1. Método de investigación.....	70
2.2. Tipo de investigación	70
2.3. Nivel de investigación	70
2.4. Diseño de investigación	70
2.5. Población y universo:	70
2.6. Técnica y/o instrumentos de recolección de datos.....	71
2.7. Procedimiento de la investigación.....	73
2.8. Técnicas y análisis de datos.	77
2.9. Aspectos de la investigación	77
CAPÍTULO III	78
RESULTADOS	78
CAPÍTULO IV	114
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	114
CAPÍTULO V	117
CONCLUSIONES	117
CAPÍTULO VI	118
RECOMENDACIONES	118
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	119
Anexos	124

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°1	78
Frecuencia porcentual del variable medicamento	78
TABLA N°2	79
Estadísticos de la variable control a las 24 horas	79
TABLA N°3	80
Estadísticos de la variable control a las 48 horas	80
TABLA N°4	81
Estadísticos de la variable control a las 72 horas	81
TABLA N°5	82
Estadísticos de la variable medicamento – control negativo (control a las 24 horas)	82
TABLA N°6	83
Estadísticos de la variable medicamento – coca (control a las 24 horas)	83
TABLA N°7	84
Estadísticos de la variable medicamento – coca con tobra (control a las 24 horas)	84
TABLA N°8	85
Estadístico de la variable medicamento –coca con llipta (control a las 24 horas)	85
TABLA N°9	86
Estadísticos de la variable medicamento – coca con cal (control a las 24 horas)	86
TABLA N°10	87
Estadísticos de la variable medicamento – control positivo (control a las 24 horas)	87
TABLA N°11	88
Estadísticos de la variable medicamento – control negativo (control a las 48 horas)	88
TABLA N°12	89
Estadísticos de la variable medicamento – coca (control a las 48 horas)	89
TABLA N°13	90
Estadísticos de la variable medicamento – coca con tobra (control a las 48 horas)	90
TABLA N°14	91

Estadístico de la variable medicamento –coca con llipta (control a las 48 horas)	91
TABLA N°15	92
Estadísticos de la variable medicamento – coca con cal (control a las 48 horas)	92
TABLA N°16	93
Estadísticos de la variable medicamento – control positivo (control a las 48 horas)	93
TABLA N°17	94
Estadísticos de la variable medicamento – control negativo (control a las 72 horas)	94
TABLA N°18	95
Estadísticos de la variable medicamento – coca (control a las 72 horas)	95
TABLA N°19	96
Estadísticos de la variable medicamento – coca con tobra (control a las 72 horas)	96
TABLA N°20	97
Estadístico de la variable medicamento –coca con llipta (control a las 72 horas)	97
TABLA N°21	98
Estadísticos de la variable medicamento – coca con cal (control a las 72 horas)	98
TABLA N°22	99
Estadísticos de la variable medicamento – control positivo (control a las 72 horas)	99

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N°1	78
Distribución porcentual del variable medicamento	78
FIGURA N°2	79
Histograma del variable medicamento – control negativo (control a las 24 horas)	79
FIGURA N°3	80
Histograma del variable control a las 48 horas	80
FIGURA N°4	81
Histograma del variable control a las 72 horas	81
FIGURA N°5	82
Histograma del variable medicamento – control negativo (control a las 24 horas)	82
FIGURA N°6	83
Histograma del variable medicamento – coca (control a las 24 horas)	83
FIGURA N°7	84
Histograma del variable medicamento – coca con tocra (control a las 24 horas)	84
FIGURA N°8	85
Histograma del variable medicamento – coca con llipta (control a las 24 horas)	85
FIGURA N°9	86
Histograma del variable medicamento – coca con cal (control a las 24 horas)	86
FIGURA N°10	87
Histograma del variable medicamento – control positivo (control a las 24 horas)	87
FIGURA N°11	88
Histograma del variable medicamento – control negativo (control a las 48 horas)	88
FIGURA N°12	89
Histograma del variable medicamento – coca (control a las 48 horas)	89
FIGURA N°13	90
Histograma del variable medicamento – coca con tocra (control a las 48 horas)	90

FIGURA N°14.....	91
Histograma del variable medicamento – coca con llipta (control a las 48 horas)	91
FIGURA N°15.....	92
Histograma del variable medicamento – coca con cal (control a las 48 horas)	92
FIGURA N°16.....	93
Histograma del variable medicamento – control positivo (control a las 48 horas)	93
FIGURA N°17.....	94
Histograma del variable medicamento – control negativo (control a las 72 horas)	94
FIGURA N°18.....	95
Histograma del variable medicamento – coca (control a las 72 horas).....	95
FIGURA N°19.....	96
Histograma del variable medicamento – coca con tocra (control a las 72 horas)	96
FIGURA N°20.....	97
Histograma del variable medicamento – coca con llipta (control a las 72 horas)	97
FIGURA N°21.....	98
Histograma del variable medicamento – coca con cal (control a las 72 horas)	98
FIGURA N°22.....	99
Histograma de la variable medicamento – control positivo (control a las 72 horas)	99

Resumen

La boca está conformada por innumerables microorganismos que conviven en un ecosistema de complejidad considerable, que no ha sido investigado en su totalidad. El *Streptococcus spp*, es una bacteria Gram positiva, de forma redonda u ovoide, conformada en cadenas, se metaboliza con los carbohidratos encontrándose en las lesiones cariosas. En forma natural encontramos al *Erythroxyllum coca* (hoja de coca), quien tiene un pH alcalino por lo que neutraliza el pH salival. El objetivo fue determinar la eficacia inhibitoria, *in vitro*, del *Erythroxyllum coca* con llipta, tocra y cal, frente al *Streptococcus mutans*, según tiempo y control, cuya metodología de investigación fue longitudinal y experimental, de nivel explicativo; que se realizó en el laboratorio de Microbiología y Parasitología de la Universidad Peruana Los Andes. Se consideró el tipo de muestra no probabilística, con una muestra de 12 placas petri de *Streptococcus spp*. de diferentes especímenes clínicos, se analizaron según las pruebas de Anova. En los resultados se encontró que: si existe diferencia significativa, con promedio ($p < 0.001$), y un nivel de confianza al 95%. Se tuvo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, donde se utilizó la ficha de recolección de datos, así mismo la solicitud para el respectivo permiso de ingreso al laboratorio. El plan de análisis descriptivo, será mostrado en tablas, gráficos, con número y porcentaje; y en el plan de análisis inferencial con el programa de SPSS versión 22 en español. Se llegó a la conclusión que si existe diferencia significativa en la eficacia inhibitoria según los Controles (24, 48 y 72 horas) del "*Erythroxyllum Coca*", con llipta, tocra y cal frente a los *Streptococcus mutans*.

PALABRAS CLAVES: Streptococcus, coca, eficacia inhibitoria, llipta, tocra, cal

Abstract

The mouth is conformed by innumerable microorganisms that coexist in an ecosystem of considerable complexity, which has not been investigated in its entirety. Streptococcus spp, is a Gram positive bacterium, round or ovoid, shaped into chains, is metabolized with carbohydrates found in carious lesions. Naturally, we find Erythroxyllum coca (coca leaf), which has an alkaline pH, neutralizing salivary pH. The objective was to determine the inhibitory efficacy, in vitro, of Erythroxyllum coca with Ilipta, tocra and lime, against Streptococcus mutans, according to time and control, whose research methodology was longitudinal and experimental, of explanatory level; which was carried out in the Microbiology and Parasitology laboratory of the Universidad Peruana Los Andes. The type of non-probabilistic sample was considered, with a sample of 12 Petri plates of Streptococcus spp. of different clinical specimens, were analyzed according to the Anova tests. In the results it was found that: if there is a significant difference, with average ($p < 0.001$), and a confidence level of 95%. The inclusion and exclusion criteria were taken into account, where the data collection form was used, as well as the application for the respective permission to enter the laboratory. The descriptive analysis plan will be shown in tables, graphs, with number and percentage; and in the inferential analysis plan with the SPSS program version 22 in Spanish. It was concluded that there is a significant difference in the inhibitory efficacy according to the Controls (24, 48 and 72 hours) of "Erythroxyllum Coca", with Ilipta, tocra and lime against Streptococcus mutans.

KEY WORDS: Streptococcus, coca, inhibitory efficacy, Ilipta, tocra, lime

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Los diferentes especímenes que se encuentran en la cavidad oral generan diversas enfermedades, es un sistema complejo, donde solo se tomó en cuenta estudiar con el microorganismo generador de las lesiones cariosas, el *Streptococcus*, y la manera de inhibirla de forma natural.

Se observó que muchos pobladores que mastican la hoja de coca, no presentan lesiones cariosas clase I según la clasificación de Black. Al realizar estudios de las propiedades de la hoja de coca, se observó muchos beneficios, entre ellas, la propiedad de inhibir el crecimiento de los *Streptococcus*, evitando la caries dental, junto con el uso de llipta, tocra y cal, que también tienen propiedades alcalinas, existen muy pocos estudios donde se toman en consideración el beneficio de masticar la hoja de coca, en la población andina; por lo tanto, el trabajo de investigación se enfoca en determinar la eficacia inhibitoria de la hoja de coca, conjuntamente con la llipta, la tocra y la cal, analizando cuál actúa mejor en la inhibición del crecimiento y formación del *Streptococcus mutans*.

1.1. Descripción del problema

La cavidad bucal está conformada por diferentes tejidos, que a su vez albergan múltiples microorganismos, produciendo enfermedades bucodentales, específicamente microorganismos que se adhieren a la superficie dental, para luego generar la caries. El *Streptococcus* que pertenece al género *mutans* es quien actúa más, junto a los *Actinomicetes* y los *Lactobacilos*, en la producción de la caries. Nuestra población, sobre todo en las zonas rurales, en los pueblos de nuestro Perú, padecen de muchas enfermedades dentales, porque no tienen los conocimientos necesarios sobre la higiene bucal; pero el consumo y la acción de masticar la coca, trabaja de manera compensatoria, evitando la aparición de la caries; muchos de los pobladores, al realizar este acto siempre lo complementan con la tobra o la llipta, para darle sabor y cal para fortalecerlos aún más, pero lo hacen de manera costumbrista, más no por una información científica; pero al mismo tiempo este hábito repetitivo y excesivo perjudica la estructura dental, sobre todo a nivel inter proximal, por la acumulación de restos de coca y alimentos, produciendo traumas, desgastes, a nivel de tejido, erosiones ulcerosas, por la quemadura de la cal, o enfermedades periodontales, por la inflamación de la encía, llegando finalmente a la pérdida dental.^{3.4}

El estudio de investigación de la hoja de coca, que actúa inhibiendo el crecimiento de microorganismos que generan la caries, podría dar una opción a futuro, para que nuestros pobladores de la parte andina tengan una buena salud bucal. El propósito de la investigación es determinar la

eficacia inhibitoria, “in vitro”, del *Erythroxyllum coca* con llipta, tocra y cal frente al *Streptococcus spp.*

1.2. Delimitación del problema

Delimitación espacial:

El presente estudio se realizó en el Laboratorio de Microbiología y Parasitología de la Universidad Peruana Los Andes - Huancayo.

Delimitación temporal:

El desarrollo de la tesis se realizó en los meses de noviembre del 2017 a junio del año 2018.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

- ¿Cuál es la eficacia inhibitoria del *Erythroxyllum coca*, *Erythroxyllum coca* con llipta, *Erythroxyllum coca* con tocra y *Erythroxyllum coca* con cal, frente al *Streptococcus mutans* según tiempo y control?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la eficacia inhibitoria a las 24 horas del “*Erythroxyllum Coca*” con Tocra, Llipta y cal al frente a los *Streptococcus mutans*?
- ¿Cuál es la eficacia inhibitoria a las 48 horas del “*Erythroxyllum Coca*” con Tocra, Llipta y cal frente a los *Streptococcus mutans*?

- ¿Cuál es la eficacia inhibitoria a las 72 horas del “*Erythroxylum Coca*” con Tocra, Llipta y cal frente a los *Streptococcus mutans*?

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación social

Cuando uno explora la cavidad bucal de un paciente que ha masticado coca, casi siempre se tiene la incógnita sobre los bajos niveles o experiencias en lesiones cariosas, especialmente de aquellas personas que lo realizan de manera crónica y constante. En la odontología, aún no existe una investigación científica, clara y verídica sobre dicha eficacia, siendo necesario indagar factores que intervengan en los índices bajos de caries en las personas con el hábito de masticar la hoja de coca con tocra, llipta y cal. El factor más relevante es la actividad antibacteriana de dicha planta, sobre todo en microorganismos que producen la caries dental y de los componentes de cada uno de estos suplementos, que agregan las personas, que mastican la coca, y con esta investigación dar un aporte científico importante a la Odontología y así aclarar aquellas incógnitas o dudas sobre el beneficio de dicha planta, sobre todo cuando la combinan con tocra, llipta y cal, reforzando sus propiedades. Con los resultados obtenidos sobre la eficacia antibacteriana del principio activo de la hoja de coca y los suplementos, se puede realizar el plan de tratamiento, sobre todo preventivo, en la inhibición de microorganismos que causan enfermedades infecto contagiosas como es, la caries.^{4.5}

1.4.2. Justificación científica

En la antigüedad las plantas se empleaban para curar males que aquejaban en aquellos tiempos, aunque hasta la actualidad se suelen utilizar como una medicina alternativa, sobre todo en zonas rurales, pues existen informaciones bibliográficas, que dan cuenta de estos hechos, además que muchos fármacos tienen origen vegetal.⁴

La coca es un arbusto que crece en sitios cálidos, con muchas variedades en su especie, se siembran y se producen en los países como Colombia, Perú y Bolivia. Este tipo de planta necesita de calor, por tal motivo se siembra en la zona más alta de la selva baja, después de dos meses de crecimiento, se cosecha, esta actividad se realiza entre los meses de marzo, junio y octubre.¹⁴

El trabajo de investigación influirá en la población que mastica la hoja de coca, pues no solamente sabrán que proporciona la energía necesaria, o ayudará en curar males, sino también en la prevención de la caries dental, pudiendo complementar con la higiene y un buen cepillado dental. Aportará a la comunidad científica y sobre todo a los profesionales en odontología, los conocimientos, propiedades y beneficios de la hoja de coca para los pacientes, necesario para prevenir la caries.

1.4.3. Justificación metodológica

Existen diversos trabajos donde se menciona la efectividad de la hoja de coca, donde también se puede resaltar sus grandes propiedades, pero muchos no lo realizaron sobre cepas estandarizadas de microorganismos, siendo necesaria la investigación sobre microorganismos específicos de la cavidad oral, en este caso el *Streptococcus mutans*.⁷

El tipo de investigación será longitudinal - experimental; de nivel explicativo; así también se realizó la validación de la ficha de recolección de datos mediante el juicio de experto el cual puede apoyar o servir como guía para futuros trabajos de investigación.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

- Determinar la eficacia inhibitoria del *Erythroxylum coca*, *Erythroxylum coca* con llipta, *Erythroxylum coca* con tocra y *Erythroxylum coca* con cal, frente al *Streptococcus mutans* según tiempo y control.

1.5.2. Objetivos específicos

- Identificar la eficacia inhibitoria a las 24 horas del “*Erythroxylum Coca*” con Tocra, Llipta y cal frente a los *Streptococcus mutans*

- Evaluar la eficacia inhibitoria a las 48 horas del “Erythroxyllum Coca” con Tocra, Llipta y cal frente a los *Streptococcus mutans*.
- Evaluar la eficacia inhibitoria a las 72 horas del “Erythroxyllum Coca” con Tocra, Llipta y cal frente a los *Streptococcus mutans*.

1.6. Marco teórico, antecedentes y marco conceptual

1.6.1. Antecedentes

- **Solórzano y colaboradores¹**; realizaron un estudio *Invitro* de los efectos de la cocaína sobre los tejidos duros del diente, realizado el 2008, Albert Niemann fue la persona quien encontró el componente principal de la coca, la cocaína o el benzoil metil ecgonina, esta sustancia es vasoconstrictora, muchas personas que lo consumen por adicción suelen padecer de isquemia con la destrucción del tejido e irritación de las vías respiratorias, incluso en otros estudios que se realizó experimentalmente en animales se pudo encontrar destrucción ósea. La metodología fue seleccionar a 30 dientes sanos, con una morfología óptima, que fueron extraídos por razones ortodónticas, distribuidos de la siguiente manera; grupo A, 10 dientes donde se le aplicó limón; grupo B se les aplicó clorhidrato de cocaína y en el grupo C, se les aplicó pasta básica de cocaína, fue recolectado saliva humana y centrifugada a 6000 rpm durante 20 minutos, luego se filtró por presión negativa y se agregaron 100mL de buffer fosfato a

0,2M para mantener un pH estable, los dientes estaban en saliva estéril, se incubaron a 30°C tratando que se asemeje a la cavidad oral, tres veces por semana el clorhidrato de cocaína y la pasta básica de cocaína, fueron frotadas sobre los dientes utilizando hisopos de algodón y los dientes de control fueron frotados con limón también durante el mismo tiempo. Cuyos resultados arrojaron que, los dientes en el grupo control, que fueron frotados con limón, hubo 9 dientes representando el 90%, que generó pérdida de la sustancia adamantina, de estos, 3 presentaron fractura y 2 lesiones que involucran cemento y dentina, 80% cambió de color y en el grupo experimental, en el grupo B donde se frotaron con clorhidrato de cocaína a las 21 semanas el 60% presentó fractura de esmalte y 4 lesiones al nivel del cemento radicular y en el grupo C donde se frotaron con pasta básica de cocaína, las lesiones se observó en la semana 32, 50% pérdida de sustancia dura al nivel de cuello dentario, uno de los dientes no presentó caries. Llegando a la conclusión que este tipo de sustancia es un factor de riesgo que podría provocar erosión dental, por lo general el diente presentará pérdida de sustancia dura y fractura de esmalte.

- **Díaz y colaboradores²**, realizaron un estudio sobre efectos de la aplicación de colutorios de coca en el tratamiento de gingivitis leve en estudiantes de la UANCV- Juliaca en el 2012, las patologías más prevalentes a nivel mundial son lesiones cariosas y la enfermedad periodontal. Presentan origen

múltiple, causada por el crecimiento y adherencia de bacterias en la encía y en la superficie dental respectivamente, en los últimos años se ha revalorado los efectos medicinales de las plantas, la hoja de coca tiene propiedades terapéuticas. Su metodología y diseño de la investigación fue cuasi experimental en estudiantes de la universidad distribuidos en dos grupos, un grupo conformado por 15 alumnos y un grupo de control también de 15 alumnos, todos diagnosticados con gingivitis leve. Los resultados fueron satisfactorios obteniéndose la disminución total de la gingivitis en estudiantes que utilizaron el colutorio, y el grupo de control aumentaron la gingivitis. Se contrasta la información mencionando que el uso de colutorios de coca tiene efectos determinantes en el tratamiento de la gingivitis leve; referente a las carreras profesionales no existe diferencia en la prueba de entrada y de salida, en el grupo experimental se observa mayores porcentajes, se encuentran en un índice gingival de 0.0 – 0.1 siendo el 57.14% de farmacia bioquímica y el 32.50% en la carrera de enfermería con una mayor mejoría. Se llegó a la conclusión que antes de la aplicación de colutorios de coca ambos grupos tuvieron comportamiento similar, no existió diferencia del promedio de los índices de gingivitis en ambos grupos, luego en el grupo experimental se logró la disminución de gingivitis leve, el tratamiento fue efectivo, y en el grupo de control se mantiene

la mayor frecuencia entre los rangos de 0.6 a 0.7 de índice gingival.

- **Rojas³**, realizó un estudio sobre eficacia antibacteriana in vitro del extracto de hoja de coca en comparación con clorhexidina frente a *Staphylococcus* y *Streptococcus*, Huánuco en el 2011. La boca alberga infinidad de microorganismos, estudios recientes demuestran que una planta llamada coca que crece principalmente en zonas tropicales de Sudamérica, siendo los principales países abastecedores de esta hoja Perú y Bolivia, y en menor escala Colombia, Venezuela y Brasil, es incluso comparado con la clorhexidina por su alto grado de efectos de inhibición en el crecimiento de microorganismos que producen caries, la clorhexidina es un antiséptico muy eficaz, actuando como bactericidas sobre microorganismos Gram positivos y negativos. Su metodología fue experimental y longitudinal, comparativo, su muestra fue de 20 Cepas *Staphylococcus aureus* y 20 cepas *Streptococcus mutans*, muestreo no probabilístico, intencional por conveniencia. El tratamiento consistió en la aplicación de dos diferentes concentraciones del extracto seco obtenido por extracción alcohólica; el cual luego se diluyó en agua destilada en las siguientes concentraciones: 1000 µg/20 µl y 1500 µg/20 µl. Comparándolo con un antibiótico convencional como clorhexidina al 0.12 %; se observó que el tamaño de los halos como medida de la inhibición bacteriana ante el extracto de coca y el del antibiótico. Obteniendo como

resultados que los diámetros obtenidos con clorhexidina son superiores a los obtenidos con el extracto de coca, que el tratamiento con clorhexidina es superior al obtenido con extracto de coca a la concentración de 1500 ug/20 uL el extracto de la hoja de *Erythroxylum lambran* ejercía una eficacia antibacteriana en el tratamiento de *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus mutans* de la flora oral en comparación con la clorhexidina al 0.12% normalmente utilizado como colutorio, lo cual quedó demostrado, la existencia de un efecto de inhibición de desarrollo bacteriano del extracto estudiado, según los resultados obtenidos; no demuestra superioridad para con los resultados obtenidos con la clorhexidina a además se encontró diferencias significativas. Llegando a la conclusión que existe un efecto antimicrobiano positivo a las concentraciones de 1000 y 1500 µg/ 20 µl del extracto de *Erythroxylum lambran* en el tratamiento de *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus mutans*.

- **Borrovic⁴**; realizó un estudio sobre el efecto antibacteriano del extracto alcohólico de la hoja de coca de *Erythroxylum Novogranatense var Truxillense* (coca) sobre la flora mixta salival en el 2006, mencionando que en la antigüedad las plantas eran utilizadas de manera medicinal, siendo utilizadas para curar males que los aquejaban, en nuestro país es uno de las costumbres de masticarlos a la hora de realizar el sembrío, también a este hábito se le conoce como chacchado, pues suele

disminuir el cansancio y el hambre. Su metodología de estudio fue de diseño experimental y transversal, su población estuvo constituida por los pacientes que acudieron a la clínica de Diagnóstico de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, el muestreo fue no probabilístico, estuvo conformada por 20 pacientes que asistieron a la clínica. El diluyente del extracto de la hoja de coca se realizó mediante la maceración alcohólica. Las concentraciones que utilizó fue de 250µg/20µl, 500µg/20µl, 1000µg/20µl y 1500µg/20µl, las muestras de microorganismos se obtuvieron directamente del paciente, por aspiración con una jeringa hipodérmica, se obtuvo 2 ml de saliva por persona. Obteniéndose como resultado que las medias de los halos de inhibición van en relación directa con las concentraciones del extracto hidroalcohólico de la hoja de coca, es decir que a mayor concentración mayor será el crecimiento del halo de inhibición, la información se contrasta con la existencia de un efecto de inhibición de desarrollo bacteriano. Llegando a la conclusión que a mayor concentración del extracto de *Erythroxylum Novogranatense var Truxillense* mayor efecto antimicrobiano.

- **Ayon y colaboradores**⁵, realizaron un estudio sobre cambios histopatológicos de la mucosa gingival en masticadores de hoja de coca varones del distrito de Laraos en el 2005, provincia de Yauyos. Las hojas de coca son masticadas hasta formar un

bolo, el cual es sujetado entre el carrillo y la encía, al que se adiciona con un palillo sustancias alcalinas como la cal. El tiempo que el bolo es mantenido en la boca varía de dos a tres horas. Su metodología fue un estudio transversal, descriptivo y prospectivo, la población de estudio estuvo constituida por 233 habitantes de 40 a 61 años del distrito de Laraos, departamento de Lima. Se tomó como muestra 60 biopsias, el grupo de estudio estuvo compuesto por 30 varones masticadores de hojas de coca y el grupo control estuvo compuesto por 30 varones sin el hábito de masticar hojas de coca, para la toma de la biopsia se le pidió al paciente que se enjuague la boca con agua corriente y luego se procedió a la aplicación de la anestesia local a nivel del pliegue mucogingival. Obteniendo como resultado que, a nivel del tejido conectivo, el grupo de masticadores presentó desorganización de fibras colágenas en 28 biopsias siendo un 93,33%, fibrosis en 11 biopsias representando un 36,67% y células inflamatorias en 29 biopsias 96,67%, mientras que el grupo de no masticadores presentó desorganización de fibras colágenas en 29 biopsias siendo 96,67%, fibrosis en 15 biopsias con un 50% y células inflamatorias en 25 biopsias con un 83,33%, al grupo de más de 35 años, la presencia de hiperparaqueratosis. La información se contrasta con numerosos estudios clínicos donde informan que los síntomas y molestias que acompañan a las primeras chacchadas siendo la sensación de anestesia

que se produce en la boca, las quemaduras que la cal al usarse junto con la coca origina y que suelen ser dolorosas, según Goicochea (1954), Rodríguez (1962) nos permiten observar que pacientes con hábito de la masticación de hojas de coca presentan en la mucosa de carrillos y en la encía vestibular clínicamente áreas blanquecinas, rugosas, agrietadas y de tamaño y forma variable que con el estudio histológico mostrarían aspectos asociados a hiperqueratosis, para queratosis y acantosis. Llegando a la conclusión que el hábito de la masticación de coca produce la aparición de acantosis e hiperparaqueratosis en la mucosa de la encía debido a la irritación mecánica química crónica producida durante este hábito.

- **Ramos⁶**, realizó un estudio sobre la efectividad de la masticación de la hoja de coca en la prevención de la caries dental en el centro poblado de San Juan de la Libertad Huasahuasi – Tarma en el 2008, la hoja de coca tiene propiedades diversas, la quinolina, según esta investigación, es la que actúa más en la inhibición de formación de caries junto con el fosfato y el calcio, además que la masticación excesiva de la hoja de coca puede tener ventajas y desventajas generando por ejemplo desgaste de la corona dental, atrición, abrasión y erosión, así como quemaduras y úlceras en la mucosa bucal, cuando mastican la coca suelen mezclarlo con un componente alcalino como la llipta o togra, que neutraliza el

pH salival, impidiendo la formación del ácido, por lo tanto evita la formación de microorganismos por el mismo hecho que estos crecen en medios ácidos. Su metodología fue seleccionar a 100 pobladores cuyas edades fluctúan entre 20 a 80 años, de los cuales 50 son masticadores de la hoja de coca y 50 no masticadores de la hoja de coca, se aplicará el muestreo aleatorio simple. Cuyo resultado fue que, se encontró diferencias significativas en los valores de los índices epidemiológicos en dichos pobladores, el CPOD con hábito a la masticación es de 11.58 y sin hábito es de 17.3 y el COPS con hábito a la masticación es de 39.76 y sin hábito es de 49.80, la masticación de la hoja de coca, estuvo presente en mayor proporción en el sexo masculino. Se contrasta la información en la comparación donde, se encontró diferencias significativas entre masticadores de la hoja de coca y no masticadores de la hoja de coca según CPOS $p < 0.05$, las características de masticadores se observan que el 60% tiene más de 10 años de hábito; el 86% mastica hoja de coca en forma diaria y el 74% usa más de dos bolos. Se concluyó que los masticadores de la hoja de coca tienen menos caries que los que no tienen este hábito.

- **Vergara**⁷, realizó un estudio sobre el 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*, en el 2011, estudios

científicos odontológicos mencionan que, el 95% de los seres humanos padecen o han padecido de caries, según Bashkar, es la enfermedad más común, definiéndolo como una enfermedad generada por factores múltiples, interviniendo el huésped, la dieta, y la placa dental así como el tiempo, la caries es formada por un microorganismo llamada *Streptococcus mutans*, es considerado el más cariogénico, es una bacteria Gram positiva, anaerobia facultativa, que habita en la cavidad oral humana, por lo que en el campo odontológico se realizó diversas investigaciones científicas con extractos de plantas, con el fin de poder controlar y prevenir dicha enfermedad, una de ellas fue la hoja de coca. Su metodología fue de tipo experimental, se desarrolló en los ambientes del laboratorio del departamento de microbiología de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo, la población muestral estuvo constituida por 64 discos de difusión, cuyos resultados fueron respecto al efecto in vitro del extracto acuoso de hojas de coca sobre crecimiento de *Streptococcus mutans*, se halló que dentro de un total de 32 discos de difusión todos presentaron halos de inhibición, se contrasta la información con Goicochea, Ayala y Coronel, quienes confirmaron la existencia de inhibición de la coca sobre los *Streptococcus mutans*, sustentando así por qué no padecen de caries las personas que mastican la hoja de coca, pero Coronel indica que a pesar de no padecer de caries estas personas si sufren de

enfermedad periodontal, esto debido a varios factores, al principio activo de la hoja de coca, en la disminución de lesiones cariosas y a la prevalencia de enfermedades periodontales en personas con mal hábito de higiene bucal. Se concluye en esta investigación que para efectos de inhibición solo se necesita del 75% de la concentración del principio activo de extracto acuoso de la hoja de coca, y un 50% de concentración en extracto etanólico.

- **Díaz y colaboradores⁸**, realizaron un estudio sobre el efecto coagulante de dos variedades de hoja de coca de muestras de sangre de ratas albinas en el 2007, dentro del tratamiento natural se buscó principios activos de diversas plantas es por tal motivo que algunos medicamentos tienen su origen en plantas medicinales, la hoja de coca, al ser investigada minuciosamente sobre todo por el uso contrabandista, se llegó a un certero análisis, dando a conocer propiedades curativas en el organismo humano, siendo muy importante una investigación a profundidad, debido a que existen muy pocos estudios relacionados a sus principios benéficos para el organismo. Su metodología fue un estudio experimental, de controles paralelos no aleatorios, se utilizó 34 ratas albinas de la raza holtzmann, a las cuales se les extrajo sangre por punción del corazón, se seleccionaron 17 ratas albinas machos y 17 hembras con una edad promedio de 1 año, con un peso corporal entre 200 a 250 gramos. A los ratones se le mantuvo

cinco días antes del día de la ejecución del experimento, en ambientes condicionados y una dieta balanceada, los resultados fueron que la *E. lam var coca* obtuvo el menor tiempo de coagulación con 1,38 min, el mayor tiempo de coagulación lo obtuvo el grupo con extracto de *E. novogranatense var. Truxillense*, con una media de 1,83 min, se contrasta la información determinando que el extracto de *Erythroxyllum coca lam var* presentaba menor tiempo de coagulación que el extracto de *Erythroxyllum novogranatense var truxillense* en muestra de sangre de ratas albinas, lo cual quedó demostrado según los resultados obtenidos, encontrando diferencias en los tiempos de coagulación de las dos variedades de extracto de coca, se concluyó que el grupo coca lam var tiene mejor efecto anticuagulante por el menor tiempo.

- **Huacasi y colaboradores⁹**, realizaron un estudio sobre “*Erythroxyllum coca Lam. Vs. Uncaria tomentosa (Willd.)*, en la respuesta tisular de alveolos post-exodoncia en *Cavia porcellus*” en el 2009. Las exodoncias dentales continúan siendo una de las actividades más frecuentes para el cirujano dentista; en ocasiones este procedimiento trae consigo un cuadro post operatorio doloroso y molesto para el paciente, que complican el proceso de reparación, y en la mayoría de los casos se requiere la administración de fármacos antiinflamatorios o analgésicos para aliviar esta situación, en

busca de compuestos que favorezcan el proceso de reparación de los tejidos se han usado numerosos materiales. El *Erythroxylum coca Lam*, que presenta en su composición alcaloides, como la Benzoina con propiedades anti inflamatorias, también calcio con participación efectiva en la coagulación sanguínea, se evaluó también la respuesta tisular a una asociación experimental a base de *Uncaria tomentosa (Willd)* y un cemento de uso endodóntico a base de hidróxido de calcio. Su metodología fue un estudio de tipo experimental y prospectivo donde la muestra estuvo formado por *Cavia porcellus*, de características similares, se consideró las condiciones de confort y cuidados de acuerdo a la declaración universal de los derechos de los animales aprobado por la UNESCO y la ONU, cuyos resultados obtenidos del estudio muestran que en cuanto a la reacción inflamatoria *Erythroxylum coca Lam*, tuvo mejores resultados en comparación con *Uncaria tomentosa (Willd)*, presentando inflamación aguda leve a los veinte días, en cuanto a la reparación *Uncaria tomentosa (Willd)*, tuvo mejores resultados en comparación con *Erythroxylum coca Lam*, presentando regeneración al décimo día, en el día veintiuno, se encontró diferencias estadísticamente significativas. Llegando a la conclusión que la hoja de coca tiene mejor reacción ante una inflamación y el *Uncaria tomentosa* reacciona mejor en la reparación de tejido.

- **Artens¹⁰**, realizó un estudio sobre cambios histológicos en el epitelio de la mucosa del carrillo, en sujetos masticadores de hojas de coca, pertenecientes a la comunidad de Guircan, distrito de San Francisco, provincia de Ambo, departamento de Huánuco en 1998, hace varias décadas que la coca se hizo muy conocida, adquiriendo gran importancia tanto nacional como internacionalmente, por el consumo del alcaloide extraído de esta planta, la cocaína. En la actualidad en el Perú resulta cada vez más difícil disociar el uso de la coca como planta, del de la cocaína como un alcaloide. En el resto del mundo, sucede lo mismo, en la cultura andina, el coqueo, tiene el significado social, económico, mágico y religioso importante, se ha mencionado que la masticación crónica de hojas de coca produce alteraciones en las diferentes estructuras orales a causa del efecto mecánico y de las sustancias que se producen durante el acto de masticación de hojas de coca. Su metodología fue seleccionar la muestra; constituyendo 43 biopsias (30 pertenecientes a masticadores de hojas de coca y 13 a sujetos que no presentaban el hábito) de edades pertenecientes entre 40 y 70 años. Se encontró acantosis en el 100% de sujetos con el hábito, así como células *eosinófilas* en las capas espinosa e intermedia en el 76,6% e *hiperparaqueratosis* en 96,6%. No se encontraron cambios correspondientes a displasia epitelial, y en todas las capas del epitelio se halló inflamación crónica de grado leve a moderado.

Llegando a la conclusión que el epitelio de la mucosa del carrillo de los masticadores de hojas de coca sufre un proceso de adaptación que corresponde al cambio de un epitelio no queratinizado a para queratinizado, el cual se mantiene sin progresar a cambios histológicos mayores.

Payé¹¹, quien realizó un trabajo de investigación sobre la prevalencia de caries dental en consumidores de *Erythroxylum* coca con y sin llipta en la comunidad de Ccatacha-Puno, 2014, refiere que en nuestro país existe mayor problema sobre las enfermedades dentales, como la caries, muchos pobladores campesinos suelen masticar coca con una mezcla alcalina llamada llipta, jugando un papel importante debido a sus propiedades, manifestando efectos en la cavidad oral. Su metodología fue descriptivo, comparativo y transversal, la muestra estuvo conformada por 140 pobladores de 18 años a más. Obteniéndose como resultado que de los 140 pobladores el 50% consumen con llipta y la otra mitad sin llipta, varones con llipta 51.4% y mujeres 48.6%, sin llipta varones 38.6% y mujeres el 61.4%, el tiempo de mayor consumo con llipta fueron entre 11 a 20 años, la prevalencia de caries mediante el índice CPO – D según edad en los pobladores de la comunidad de Ccatacha-Lampa, encontrándose la mayor frecuencia de piezas cariadas 76.5%, obturadas 17.6% en el grupo de 20 a 30 años, perdidas 58.3% en el grupo de 61 a 70 años, y menor frecuencia de piezas cariadas 36.6% en el grupo de 61 a 70

años, perdidas 5.9% en el grupo de 20 a 30 años, obturadas 0.0% en el grupo de más de 71 años, la distribución del índice CPO – D según edad, encontrándose un índice CPO –D mayor en las personas de 51 a 60 años que consumen coca sin llipta (21.8), y un índice CPO – D menor las personas de 31 a 40 años que consumen coca con llipta 14.3, la distribución del el índice CPO – D según tiempo de consumo, encontrándose un índice CPO –D mayor en las personas que consumen coca de 5 a 10 años sin llipta 20.5, y un índice CPO – D menor en las personas que consumen coca con llipta de 5 a 10 años 15.1. La información se contrasta con Flores en 1997, encontró un índice CPOD en las personas con el hábito de masticación de hoja de coca fue 14.5 y en el sujeto sin el hábito fue 17.81. Llegando a la conclusión que, los pobladores que consumen la hoja de coca con llipta el índice CPOD según género es mayor en las mujeres, en cuanto al tiempo, es mayor si el consumo es menos de 31 años.

1.6.2. Marco teórico

Eficacia, eficiencia, efectividad

En la actualidad, estos términos se enfatiza en los nuevos enfoques de gestión de calidad, de la seguridad y el contexto, sobre la senda que cada uno se enfoca, ya sea empresarialmente o individualmente, a lo que desea lograr, en los niveles de eficacia, donde existe la seguridad que va a lograr sus objetivos; la eficiencia, se encuentra el

aprovechamiento de los recursos sin desperdicios para obtener el mejor resultado posible, y la efectividad donde se cumplen las metas y objetivos, teniendo una buena interacción con el medio o el contexto, expresado como desarrollo sostenible.¹⁷

En lo empresarial, se pretende lograr los objetivos y metas trazadas, con responsabilidad y emprendimiento de quienes conforman las empresas, desde los trabajadores hasta los ejecutivos, uniéndolo a un centro gravitacional de los esfuerzos del desarrollo local; en la actualidad quedó atrás el modelo neoclásico teniendo en cuenta que “lo que es bueno para la comunidad, es bueno para nuestro país, a su vez tiene que ser bueno para la empresa”, pues si esto no se cumple no se estaría tomando en cuenta los beneficios y el clima organizacional en la empresa por lo que no existirá el desarrollo local.¹⁵

Eficacia: Es la relación entre los resultados que logra y el costo de los recursos necesarios.¹⁸

Eficiencia: es la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado.¹⁸

Efectividad: es el equilibrio de eficacia y efectividad.¹⁵

La hoja de coca

La palabra coca etimológicamente proviene del quechua “kuka” o “koka” que debe interpretarse, según Storni, “ku” o “ko” = parte más destacada o principal de algo, “ka” o “kau” = vivificante, que da vida, vigorosa y fuerte.⁴

El crecimiento de este arbusto es de aproximadamente dos metros de altura, se ubica en la ceja de selva entre los 500 hasta los 2000 m.s.n.m. Según datos de la embajada de Estados Unidos las zonas cocaleras principales se encuentran en los departamentos de San Martín, Huánuco, Ucayali, Amazonas y Apurímac. Solo en San Martín se cultiva el 40% del total de hectáreas cocaleras. En 1990 la producción de hojas de coca fue de 147,523 TM. y en 1996 la superficie cosechada fue de 94,000 hectáreas y la producción de 174,700 TM.¹⁰

Su uso es diverso, en otros países fabrican anestésicos a partir de esta hoja, o bebidas gaseosas, en la población andina en el Perú la masticación de hoja de coca se le conoce de diferentes maneras, como por ejemplo el picchado en aymara, nuestros pobladores lo utilizan como estimulante, como medicina, para adivinar el futuro, para diagnosticar enfermedades (Terran,1980).²

Historia

La utilización de la hoja de coca, es una tradición, una costumbre de nuestros antepasados, se considera como una planta mítica sagrada, su uso se remonta a más 40 siglos, siendo muy indispensable en cultos religiosos.²

Nuestros antepasados, lo utilizaban para curar males que en aquellos tiempos sufrían, existen antecedentes referentes a estos tipos de hechos, no solo la hoja de coca, también

diversas plantas que curaban diversas enfermedades, debido a esto es que muchos fármacos son de origen vegetal o provienen de diversas plantas medicinales.⁸

Los orígenes verdaderos de la hoja de coca (*Erythroxylum coca*), aún no se sabe, pero sí que provienen de América. La coca nativa del Perú, es cultivada desde hace siglos, muchos estudios científicos revelan que incluso se remonta desde mil años A.C. Los pobladores de las zonas rurales, consumen la hoja de coca, mezclándolas con otros componentes como la tocca, la llipta y la cal, aunque existe muy poca información sobre eso, se menciona que la hoja de coca fue utilizada por nuestros antepasados debido a que fue comprobada arqueológicamente, porque se encontraron momias con bolsas de coca, de las épocas pre incas e incas en Nazca, Mochica y Pachacamac, las cerámicas contenían representaciones sobre la hoja de coca y la masticación. Su sembrío se extendía por gran parte del continente desde Nicaragua hasta Chile, pasando por las cordilleras de los Andes, es por eso que aún siembran en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y tal vez en el norte chileno.^{4.12}

La llegada de los españoles trajo terror y destrucción en el imperio incaico, ellos arrasaron con las ciudadelas, los sitios de culto ubicados en los cerros fueron quemados, acabando con la realeza incaica, es por tal motivo que muchos nativos buscaron refugios en las montañas o en lo más alto de las

cimas, invocando a sus dioses inti, dios del sol y quilla dios de la luna que los protejan. Los españoles ponían en peligro la vida de los nativos y el saqueo de las riquezas del imperio incaico, dejando a cargo a un sacerdote para que ponga a buen recaudo los tesoros, quien fue tomado prisionero y torturado para revelar donde había escondido el gran tesoro, pero fiel a su juramento, los españoles no lograron su cometido, cuenta que en aquel momento apareció la gran diosa quilla diciéndole al oído del sacerdote, que le enviaba el dios inti, para salvarlo, porque sabía guardar los tesoros del pueblo, salvar la religión y la raza, a cambio el sacerdote podía pedir lo que sea. El anciano meditó su deseo, y mencionó que no quería nada, solo quería un bien con la cual pueda su pueblo soportar tal sometimiento, y que los enemigos sean castigados, la diosa quilla respondió; fiel servidor, mira hacia atrás, ahora sigue con tu mirada el destello de luz que se ha detenido en esa planta de hojas verdes y ovaladas. Presta atención a ella, inti le ha otorgado una secreta virtud, la de adormecer penas y mitigar fatigas. Que tu raza arranque sus hojas y las mastique. Su jugo será el mejor remedio para soportar todo sufrimiento, y si la raza invasora los imita tendrá su castigo. Su jugo, que para nosotros es vida, para ellos significará la muerte, un vicio repugnante que al cabo de un tiempo aniquilará a su raza. Al siguiente día el anciano llamo a su pueblo y dijo que por la voluntad de los dioses en esta tierra ha nacido esta planta

llamada coca, le contó sobre sus beneficios, que para el pueblo era un bien, pero si el enemigo invasor quería sacar provecho de la planta milagrosa, sería castigado, según los mitos de la hoja de coca, así nació esta planta.¹⁴

Características

Erythroxylum coca fue descrito por Jean Baptiste Lamarck y fue publicado en la enciclopedia metódica y botánica. Suele crecer entre uno y tres metros, sus flores son pequeñas de color crema y sus frutos son de color escarlata y miden aproximadamente un centímetro, las hojas, que es donde se encuentra el preciado alcaloide denominado cocaína, son lisas y ovaladas, tienen mucha fragancia y su tallo tiene aspecto rugoso. Para una mejor calidad de la hoja se realiza la plantación en lo más alto y donde el arbusto reciba más calor.^{4.14.16.48}

Hábitat

Se realiza generalmente en condiciones idóneas como por ejemplo viveros, suelen crecer en zonas húmedas y cálidas, entre los 600 y 2000 m.s.n.m. con una temperatura aproximada de 20°C en suelos arcillosos ricos en nitrógeno. Luego de dos años se inicia la recolección de las hojas una vez que haya madurado.^{16.48}

Variedades

Encontramos cuatro variedades que se suelen sembrar en los andes.¹²

- ***Erythroxylum coca var. Coca.***

Se encuentra en Perú y Bolivia, es la variedad más antigua de las cuatro variedades, su hábitad de crecimiento se sitúa entre 500 y 1500 de altitud.¹²

- ***Erythroxylum coca var. ipadu***

Coca amazónica, sembrada en gran parte de Colombia, Brasil y Perú.¹²

- ***Erythroxylum novogranatense var truxillense***

Coca que se siembra y crece en Trujillo entre los 200 y 1800 msnm, su hábitad es desértico.

- ***Erythroxylum novogranatense. Var novogranatense***

Es originaria de Colombia de allí su nombre Virreynato de Nueva Granada, se utiliza mayormente como saborizante para bebidas gaseosas negra.¹⁴

Propiedades

Algunos de los alcaloides naturales de la hoja de coca son:¹⁴

Atropina: antiespasmódico, anticolinérgico y anti secretor gástrico y coadyuvante de la anestesia general, reduce la secreción gástrica, de la saliva y traqueo bronquial, reduciendo espasmos musculares.

Benzoína: actúa en la formación de las células musculares. Además de combatir las gastritis y úlceras.

Conina: es un anestésico.

Cocamina: analgésico, ayuda a aumentar las propiedades anestésicas.

Cocaína: es el éster metílico benzoil egnonina. Posee propiedades analgésicas y anestésicas.

Egnonina: contribuye a metabolizar las grasas, glúcidos y carbohidratos.

Globulina: es un alcaloide que regula la carencia de oxígeno en el ambiente, mejora la circulación sanguínea y por lo tanto ayuda a superar el mal de altura, conocido como “soroche”.

Higrina: induce a las glándulas salivares cuando no existe una buena oxigenación en el ambiente.

Inulina: mejora la función del hígado, así como el buen funcionamiento de la bilis y su acumulación en la vesícula. Es diurético, elimina sustancias tóxicas no fisiológicas. Es un polisacárido, provoca el aumento de células en la sangre.

Papaína: es una sustancia que acelera la fermentación por lo tanto ayuda a una buena digestión.

Pectina: es un absorbente y antidiarreico.

Quinolina: evita la formación de caries dental junto al fósforo y al calcio.

Reserpina: regula la presión arterial en hipotensión e hipertensión. Además, ayuda a la formación de células óseas.

Los alcaloides es el componente principal de la hoja de coca, representando un 0.5% y 2% de sus principios químicos dentro de los alcaloides se encuentra la atropina, dando propiedades antiespasmódicas, la benzoína, formación de células musculares y muchos beneficios más, como el mejoramiento en la circulación

sanguínea, combatir el soroche, la gastritis y úlceras, mejor secreción de la bilis, y estimulación en la formación de células óseas, ayuda en la regulación de la presión arterial, y en la prevención de la formación de caries dental.¹⁴

Los valores nutricionales de dicho estudio.

Cada 100 g de hoja de coca contiene:

Alfa caroteno	2,76 mg
Beta caroteno	9,40 mg
Calcio	997,62 mg
Carbohidratos	47,50 mg
Grasa	3,68 mg
Nitrógeno	20,06 mg
Vitamina C	6,47 mg
Vitamina E	40,17 mg
Tiamina (vitamina B1)	0,73 mg
Riboflavina (vitamina B2)	0,88 mg
Niacina	8,37 mg
Manganeso	9,15 mg
Fosfato	412,67 mg
Potasio	1739,33 mg
Magnesio	299,30 mg
Sodio	39,41 mg
Aluminio	17,39 mg
Bario	6,18 mg
Hierro	136,64 mg

Cobre	1,22 mg
Cromo	0,12 mg
Alcaloides totales no volátiles	0,70 mg

Composición química y biológica de la hoja de coca:

Informe N° 296 – 82 – DQF/INN, Institutos Nacionales de Salud, Instituto de Nutrición, Universidad Peruana Cayetano Heredia

Composición	Cantidad %
Humedad	9.21g
Extracto Seco	0.79 g
Extracto etéreo	4.53 g
Hidratos de carbono	49.62 g
Proteína total (N X 6.25)	15.96 g
Proteína digerible (N X 6.25)	12.36 g
Fibra cruda	13.00 g
Cenizas	7.68 g
Arena y sílice	1.55 g
Caroteno	42.34 mg
Tiamina	0.16 mg
Riboflavina	0.88 mg
Vitamina C	16.70 mg
Niacina	26.00 mg
Calcio	1551.7 mg
Fósforo	209.7 mg
Hierro	4.2 mg
Sodio	0.59 mg
Potasio	0.96 mg
Alcaloides totales	0.821 g

La masticación de hoja de coca, ingerida de forma natural, no genera dependencia y actúa como estimulante leve, mejorando la atención, evita la fátiga en caso de nuestros campesinos y trabajadores que utilizan la fuerza, mejora la atención y la coordinación de ideas.¹⁶

El coqueo

El hábito de la masticación de coca se realiza tanto en momentos especiales como las fiestas, así también en la vida cotidiana. Existen muchos estudios sobre el consumo de la hoja de coca y la forma de consumo, mencionando muchas veces hasta por gramo cuantos valores nutricionales estas consumiendo, así como cuanta cantidad de cocaína, y las sustancias alcalinas son consumidas, sus efectos que tiene sobre el organismo. En el lenguaje quechua, se conoce como chacchar, en Aymara se conoce como Picchar y en la zona de Bolivia como Acullicar, este tipo de consumo en las tierras lejanas donde los agricultores realizan la masticación de coca, es un acto religioso, de rito social, algo místico y terapéutico, los coqueros llevan y conservan en una bolsa llamada huallqui (o chuspa), elaborado del cuero de animales como la vaca, oveja u otros telares, antes de empezar a coquear se realiza el quinto, donde solo se escoge las mejores hojas, libres de todo daño, enteras y en buenas condiciones, después se quita la nervadura central de la hoja, luego soplar al viento, primero servirle a los apus y con los que queda masticarlo, mezclándolos con la saliva, ayudándose con la lengua se forma el bolo ubicándolo a uno de los costados de la boca, consumiendo hasta una onza y el tiempo entre una bola a otra es de dos horas.⁶

Efectos

Muchos estudios realizados mencionan que el efecto de la hoja de coca en el organismo es extenso, ya sea por efectos psicológicos o curativos por el importante aporte de vitaminas y minerales, o como estimulantes que ayudan a realizar esfuerzos físicos o trabajos pesados con mayor facilidad, o socializadoras, ya que permiten a comunidades reunirse festejar o compartir, entre paisanos como un gesto amable de hermandad formando parte también de sus ritos ancestrales, mencionan también que no solamente se puede masticar, debido al avance de nuestras habilidades ahora vienen en filtro para poder realizar infusiones y beberlas directamente en un mate en cualquier hogar del Perú, sobre todo en regiones como Junín, Cusco, Apurímac, Puno, Cajamarca. Debido a que en nuestro país está legalizado tradicionalmente, pero es distribuido solo por un centro especializado y autorizado la empresa ENACO.¹⁴

- **Sobre el organismo**

El efecto que produce se genera sobre todo por la dosis consumida, se calcula que el 86% es alcaloides y el 80% es la cocaína, aunque hoy en día no existen estudios más allá de estos dos componentes, siendo mucho más importante sus demás propiedades medicinales.¹⁶

Existen diversos efectos que provoca esta planta una de ellos es de carácter fisiológico que pueden ser agudas o crónicas, entre las agudas se pueden diagnosticar las taquicardias, ligero aumento de la presión y de la temperatura corporal, alteración respiratoria, resistencia a la fatiga, entre otros; y de carácter crónico, se

diagnostica mal nutrición, hepatomegalia, linfadenopatía, deficiencia visual, sobre todo está relacionado a aquellos que por lo general son alcohólicos o no tienen una buena alimentación y por sus condiciones de mal higiene. Ahora dentro de los efectos psicológicos, sobre todo en su personalidad se pueden encontrar contradicciones en diferentes estudios realizados basados a este efecto, por lo que aún no se puede determinar de manera asertiva las alteraciones dentro de lo psicológico.¹⁰

- **Sobre la Cavidad bucal**

A diario nuestra boca está expuesta a diversas sustancias extrañas, definitivamente dependiendo de diversos factores y el estilo de vida de cada persona, entre ellos el hábito, es por lo tanto que el tabaco, el alcohol, el café, son motivos de diversos estudios, sobre el efecto que puede tener sobre la cavidad oral en sus estructuras que los conforman, la hoja de coca, ha sido estudiada de manera limitada.⁴

- **Sobre la mucosa oral**

La persona que tiene este hábito de masticar la coca, de manera crónica, mantiene el bolo formado durante un promedio de 6 horas diarias, incluyendo sustancias alcalinas como llipta, tocra, o algunas veces cal, siendo un agente irritante para la mucosa, formando a largo plazo alteraciones como; úlceras, zonas blanquecinas, agrietadas, rugosas, generando paraqueratosis, acantosis, hiperqueratosis, leucoedema y leucoplasia.⁴

Hamner y Villegas en 1969, realizaron unos estudios científicos obteniendo biopsias de la mucosa oral de trabajadores campesinos

de una comunidad, con el hábito de chacchado. El hallazgo más evidente tanto clínico como histológico fue de leuco edema con un 76% del total de muestra, histológicamente encontró alteraciones correspondiendo el 4% a hiperparaqueratosis.¹⁰

- **Sobre los dientes y periodonto**

El hecho mismo de masticar la coca hasta que se triture y por muchas horas, generará un desgaste a nivel incisal de los dientes, con la fuerza que se mantiene el bolo y las pequeñas partículas que se retiene entre los dientes, se observará enrojecimiento de la encía, además de la poca higiene de los dientes, son debilitadas al ejercer este hábito. Por lo tanto, existirá atrición, y en menor cantidad abrasión.³

Llipta y tocra

Llipta es una masa formada por ceniza de kiwicha, quinua o cáscara de habas, que potencia la extracción de alcaloides de la hoja de coca.⁴²

Es una sustancia química alcalina, que son preparadas de raíces, tallos o plantas completas de diversas plantas de la región, es de consistencia harinosa color plomo claro, muchas veces dependerá de la costumbre de cada familia de la forma de prepararlo, son añadidas con la hoja de coca durante el chacchado en la sierra, se suele preparar con las cenizas de plantas quemadas como quinua, cañihua, kiwicha, vainas de cacao, cactus y hierbas aromáticas.¹¹

La llipta es una sustancia harinosa, de color cenizo, de sabor ligeramente caustico, tiene diferente pronunciación como jista, jipta, llucta, yucta, llicta, llipta.⁴⁷

Historia

El uso de esta sustancia se remonta en los tiempos precolombinos sobre todo por los instrumentos encontrados las cuales denominaron lliptapurus o poporos, encontrados en la región Cuzco en el Perú, estas cajas al parecer servían de almacenamiento de la llipta, por la forma que tenía esta caja por el diseño y decorativo, se puede observar la gran importancia simbólica que tenía la llipta, además de su conservación, esta sustancia es una gran fuente de calcio, debido a esta propiedad no es posible encontrar cocaína en la sangre de masticador de coca.²⁸

Preparación

Mamani, quien realizó un estudio minucioso sobre la forma de preparación y su efecto en el organismo de la llipta, llegó a la conclusión que toda ceniza no es buena, por lo que en el momento de realizar el quemado de la planta se espera hasta el siguiente día para retirar la ceniza superficial, se le conoce como flor de ceniza, para luego preparar la llipta o legía como lo llama él, menciona que es un gran álcalis como sal para la comida, por lo que después de ser añadido a la masticación de la hoja de coca, se produce una hidrolisis, convirtiendo en menos de cinco segundos ecgonina a atropina, y lo poco que queda es expulsado por la orina, gracias a este álcali, no se puede encontrar la cocaína en la sangre del buen acullicador.²⁸

Composición química

“En su composición química se encuentra potasio, calcio, magnesio, hierro, fosfatos, sulfatos, cloruros y amonio, entre otros elementos”, según informa Browman (2004). En la actualidad se utiliza para otros fines como en la preparación de alimentos que contengan coca, mezclándolas con bicarbonato de calcio.¹¹

Uso

El uso de llipta por los chacchadores tradicionales obedece a la experiencia milenaria de mezclar coca con polvo de ciertas plantas o minerales a fin de obtener mayores efectos estimulantes del uso de las hojas de coca.¹¹

Primero: formar el bolo masticando la coca.

Segundo cuando notes que está a punto de triturarse la coca.

Tercero: Espolvoree un poco de llipta en el medio.

Cuarto: Ciérrelo en una bola pequeña (esto es necesario para que no se queme las encías)

Quinto: Masticar puesto en un lado de la boca si desea

Sexto: Absorber el jugo de vez en cuando

Séptimo: Escupir cuando no hay más líquido para succionar y repetir según sea necesario. ⁴²

Producción

La forma de cómo obtener la ceniza, determinará la función de la fabricación de la lejía o llipta, hablaremos sobre la producción de la llipta mediante la ceniza de la quinua, y en el proyecto nos enfocaremos sobre todo a eso, la producción de la quinua, como toda

siembra tiene su tiempo de sembrío y cosecha, el tiempo de siembra de la quinua comienza en agosto o setiembre y el tiempo de cosecha comienza entre abril y mayo, depende del agricultor. Por lo tanto, estos tiempos también determinara la cantidad de producción de ceniza (llypta) en el mercado sobre todo en la oferta y demanda.²⁸

La tocra

La tocra tiene la misma composición de la llypta, lo que los diferencia es la forma de prepararlo, pues la llypta suele ser solo el polvo y la tocra es el panecillo o la bola, la cual se prepara humedeciendo con agua y azúcar a la llypta, hasta obtener las bolas de tocra.

Existen muchas maneras de elaborar la llypta o lejía y la tocra, las diferentes comunidades, algunos lo elaboran de los tallos de la quinua, mezclándolo con plátano, azúcar, otros con cáscara de habas, pero se llega a la conclusión que la mayoría llega a prepararlo con las cenizas de la quinua.

Características

La tocra es de color plomo oscuro, consistencia dura y un sabor caustico dulce.

Cal o carbonato de calcio

La piedra caliza es el principal componente del carbonato de calcio, es una sustancia muy importante sobre todo en la agricultura para neutralizar la acidez del suelo y poder abastecer de calcio a las plantas. Cal es el término que se le da en el campo de la agricultura.²⁴

El componente principal de la cal es el calcio, este es un macro mineral de suma importancia en los alimentos, pues es de mayor

porcentaje en nuestro organismo, en el campo odontológico los dientes, necesitan de calcio para ser fortalecidos, podemos encontrar en cáscara de huevo, o en las conchas marinas, siendo un factor en el crecimiento y la resorción ósea.²³

Efectos en el organismo

El intestino, el hueso y el riñón son los principales órganos que se encargan de regular el calcio en la salud, mientras que la calcitonina actúa sobre todo en el hueso y algunas veces en el riñón, el calcio cumplirá función como la regulación tanto en la constricción y relajación de los vasos sanguíneos, actuará en la coagulación de la sangre, en el sistema nervioso, en la activación de las enzimas y ayudará en la permeabilidad de la membrana celular, así como; facilitar el pase de nutrientes dentro y fuera de las paredes celulares, interviene en la secreción de hormonas, según Alvarado (2007). El calcio se haya en equilibrio tanto dentro como fuera de las células.²³

Propiedades químicas

- Cal (carbonato de calcio): incrementa sus propiedades con el agua.
- Dolomita (carbonato de calcio-magnesio): insoluble al agua, su solubilidad se incrementa en medios ácidos, conteniendo de 2 a 13% de magnesio.
- Cal hidratada (hidróxido de calcio): es más o menos insoluble al agua, teniendo un pH menor a 12.
- Cal viva (óxido de calcio): al juntarse con agua se formará cal hidratada.²⁴

Producción

La piedra caliza se encuentra en depósitos geológicos, siendo una roca sedimentaria común, a lo largo de la historia siempre se utilizó en áreas de construcción, en agente de cementación y en el campo de la agricultura para neutralizar el pH del suelo. En general en el campo de agrícola se puede utilizar sustancia que contengan calcio o magnesio pero que sean capaces de neutralizar la acidez. Muchos se clasificarán como cal agrícola.²⁴

Cal en el chacchador

La cal se suele preparar de la piedra caliza, tostando o quemándola en una olla, los masticadores de hoja de coca lo suelen usar, mezclándolo en su bolo con polvo de cal, aunque se puede encontrar algún dato de familias que antiguamente los abuelos solían poner cal a los dientes de sus nietos.

En la costa esta sustancia lo suelen hacer de conchas marinas, lo muelen y lo tuestan, y se lleva para el consumo como aditamento en la masticación de la hoja de coca.

En el campo odontológico mediante conocimientos tradicionales, los pobladores andinos, suelen utilizar la cal, a base de la piedra caliza una vez al año, se colocan en los dientes, según sus conocimientos para volverlos más fuertes, se puede escuchar en la entrevista a un poblador que realiza este hábito.

Quinoa

Es una planta que se origina en los Andes, de diferentes variedades, de forma, tamaño y color, se observa alrededor del lago Titicaca y

según su historia se considera que fue utilizada desde hace 5000 años como alimento.²⁶

Es un grano con una gran diversidad biológica, pues presenta alrededor de 3000 muestras registradas en los bancos de germoplasma del Perú. Contiene un alto valor de macronutrientes, aminoácidos y minerales, forma parte de la dieta de los mismos pobladores de la zona alto andina desde ya hace 5000 años, sobre todo en el antiguo Perú, quienes integraban Bolivia, Ecuador, Chile y Argentina, su siembra se originó en torno al lago Titicaca que hasta en la actualidad alberga la mayor diversidad de genética de este alimento nutritivo.³⁰

El valor nutricional de esta planta y sus compuestos bioactivos como los fenólicos y betalaínas pueden variar según los tipos de quinua (por la distribución ecológica, agronómica y morfológica). Los polifenoles, flavonoides y taninos son compuestos activos biológicos que propician a que los metabolitos secundarios disgreguen los principios activos antimicrobianos, antiinflamatorios, anticancerígenos y antitumorales.³¹

En la National Aeronautics and Space Administration (NASA), consideran a la quinua como el alimento apto para nutrir a sus astronautas en condiciones de aislamiento. Debido a su alta capacidad de proteínas aproximadamente entre 13.81% a 21.9% como mínimo dependiendo la variedad, y es el único vegetal que provee de aminoácidos esenciales según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.²²

Tipos

- Quinuas de valle: crecen en los valles entre los 2000 y 3000 msnm. Son de gran tamaño y tienen un largo periodo de crecimiento.
- Quinuas de altiplano: crecen alrededor del lago Titicaca. Son pequeñas, carecen de ramas y tienen un corto periodo de crecimiento. Resistentes a las heladas.
- Quinua de terrenos salinos: crecen en las llanuras de altiplano boliviano. Soportan terrenos salinos y alcalinos. Tienen semillas amargas con alto contenido proteico.²⁵

Situación de cultivo de la quinua

En la actualidad, la quinua se cultiva en mayor cantidad en Bolivia con un 46%, seguido de Perú con un 42%, Estados Unidos de América con un 6%, en menor cantidad en Ecuador con el 3% y en algunas zonas que solo lo hacen en pocas cantidades como Colombia, Chile y Argentina tan solo con el 0,5%. Es una planta anual cuyo periodo vegetativo varía de 150 a 240 días.²⁵

Contenido de nutrientes de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd Componentes	Valores (Max - Min) (g/100g)	Quinua blanca (Puno)* (g/100g)	Harina de quinua* (g/100g)
Proteínas	14.12	13.3	9.10
Grasas	6.07	6.1	2.6
Carbohidratos	57.15	67.1	72.1
Fibras	7.0	5.1	3.1
Cenizas	2.38	2.4	2.5
Humedad	13.28	11.1	13.7

Contenido de aminoácidos esenciales de diferentes variedades de quinua (mg/g de proteína) Variedad de quinua	Quinua blanca	*Quinua blanca (Junín)	*Quinua blanca (Puno)
Isoleucina	70.5	70	69
Leucina	68.3	68	69
Lisina	73.6	74	61
Metionina + cistina	22.0	22	22
Fenilalanina + tirosina	40.5	37	41
Treonina	45.1	45	45
Triptófano	13.0	13	12
Valina	33.8	34	41

Partes

El grano mide aproximadamente 2.2 mm, se puede obtener la saponina, poseen propiedades detergentes, forman espuma en soluciones líquidas, teniendo un sabor amargo y tiene actividad hemolítica.^{26,29}

Las hojas poseen el peciolo y lámina, los peciolos suelen tener forma acanalada, son alargados y angostos de distintas variedades, la hoja tiene forma de rombo o triangular llegando a medir 13 centímetros aproximadamente en cuanto a largo y ancho hasta 9 centímetros aproximadamente.²⁶

El tallo contiene el alto valor nutricional de la hoja en proteínas, vitaminas, agua, minerales, de los tallos que ya están secos, junto a la raíz se quema y se obtiene la ceniza, para obtener llipta o se agrega agua formando pequeñas bolitas en forma de panecillos para obtener la tocra.²⁹

Su tallo tiene forma cilíndrica, su grosor es variable siendo de mayor diámetro cerca al ápice, dependerá de las variedades de la quinua y

de la zona donde crece, la quinua del valle es mucho más complejo pues tiene mayor cantidad de ramificaciones, tal es caso de la quinua del nivel del mar, que suelen crecer en Chile, el color es variable va desde rojo hasta amarillo, presenta estrías y axilas pigmentadas, contiene la lignina y muchos elementos como el sodio, calcio, potasio para hacer la llipta o legía.²⁷

Valores nutritivos

Alimento	Arg.	Fenil	Hist.	Iso.	Leu.	Lis.	Met.	Treo.	Trip.	Val.
Trigo	4,0	5,0	1,8	4,2	7,0	2,1	1,2	2,6	1,1	3,9
Maíz	3,5	4,5	2,1	4,6	13,0	2,9	1,8	4,0	0,6	5,1
Arroz	5,5	4,8	1,6	4,5	8,2	3,8	1,7	3,7	1,0	6,7
Avena	6,1	5,0	1,7	4,8	7,0	3,4	1,4	3,1	1,2	5,5
Quinua	6,5	4,5	3,1	5,2	6,5	6,3	2,5	4,3	0,7	5,0
Soya	7,2	4,9	2,4	5,4	7,7	6,3	1,3	3,9	1,4	5,2
Leche	3,7	1,4	2,7	10,0	6,5	7,9	2,5	4,7	1,4	7,0
Carne	6,4	4,1	3,5	5,2	8,2	8,7	2,5	4,4	1,2	5,5
Huevo	6,6	5,8	2,4	8,8	6,6	6,4	3,1	5,0	1,6	7,4
Pescado	5,6	3,7		5,1	7,5	8,8	2,9	4,3	1,0	5,3
Patrón FAO		6,0		4,0	7,0	5,5	3,5	4,0	1,0	5,0

Romero (1981).

En el cuadro, se puede observar que en comparación al arroz trigo maíz y avena, muestra que el contenido de aminoácidos esenciales como lo es la histidina, isoleucina, lisina, metionina y treonina se encuentran en mayor proporción en la quinua a excepción de la leucina en el maíz, el arroz trigo y cebada y la valina que se halla en el arroz y avena, presentando así en mayores proporciones en isoleucina, lisina y treonina.²⁷

- **Generalidades: ecología de la boca**

La cavidad oral, es una estructura compleja, que hospeda múltiples microorganismos que aún no se ha investigado en su totalidad, cada estructura, cada zona tiene su propia población, con sus propias características, que incluso muchos microorganismos pueden

competir una con otras, la flora bucal es un ambiente afectada por factores que intervienen en su desarrollo.

Streptococcus ssp.

Los *Streptococcus* son bacterias esféricas, gram positivas que de manera característica forman pares o cadenas durante su multiplicación.²¹

Este tipo de microorganismo es múltiple y heterogéneo, algunas llegando hacer agente patógeno para el ser humano.³⁹

Son anaerobios facultativos, crecen en condiciones anaerobias o en un ambiente donde existe el incremento del CO₂, su metabolismo es fermentativo, generan ácido láctico, y su temperatura óptima de desarrollo es de 36°C.⁴⁶

Taxonomía

Destruyen la hemoglobina, distinguiéndose en alfa, beta y gamma, su proceso llamado hemolisis, contienen antígenos, sero grupables y no sero grupables, se dividen por su función.^{45.46}

Streptococcus mutans

El *Streptococcus mutans* tiene forma circular, gram positivo, que suelen agruparse en cadenas. Para su desarrollo y crecimiento necesita medios enriquecidos y ambientes anaeróbicos, con una tensión de dióxido de carbono al 10%.⁴⁴

Se le llama coco por la forma, están dispuestos en cadena, inmóvil, producen el ácido láctico cambiando el pH de 7 a 4.2 dentro de las 24 horas aproximadamente. Clarke en 1924 aisló por primera vez este tipo de microorganismo, los obtuvo de unas lesiones cariosas en

humanos, llamándolo mutans, por la forma mutante, por la forma ovalada creciendo en un medio ácido, su principal característica es la fermentación de la glucosa, lactosa, rafinosa, manitol inulina y salicina, es anaerobia facultativa, o sea, suele utilizar el oxígeno para su desarrollo, pero si no tiene oxígeno igual puede continuar con su crecimiento, aunque lo ideal es en un medio sin oxígeno.⁴⁵

El *Streptococcus mutans* suele desarrollarse en un agar especial enriquecido el agar Mitis Salivarius con bacitracina, este tipo de medio es selectivo en el agar sin bacitracina suele crecer todos los tipos de *Streptococcus*, pero si se le añade este medicamento selectivamente crece el *S. mutans*, a diferencia de los demás *Streptococcus* que habita en cavidad oral, el *S. mutans* fermenta el azúcar principalmente el manitol y sorbitol.^{43.44}

Las glucosiltransferasas de los *Streptococcus mutans* actúan en la formación de la placa dental virulenta, producen glucanos sobre el esmalte dental, formando una matriz insoluble para la producción de la placa. También incitan a otros microorganismos convirtiéndolos en productores de glucanos, este tipo de glucosiltransferasa tiene tres tipos y cada uno desempeña un papel en la formación de la placa dental virulenta.⁴²

Cuadros clínicos

Según el grupo al que pertenezcan, causan:⁴¹

Endocarditis

Caries dental

Fiebre reumática

Glomerulonefritis aguda

Faringoamigdalitis

Nasofaringitis febril

Impétigo

Fascitis necrotizante

Formación de abscesos

Septicemia

Neoplasias del aparato digestivo.

Sensibilidad antimicrobiana

Cuando un paciente llega con un tipo de infección o una enfermedad, es muy importante llegar a un diagnóstico certero, así poder planificar un tratamiento adecuado, para lo cual el profesional debe tener conocimientos previos y seguir con los pasos adecuados ya sea en el pedido del tipo de examen y muestra, su transporte, el procesamiento, leer los resultados y emitir una interpretación adecuada. Ésta a su vez, da la confiabilidad y la validez de dichos exámenes, estos resultados más verídicos, serán muy útiles para el paciente, que es lo que el profesional siempre busca, la pronta recuperación.³²

El estudio de la sensibilidad bacteriana a los antibióticos es muy importante dentro de la medicina general. Obteniendo muchas ventajas, como obtener un tratamiento adecuado una vez conocido el tipo de bacteria, saber seleccionar el tipo de medicamento antibiótico para el paciente, desarrollar políticas sobre el uso de antibióticos, así evitar la resistencia, detectar antes de tiempo la diseminación epidémica de una cepa.³⁴

Medidas de bioseguridad

Antes de empezar con cualquier tipo de trabajo, es muy importante conocer las medidas de seguridad para resguardar tu vida y tu salud, en el campo de la medicina sobre todo en el área de microbiología, el personal se encuentra frente a un campo distinto de diferentes tipo de cepas bacterianas, por lo que, es muy importante tener en cuenta estas medidas, uso y desecho de materiales o sustancias, el acceso a los ambientes, trabajar con las cepas, de hecho es de suma importancia conocer las normativas donde nos guiarán para la correcta manipulación microbiológica, utilizando las técnicas de barrera.³³

Indumentaria:

Guardapolvo

Gorra

Mascarilla

Guantes

Lentes protectores

Clasificación

Se clasifican en métodos cuantitativos y métodos cualitativos, dentro de los métodos cuantitativos encontramos la concentración inhibitoria mínima y la concentración bacteriana mínima estas se caracterizan por el tiempo que actúa el antibiótico sobre los microorganismos, induciendo su muerte, el método cualitativo o disco fusión es aquel procedimiento donde clasifica al microorganismo como sensible o

resistente ante el antibiótico, este método es uno de los más utilizados en la práctica diaria microbiológica.³⁴

Medición de los halos e interpretación de los mismos

Se procede a observar los halos, si se encuentran dentro del rango de tiempo propuesto, se procede a su lectura a través de la medición del halo de inhibición, también existen tablas proporcionadas para cada tipo de medicamento, según el diámetro del halo de inhibición de crecimiento bacteriano, se definirá a que categoría pertenece ya sea resistencia, sensibilidad o sensibilidad intermedia.

Método de disco difusión

Como ya mencionamos antes este tipo de método es cualitativo, su principal característica es que se estandariza y están indicados para microorganismos de crecimiento rápido, siempre se inicia con el cultivo, para esto se aísla el microorganismo en un agar especial para la cepa de estudio, en placas antibiograma, además de darle las óptimas condiciones, ya sea del medio, de temperatura y tiempo, Bauer, Kirby y colaboradores, menciona que este método es el más recomendado para determinar la sensibilidad bacteriana a los antibióticos.²⁴

Indicaciones

Este tipo de antibiograma está indicado para:

- Bacterias responsables de infecciones que no se sabe su sensibilidad y en especial si se tiene conocimiento que son resistente.
- En la epidemiología.

- Cuando el paciente es alérgico a dicho medicamento (penicilina).
- En el estudio de nuevos antibióticos.²⁴

El caldo o agar Mueller Hinton es el más apropiado para realizar las pruebas de sensibilidad, ya que son reproducibles, son comerciales y económicamente al alcance del bolsillo, tienen bajo nivel de inhibidores de sulfonamidas, trimetoprin y tetraciclinas, además que este medio es adecuado para la mayoría de bacterias en cuanto se refiere a su nutrición y suficientes pruebas que avalan su uso en la prueba de sensibilidad.³⁴

Categorías del antibiograma

La categoría de sensible, intermedio y resistente, es el resultado del diámetro del halo de inhibición a los antibióticos, así como a su distribución de las concentraciones para diferentes microorganismos, interviniendo la concentración sérica de los antibióticos, tanto en resultados in vitro y resultados clínicos existirá una confrontación.³²

Aplicación de los discos

La aplicación de los discos suele ser fácil pero se debe tener en cuenta el campo estéril donde se está trabajando, los discos según la organización mundial de la salud, debe medir 6 mm, se colocan los discos con una pinza estéril sobre la superficie del agar presionando suavemente para asegurar un contacto completo sobre el agar, la distribución de los discos deben estar a una distancia de 25 mm entre disco y disco, además que no debe de colocarse más de 12 discos en una placa de 150 mm, ni mayor a 6 discos en una placa de 100 mm, esto para evitar la superposición de los halos, una vez colocado el

disco no debe ser removido ya que algunos antibióticos se difunden rápidamente.³⁴

Incubación

Se incuban a una temperatura óptima en posición invertida en 35° C, además solo tenemos 15 minutos después de aplicar los discos.³⁴

Lectura e interpretación

La medición de halos total, es aquella medición completa incluyendo el disco, se puede usar una regla o un calibrador en un ambiente adecuado, de fondo negro con una luz reflejada localizada en la parte posterior de la placa y algunos centímetros del fondo negro, se coge la placa y en forma vertical, se procede a la medición, pero siempre manteniendo la vertical correcta, pues puede moverse y medir mal por el efecto del paralelismo, además para saber el halo total solo se le resta el diámetro del disco.³⁴

Interpretación de los diámetros

Tabla 9. Antibióticos y Diámetros Críticos para Streptococcus spp (excepto Neumococo)

ANTIMICROBIANO	CONTENIDO DEL DISCO	DIAMETRO EN mm		
		R	I	S
PENICILINAS				
Ampicilina (beta hemolíticos)	10 µg	-	-	≥24
Penicilina	10 unidades	-	-	≥24
CEFALOSPORINAS				
Cefotaxima (beta hemolíticos)30 µg	30 µg	-	-	≥24
Cefotaxima (viridans)	30 µg	≥ 25	26-27	≥28
Ceftriaxona (beta hemolíticos)	30 µg	-	-	≥ 24
Ceftriaxona (viridans)	30 µg	≥24	25-26	≥27
Cefepime (beta hemolíticos)	30 µg	-	-	≥24
Cefepime (viridans)	30 µg	-	22-23	≥24
GLICOPEPTIDOS				
Vancomicina	30 µg	-	-	≥17
Teicoplanina*	30 µg	-	-	≥17
MACROLIDOS				
Eritromicina	15 µg	≥ 15	16-20	≥21
LINCOSAMIDAS				
Clindamicina	2 µg	≥ 15	16-18	≥19
QUINOLONAS				
Levofloxacina	5 µg	≥13	14-16	≥17
Ofloxacina	5 µg	≥ 12	13-15	≥16
OTROS				
Cloramfenicol	30 µg	≥ 17	18-20	≥21

En cuanto se refiere los discos de Penicilina - Ampicilina, donde también se incluye la amoxicilina con ácido clavulánico, Ampicilina

con Sulbactam, Cefalotina, Cefaclor, Cefazolina, Cefradina, Cefuroxima, Cefotaxima, Ceftriaxona, Loracarbef, Cefepime, Imipenem y Meropenem.

1.6.3. Marco conceptual

Eficiencia: Es la relación entre los resultados que logra y el costo de los recursos necesarios.¹⁸

Coca: El arbusto de la coca, crece entre uno y tres metros, sus flores son de color crema y sus frutos son de color escarlata, las hojas, que es donde se encuentra el preciado alcaloide denominado cocaína, son lisas y ovaladas.¹⁴

Llipta: es una masa formada por una mezcla de cal y/o ceniza de kiwicha o quinua, que potencia la extracción de alcaloides de la hoja de coca.³⁶

Hidroalcohólico: son aquellos preparados con alcoholes diluidos.²⁰

Halo: nivel de inhibición ante una actividad microbiana.²⁰

Agar: Es un elemento solidificante muy empleado para la preparación de medios de cultivo.¹⁹

Microorganismos: También llamado microbio, es un ser vivo que sólo puede visualizarse con el microscopio.³³

Gram positivo: Que conservan el color violeta de la tinción que se utiliza en el método de Gram para teñir microorganismos.²¹

Gram negativo: que posee la coloración rosada de la contra tinción que se utiliza en el método de Gram para teñir microorganismos.²¹

Enzimas: Proteína producida por las células vivas que cataliza las reacciones químicas en la materia orgánica.²¹

Toxinas: Veneno o tóxico, generalmente producido por una planta o microorganismo.²¹

Aerobio: Microorganismo que vive y crece en presencia de oxígeno libre. Los aerobios se dividen en aerobios facultativos y aerobios obligados.³³

Patógeno: Cualquier microorganismo capaz de producir una enfermedad.³³

Interacción: Modificación del efecto de un fármaco que se produce cuando este se administra con otro. El efecto puede consistir en el aumento o disminución de la Acción.²¹

Quinua: alrededor de 3000 muestras registradas en los bancos de germoplasma del Perú. Es un producto de alto contenido de macro nutrientes, aminoácidos y minerales, base de la dieta alimenticia de los pobladores de las zonas andinas desde hace más de 5000 años.³⁰

Cal: El carbonato de calcio, el principal componente de la piedra caliza, es una enmienda muy utilizada para neutralizar la acidez del suelo y suministrar calcio (Ca) para la nutrición de las plantas.²⁴

Akhullicador: es aquella persona que mastica la hoja de coca.²⁸

1.7. Hipótesis

1.7.1. Hipótesis General

- Existe eficacia inhibitoria del *Erythroxylum coca*, *Erythroxylum coca* con llipta, *Erythroxylum coca* con tocra y *Erythroxylum coca* con cal, frente al *Streptococcus mutans* según tiempo y control.
- No existe eficacia inhibitoria del *Erythroxylum coca*, *Erythroxylum coca* con llipta, *Erythroxylum coca* con tocra y *Erythroxylum coca* con cal, frente al *Streptococcus mutans* según tiempo y control.

1.7.2. Hipótesis Específicos

- Existe eficacia inhibitoria a las 24 horas del “*Erythroxylum Coca*” con Tocra, Llipta y cal frente a los *Streptococcus mutans*
- No existe eficacia inhibitoria a las 24 horas del “*Erythroxylum Coca*” con Tocra, Llipta y cal frente a los *Streptococcus mutans*
- Existe eficacia inhibitoria a las 48 horas del “*Erythroxylum Coca*” con Tocra, Llipta, Cal frente a los Estreptococos Mutans.

- No existe eficacia inhibitoria a las 48 horas del “*Erythroxyllum Coca*” con Tocra, Llipta y cal frente a los *Streptococcus mutans*
- Existe eficacia inhibitoria a las 72 horas del “*Erythroxyllum Coca*” con Tocra, Llipta y cal frente a los *Streptococcus mutans*
- No existe eficacia inhibitoria a las 72 del “*Erythroxyllum Coca*” con Tocra, Llipta y cal frente a los *Streptococcus mutans*

1.8. Operacionalización de variables

VARIABLE		CONCEPTO	TIPO	CATEGORIA	INDICE	ESCALA
Eficacia	<i>Erythroxylum coca</i> (Experimental)	Planta medicinal que suelen crecer en climas cálidos, su principal componente es la cocaína. ¹⁴	Cuantitativo Continua	Halos de sensibilidad: 0 mm – 30 mm	antibiograma	De razón
	<i>Erythroxylum coca</i> con llipta	Es de consistencia harinosa, se elabora de la ceniza de diversas plantas. ⁴²	Cuantitativo Continua	Halos de sensibilidad: 0 mm – 30 mm	antibiograma	De razón
	<i>Erythroxylum coca</i> con toca	La toca tiene la misma composición de la llipta, lo que los diferencia es la forma de prepararlo, pues la llipta suele ser solo el polvo y la toca es el panecillo o la bola, la cual se prepara humedeciendo con agua y azúcar a la llipta, hasta obtener las bolas de toca.	Cuantitativo Continua	Halos de sensibilidad: 0 mm – 30 mm	antibiograma	De razón

	Erythroxyllum coca con cal	Es una roca sedimentaria, siendo su principal componente el calcio, en la agricultura se utiliza para neutralizar el pH del suelo.	Cuantitativo Continua	Halos de sensibilidad: 0 mm – 30 mm	antibiograma	De razón
	Amoxicilina / Acido Clavulánico (Control positivo)	Es un bactericida de amplio espectro, inhibidora de β -lactamasas.	Cuantitativo Continua	Halos de sensibilidad: - 28 mm : RESISTENTE - : INTERMEDIO + 29 mm: SENSIBLE	antibiograma	De razón
	Agua destilada (Control Negativo)	Sustancia líquida compuesta por un par de átomos de hidrogeno y uno de oxígeno, el agua, sin sabor, ni color, ni forma.	Cuantitativo Continua	Halos de sensibilidad: 0 mm – 30 mm	antibiograma	De razón
Tiempo		Es una medida del devenir de lo existente.	Cuantitativo Discreto	24 horas 48 horas 72 horas	Reloj	De razón

CAPÍTULO II

MÉTODO

- 2.1. **Método de investigación:** Científico.
- 2.2. **Tipo de Investigación:** Longitudinal – experimental
- 2.3. **Nivel de Investigación:** explicativo
- 2.4. **Diseño de investigación:** experimental
- 2.5. **Población y Universo:** *Streptococcus mutans*

Muestra

- **Unidad muestral:** 12 placas antibiograma con cepas de *Streptococcus mutans*
- **Marco muestral:** el marco muestral lo conformó la relación de placas antibiograma, establecidas estadísticamente.
- **Unidad de análisis:** Cultivos bacterianos de *Streptococcus mutans*
- **Tamaño de muestra:** es no probabilística, por conveniencia

Se estudiará

- 12 discos que contengan el principio activo de la hoja de coca.

- 12 discos que contengan el principio activo de la hoja de coca con llipta.
- 12 discos que contengan el principio activo de la hoja de coca con tocra.
- 12 discos que contengan el principio activo de la hoja de coca con cal.

La muestra será de 12 placas Petri con *Streptococcus mutans* de diferente espécimen clínico.

Criterios de inclusión y exclusión

- **Criterios de inclusión**

Cepas que pertenezcan al género *Streptococcus mutans*.

- **Criterios de exclusión**

Cepas que no pertenezcan al género *Streptococcus mutans*.

2.6. Técnica y/o instrumentos de recolección de datos

El método directo, fuente primaria con la técnica de observación utilizando una ficha de recolección de datos (Anexo 1).

- **Materiales y métodos**

Recursos ambientales

Para la realización del proyecto de investigación se contó con:

- Apoyo del Laboratorio de microbiología y parasitología de la Universidad Peruana Los Andes.
- Apoyo del Laboratorio de Farmacotécnia de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Peruana los Andes.

- Apoyo de los ambientes de la clínica 1 de la Escuela Profesional Académica de Odontología de la Universidad Peruana Los Andes.

Recursos materiales

- Materiales de diagnóstico odontológico.
- Matraz de Erlenmeyer
- Papel craft
- Hilo de pavilo
- Mechero de vidrio.
- Tijera
- Alcohol 96°.
- Instrumentos para la siembra microbiológica.
- Agua destilada.
- Tubos de ensayo DE 16 X 150.
- Placas Petri.
- Agar mitis salivarius
- Agar Mueller Hinton
- Autoclave.
- Jeringas hipodérmicas
- Pipetas automáticas.
- Estufa de incubación.
- Horno
- Fichas de recolección de datos y lápices.
- Computadora.
- Programa estadístico SPSS.
- Impresiones.

- Anillados y empastados.

Recursos humanos

- Químico-Farmacéutico.

- Microbiólogo.

- Operador.

- Digitador.

2.7. Procedimiento de la investigación

Maceración alcohólica para la obtención del principio activo.

Fue un medio de extracción de principio activo de la hoja de coca, se realizó de la siguiente manera, una botella de vidrio estéril de 1 a 2 litros de capacidad, forrado con papel aluminio, se coloca un cuarto de kilogramo de coca previamente pulverizada, después se añade alcohol rectificado al 96% hasta que cubra por completo la coca, se deja reposar de 7 a 10 días, agitando 3 veces al día

En el laboratorio en un matraz de Erlenmeyer con papel filtro en la boquilla se procede a filtrar el macerado de hoja de coca, después se lleva a un horno al vacío en 40°, para poder obtener los principios activos totales de la hoja de coca.

Se puede utilizar el papel filtro como discos de sensibilidad, por lo que se procede a perforar el papel, se lleva a unas placas petri con el principio activo, ya sea coca sola, coca con llipta, coca con toca y coca con cal, se deja por tres días a mas hasta que el papel quede seco e impregnado con estos insumos.

Preparación de la llipta

Se selecciona las plantas de la quinua, se procede a secar la quinua con todo el tallo, una vez que se encuentren secas, se quema en un recipiente estéril, la ceniza se deja reposar de un día a otro y la parte que se encuentra en la superficie se obtiene la llipta.

Preparación de la tocra

De la llipta obtenida se procede a mezclar con agua hervida fría, y a realizar panecillos o bolas, algunos suelen agregar una pizca de azúcar para darle sabor.

Preparación de la cal

Se busca conchas marinas, y se procede a molerlas, algunas personas utilizan cal de suelo que se utiliza en la agricultura, cal pura, para este proyecto se utilizó la cal de conchas marinas, pues es la más consumida en la población.

Obtención de las cepas

Se realizó en la cavidad oral de piezas con lesiones cariosas con cavidades profundas.

Preparación de las cepas

El medio de cultivo utilizado fue MSA (Mitis Salivarius Agar), se recomienda para el aislamiento de estreptococos, especialmente *Streptococcus mitis*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus mutans* y *Enterococcus faecalis* de especímenes muy contaminados.

Medio de agar

Este medio (con telurito de potasio al 1%) es un medio altamente selectivo, que permite aislar los estreptococos de muestras altamente contaminadas como exudados de cavidades corporales y heces, etc., ya

que inhibe una gran variedad de bacterias. Algunos autores también han usado azida sódica en este medio para inhibir el crecimiento de gramnegativas bacterias como Proteus, El hidrolizado enzimático de caseína y la digestión péptica del tejido animal en el medio proporcionan los nutrientes de crecimiento esenciales. Dextrosa y sacarosa son los carbohidratos fermentables. El fosfato dipotásico tampona el medio. El azul tripán es ácido, azul colorante diazo mientras que el violeta cristal es un colorante básico y también un agente bacteriostático, que inhibe muchos organismos gram positivos. La telurita de potasio también ayuda a que el medio sea selectivo para los estreptococos.

Se preparó una placa antibiograma con el Mitis Salivarius Agar, con un medicamento llamado Bacitracina, que ayudó a eliminar otros microorganismos cocos, y se llevó a la clínica 1 de la E.P.A. de odontología donde una paciente, tenía caries, con el asa de siembra se extrajo de la misma cavidad, y se realizó la siembra de forma simple en el medio sólido después se lleva a laboratorio de microbiología para incubar a 37° C por 48 horas, se observó las colonias microscópicamente y se seleccionó el género de colonias requeridas para el proyecto de investigación luego se procede a preparar dos tubos de ensayo de 16 x150 la cual se diluyó 10 ml de agua y 0.48 mg de MSA, dividiendo 5 ml en cada tubo, se dejó solidificar en pico de flauta, y se sembró en los dos tubos, siempre con la flama del mechero en la bocas de los tubos para eliminar oxígeno y generar un ambiente apropiado para las cepas. Luego se llevó a la estufa a 37° de temperatura, la cual observamos en un

microscopio después de 48 horas el crecimiento de *Streptococcus* del género seleccionado.

Sembrado

Se preparó agua destilada en un tubo de ensayo, después se procedió a retirar con el asa de siembra todas las colonias posibles de los tubos donde se encontraban creciendo los microorganismos y se diluyó en el agua destilada, se mezcló por 5 minutos, y luego con un hisopo se procedió a sembrar en las placas antibiograma con el mechero a una distancia de 10 cm para eliminar cualquier tipo de contaminación, se hizo el sembrado en las placas antibiograma, conteniendo Mitis Salivarius Agar, con la técnica estriado simple, sobre toda la superficie del agar. Para luego ser envueltas con papel craft y ser llevadas a la estufa a 37 ° de temperatura para su crecimiento respectivo.

Procedimiento de recolección de datos a emplear

Se entregó una solicitud al jefe de laboratorio de microbiología y parasitología, (Anexo 4), para luego poder coordinar la fecha de visita y ejecución del estudio en los ambientes del laboratorio.

Se realizó la visita al laboratorio en la hora programada trasladando los materiales necesarios, al ingresar al ambiente se procederá a realizar el cultivo para el sembrado de las cepas en los tubos de ensayo.

Una vez obtenido los permisos respectivos se procedió a realizar el procedimiento de sembrado de las cepas de *Streptococcus spp.* en los medios de cultivo para luego observarlas cada 24, 48 y 72 horas, obteniendo después 12 discos de hoja de coca, otros 12 discos con coca y tocra, 12 discos con coca y llipta y 12 discos de coca con cal, que tuvo

una duración de 2 horas, los días lunes y martes, para finalmente proceder a realizar la medición final de halos, cuyos datos se colocaron en las fichas de recolección de datos (Anexo 1).

2.8. Técnicas y análisis de datos.

Para la elaboración de la base de datos del estudio se utilizó el programa estadístico Microsoft Excel versión 2015, y el spss 22 para luego procesarla en un paquete estadístico.

Plan de análisis e interpretación de datos

- **Análisis descriptivo**

Se empleó gráficos y tablas en los datos de estudio.

- **Análisis inferencial**

Se empleó tablas de contingencia y gráficos mostrando el N° y porcentaje en los datos obtenidos, mediante el método Anova.

- **Paquetes estadísticos (SPSS, EPI, INFO, Etc.)**

Se empleó el programa estadístico SPSS versión 22 en español.

2.9. Aspectos de la investigación

Empleo de consentimiento informado.

Para el presente estudio no se empleó el formato de consentimiento informado, porque no se realizó en seres humanos.

Se presentó un documento oficial a la jefa de Laboratorio, para el permiso respectivo de utilizar el laboratorio de Microbiología.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

RESULTADOS DEL VARIABLE MEDICAMENTO

A continuación, se presenta los resultados estadísticos de la variable medicamento del total de la evaluación.

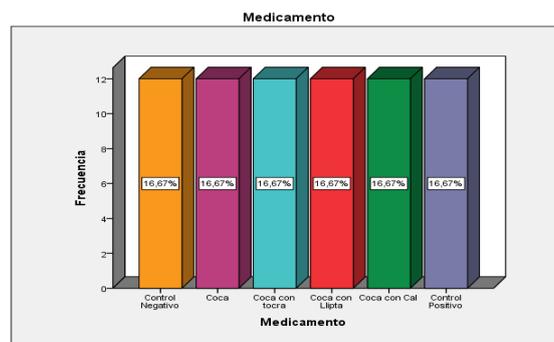
TABLA N°1
Frecuencia porcentual del variable medicamento

	Medicamento		
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Control Negativo	12	16.7	16.7
Coca	12	16.7	33.3
Coca con tobra	12	16.7	50.0
Coca con Llipta	12	16.7	66.7
Coca con Cal	12	16.7	83.3
Control Positivo	12	16.7	100.0
Total	72	100.0	

Fuente. Elaboración propia de la ficha de recolección de datos - 2018

FIGURA N°1

Distribución porcentual del variable medicamento



RESULTADOS DE LA VARIABLE CONTROL A LAS 24 HORAS

A continuación, se presenta los resultados estadísticos de la variable control a las 24 horas del total de la evaluación.

TABLA N°2

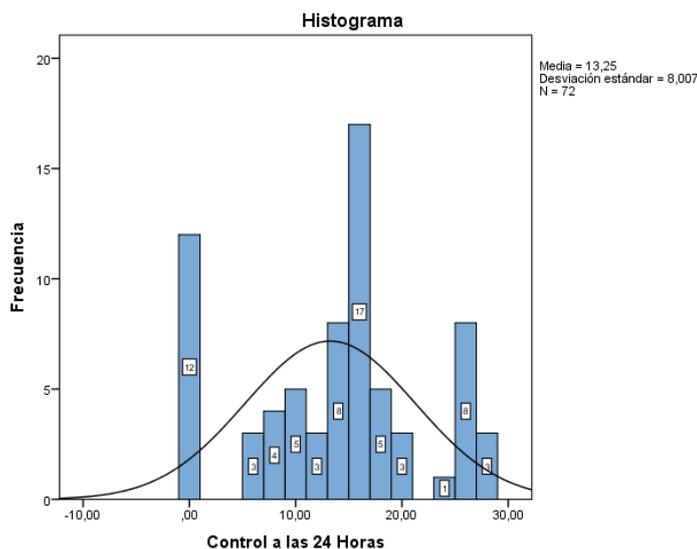
Estadísticos de la variable control a las 24 horas

Control a las 24 Horas		
N	Válido	72
	Perdidos	0
Media		13,2500
Error estándar de la media		,94359
Mediana		15,0000
Moda		,00
Desviación estándar		8,00660
Varianza		64,106
Asimetría		-,169
Error estándar de asimetría		,283
Curtosis		-,595
Error estándar de curtosis		,559
Mínimo		,00
Máximo		28,00
Percentiles	25	8,0000
	50	15,0000
	75	17,0000

Fuente. Elaboración propia de la ficha de recolección de datos - 2018

FIGURA N°2

Histograma del variable medicamento – control negativo (control a las 24 horas)



INTERPRETACIÓN:

En la tabla y gráfico N° 2 se observa 13,25 mm como promedio o media con un error estándar de 0,94 mm, encontrando así que el 50% de la población mide más de 15,0 mm, asimetría hacia la izquierda y los datos se comportan por debajo de la curva de forma platicúrtica.

RESULTADOS DE LA VARIABLE CONTROL A LAS 48 HORAS

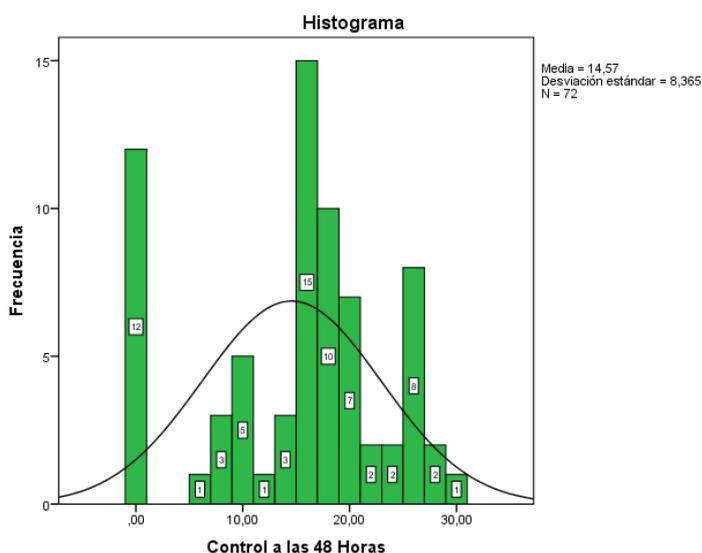
A continuación, se presenta los resultados estadísticos de la variable control a las 48 horas del total de la evaluación.

TABLA N°3
Estadísticos de la variable control a las 48 horas

Control a las 48 Horas		
N	Válido	72
	Perdidos	0
Media		14,5694
Error estándar de la media		,98578
Mediana		16,0000
Moda		,00
Desviación estándar		8,36462
Varianza		69,967
Asimetría		-,455
Error estándar de asimetría		,283
Curtosis		-,613
Error estándar de curtosis		,559
Mínimo		,00
Máximo		30,00
Percentiles	25	9,2500
	50	16,0000
	75	20,0000

Fuente. Elaboración propia de la ficha de recolección de datos - 2018

FIGURA N°3
Histograma del variable control a las 48 horas



INTERPRETACIÓN:

En la tabla y gráfico N° 3 se observa 14,57 mm como promedio o media con un error estándar de 0,99 mm, encontrando así que el 50% de la población mide más de 16,0 mm, asimetría hacia la izquierda y los datos se comportan por debajo de la curva de forma platicúrtica.

RESULTADOS DE LA VARIABLE CONTROL A LAS 72 HORAS

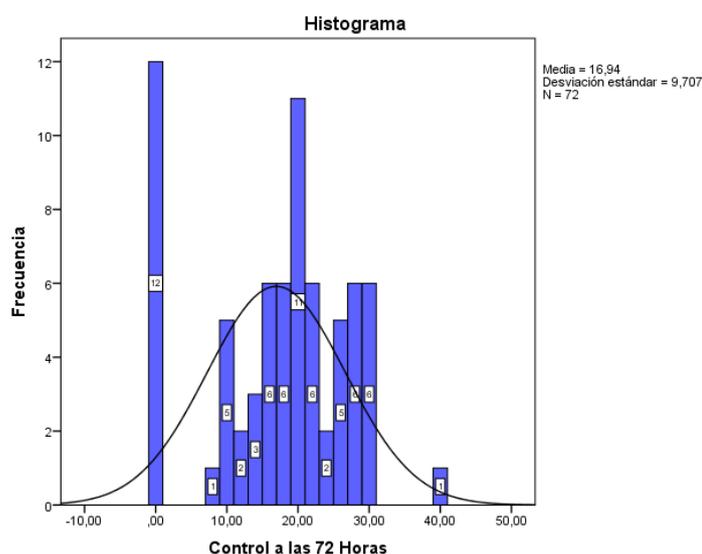
A continuación, se presenta los resultados estadísticos de la variable control a las 72 horas del total de la evaluación

TABLA N°4
Estadísticos de la variable control a las 72 horas

Control a las 72 Horas		
N	Válido	72
	Perdidos	0
Media		16,9444
Error estándar de la media		1,14396
Mediana		19,5000
Moda		,00
Desviación estándar		9,70681
Varianza		94,222
Asimetría		-,423
Error estándar de asimetría		,283
Curtosis		-,521
Error estándar de curtosis		,559
Mínimo		,00
Máximo		39,00
Percentiles	25	10,5000
	50	19,5000
	75	24,7500

Fuente. Elaboración propia de la ficha de recolección de datos - 2018

FIGURA N°4
Histograma del variable control a las 72 horas



INTERPRETACIÓN:

En la tabla y gráfico N° 4 se observa 16,94 mm como promedio o media con un error estándar de 1,14 mm, encontrando así que el 50% de la población mide más de 19,5 mm, asimetría hacia la izquierda y los datos se comportan por debajo de la curva de forma platocúrtica.

RESULTADOS DE LA VARIABLE MEDICAMENTO – CONTROL NEGATIVO (CONTROL A LAS 24 HORAS)

A continuación, se presenta los resultados de la variable medicamento – control negativo (control a las 24 horas) del total de la evaluación.

TABLA N°5

Estadísticos de la variable medicamento – control negativo (control a las 24 horas)

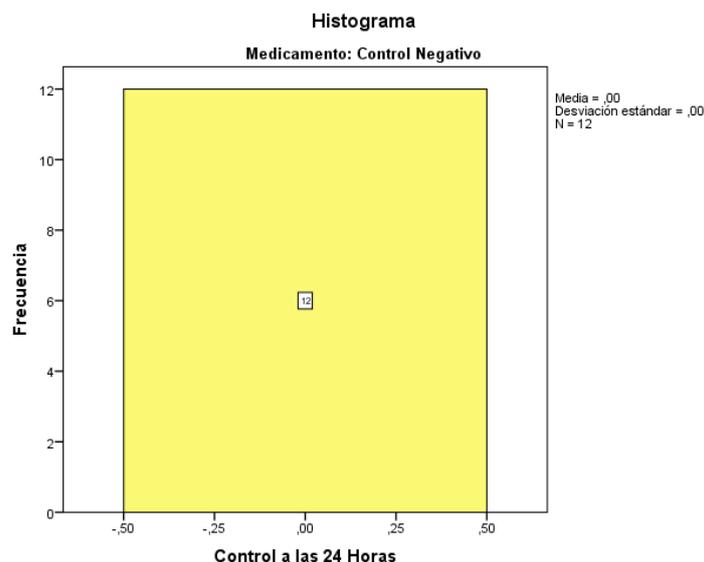
Control a las 24 Horas		
N	Válido	12
	Perdidos	0
Media		,0000
Error estándar de la media		,00000
Mediana		,0000
Moda		,00
Desviación estándar		,00000
Varianza		,000
Error estándar de asimetría		,637
Error estándar de curtosis		1,232
Mínimo		,00
Máximo		,00
Percentiles	25	,0000
	50	,0000
	75	,0000

a. Medicamento = Control Negativo

Fuente. Elaboración propia de la ficha de recolección de datos - 2018

FIGURA N°5

Histograma del variable medicamento – control negativo (control a las 24 horas)



INTERPRETACIÓN:

En la tabla y gráfico N° 5 se observa 0,00 mm como promedio o media, 0,64 mm de error estándar de la asimetría y 1,23 mm de error estándar de curtosis.

RESULTADOS DE LA VARIABLE MEDICAMENTO – COCA (CONTROL A LAS 24 HORAS)

A continuación, se presenta los resultados estadísticos de la variable medicamento – coca (control a las 24 horas) del total de la evaluación.

TABLA N°6

Estadísticos de la variable medicamento – coca (control a las 24 horas)

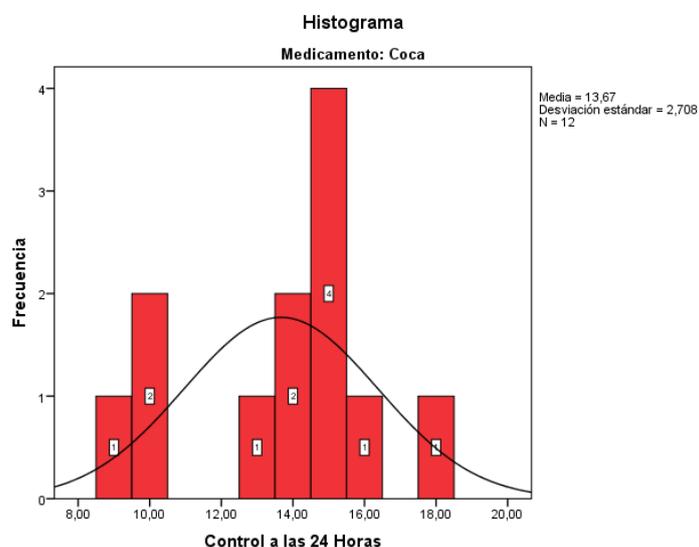
Control a las 24 Horas		
N	Válidos	12
	Perdidos	0
Media		13,6667
Error estándar de la media		,78174
Mediana		14,5000
Moda		15,00
Desviación estándar		2,70801
Varianza		7,333
Asimetría		-,532
Error estándar de asimetría		,637
Curtosis		-,427
Error estándar de curtosis		1,232
Mínimo		9,00
Máximo		18,00
Percentiles	25	10,7500
	50	14,5000
	75	15,0000

a. Medicamento = Coca

Fuente. Elaboración propia de la ficha de recolección de datos - 2018

FIGURA N°6

Histograma del variable medicamento – coca (control a las 24 horas)



INTERPRETACIÓN:

En la tabla y gráfico N° 6 se observa 13,67 mm como promedio o media con un error estándar de 0,78 mm, encontrando así que el 50% de la población mide más de 14,5 mm, asimetría hacia la izquierda y los datos se comportan por debajo de la curva de forma platycúrtica.

RESULTADOS DE LA VARIABLE MEDICAMENTO – COCA CON TOCRA (CONTROL A LAS 24 HORAS)

A continuación, se presenta los resultados estadísticos de la variable medicamento – coca con tocra (control a las 24 horas) del total de la evaluación.

TABLA N°7

Estadísticos de la variable medicamento – coca con tocra (control a las 24 horas)

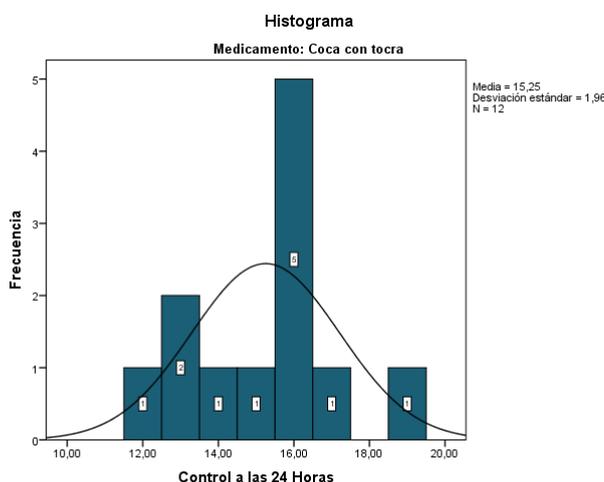
Control a las 24 Horas		
N	Válido	12
	Perdidos	0
Media		15,2500
Error estándar de la media		,56575
Mediana		16,0000
Moda		16,00
Desviación estándar		1,95982
Varianza		3,841
Asimetría		,016
Error estándar de asimetría		,637
Curtosis		-,039
Error estándar de curtosis		1,232
Mínimo		12,00
Máximo		19,00
Percentiles	25	13,2500
	50	16,0000
	75	16,0000

a. Medicamento = Coca con tocra

Fuente. Elaboración propia de la ficha de recolección de datos - 2018

FIGURA N°7

Histograma del variable medicamento – coca con tocra (control a las 24 horas)



INTERPRETACIÓN:

En la tabla y gráfico N° 7 se observa 15,25 mm como promedio o media con un error estándar de 0,57 mm, encontrando así que el 50% de la población mide más de 16,0 mm, asimetría hacia la derecha y los datos se comportan por debajo de la curva de forma leptocúrtica.

RESULTADOS DE LA VARIABLE MEDICAMENTO – COCA CON LLIPTA (CONTROL A LAS 24 HORAS)

A continuación, se presenta los resultados estadísticos de la variable medicamento – coca con llipta (control a las 24 horas) del total de la evaluación

TABLA N°8

Estadístico de la variable medicamento –coca con llipta (control a las 24 horas)

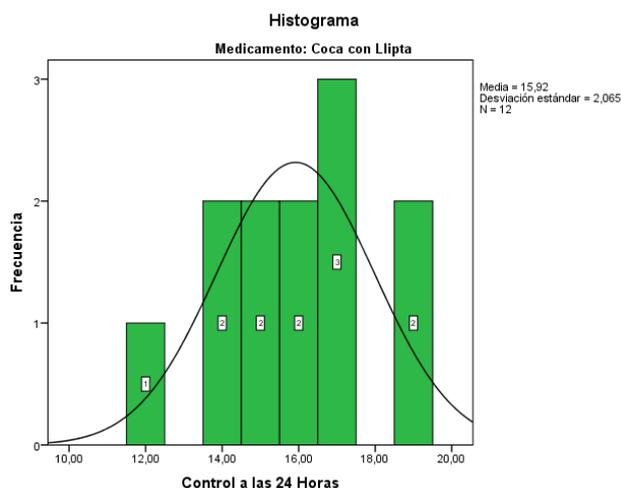
Control a las 24 Horas		
N	Válido	12
	Perdidos	0
Media		15,9167
Error estándar de la media		,59618
Mediana		16,0000
Moda		17,00
Desviación estándar		2,06522
Varianza		4,265
Asimetría		-,164
Error estándar de asimetría		,637
Curtosis		-,147
Error estándar de curtosis		1,232
Mínimo		12,00
Máximo		19,00
Percentiles	25	14,2500
	50	16,0000
	75	17,0000

a. Medicamento = Coca con Llipta

Fuente. Elaboración propia de la ficha de recolección de datos - 2018

FIGURA N°8

Histograma del variable medicamento – coca con llipta (control a las 24 horas)



INTERPRETACIÓN:

En la tabla y gráfico N° 8 se observa 15,91 mm como promedio o media con un error estándar de 0,59 mm, encontrando así que el 50% de la población mide más de 16,0 mm, asimetría hacia la izquierda y los datos se comportan por debajo de la curva de forma platicúrtica.

RESULTADOS DE LA VARIABLE MEDICAMENTO – COCA CON CAL (CONTROL A LAS 24 HORAS)

A continuación, se presenta los resultados de la variable medicamento – coca con cal (control a las 24 horas) del total de la evaluación.

TABLA N°9

Estadísticos de la variable medicamento – coca con cal (control a las 24 horas)

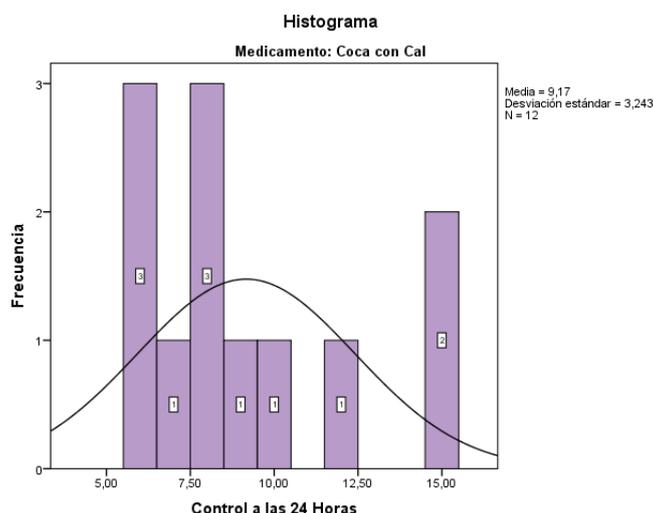
Control a las 24 Horas		
N	Válido	12
	Perdidos	0
Media		9,1667
Error estándar de la media		,93609
Mediana		8,0000
Moda		6,00 ^b
Desviación estándar		3,24271
Varianza		10,515
Asimetría		,992
Error estándar de asimetría		,637
Curtosis		-,171
Error estándar de curtosis		1,232
Mínimo		6,00
Máximo		15,00
Percentiles	25	6,2500
	50	8,0000
	75	11,5000

a. Medicamento = Coca con Cal

Fuente. Elaboración propia de la ficha de recolección de datos - 2018

FIGURA N°9

Histograma del variable medicamento – coca con cal (control a las 24 horas)



INTERPRETACIÓN:

En la tabla y gráfico N° 9 se observa 9,17 mm como promedio o media con un error estándar de 0,94 mm, encontrando así que el 50% de la población mide más de 8,0 mm, asimetría hacia la derecha y los datos se comportan por debajo de la curva de forma leptocúrtica.

RESULTADOS DE LA VARIABLE MEDICAMENTO – CONTROL POSITIVO (CONTROL A LAS 24 HORAS)

A continuación, se presenta los resultados estadísticos de la variable medicamento – control positivo (control a las 24 horas) del total de la evaluación.

TABLA N°10

Estadísticos de la variable medicamento – control positivo (control a las 24 horas)

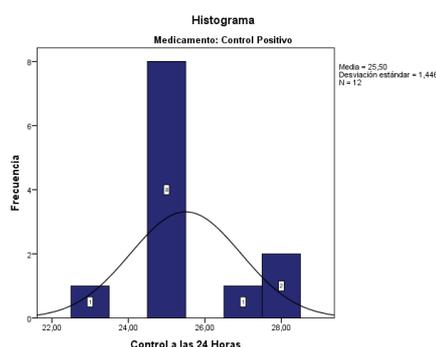
Control a las 24 Horas		
N	Válido	12
	Perdidos	0
Media		25,5000
Error estándar de la media		,41742
Mediana		25,0000
Moda		25,00
Desviación estándar		1,44600
Varianza		2,091
Asimetría		,649
Error estándar de asimetría		,637
Curtosis		,391
Error estándar de curtosis		1,232
Mínimo		23,00
Máximo		28,00
Percentiles	25	25,0000
	50	25,0000
	75	26,5000

a. Medicamento = Control Positivo

Fuente. Elaboración propia de la ficha de recolección de datos - 2018

FIGURA N°10

Histograma del variable medicamento – control positivo (control a las 24 horas)



INTERPRETACIÓN:

En la tabla y gráfico N° 10 se observa 25,5 mm como promedio o media con un error estándar de 0,42 mm, encontrando así que el 50% de la población mide más de 25,0 mm, asimetría hacia la derecha y los datos se comportan por debajo de la curva de forma leptocúrtica

RESULTADOS DE LA VARIABLE MEDICAMENTO – CONTROL NEGATIVO (CONTROL A LAS 48 HORAS)

A continuación, se presenta los resultados estadísticos de la variable medicamento – control negativo (control a las 48 horas) del total de la evaluación.

TABLA N°11

Estadísticos de la variable medicamento – control negativo (control a las 48 horas)

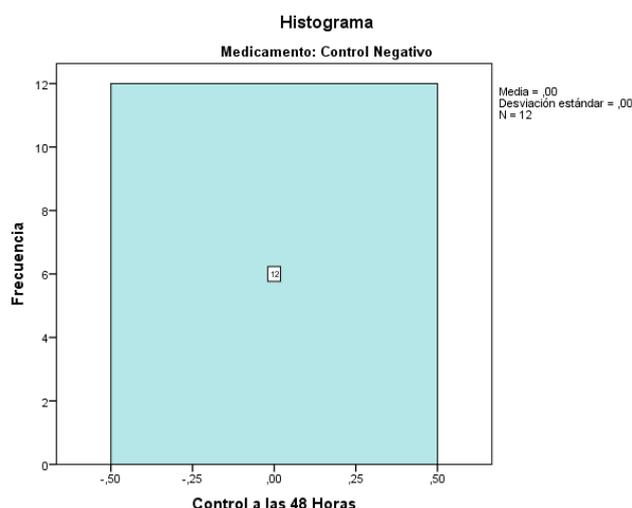
Control a las 48 Horas		
N	Válido	12
	Perdidos	0
Media		,0000
Error estándar de la media		,00000
Mediana		,0000
Moda		,00
Desviación estándar		,00000
Varianza		,000
Error estándar de asimetría		,637
Error estándar de curtosis		1,232
Mínimo		,00
Máximo		,00
Percentiles	25	,0000
	50	,0000
	75	,0000

a. Medicamento = Control Negativo

Fuente. Elaboración propia de la ficha de recolección de datos - 2018

FIGURA N°11

Histograma del variable medicamento – control negativo (control a las 48 horas)



INTERPRETACIÓN:

En la tabla y gráfico N° 11 se observa 0,00 mm como promedio o media, 0,64 mm de error estándar de la asimetría y 1,23 mm de error estándar de curtosis.

RESULTADOS DE LA VARIABLE MEDICAMENTO – COCA (CONTROL A LAS 48 HORAS)

A continuación, se presenta los resultados estadísticos de la variable medicamento – coca (control a las 48 horas) del total de la evaluación.

TABLA N°12

Estadísticos de la variable medicamento – coca (control a las 48 horas)

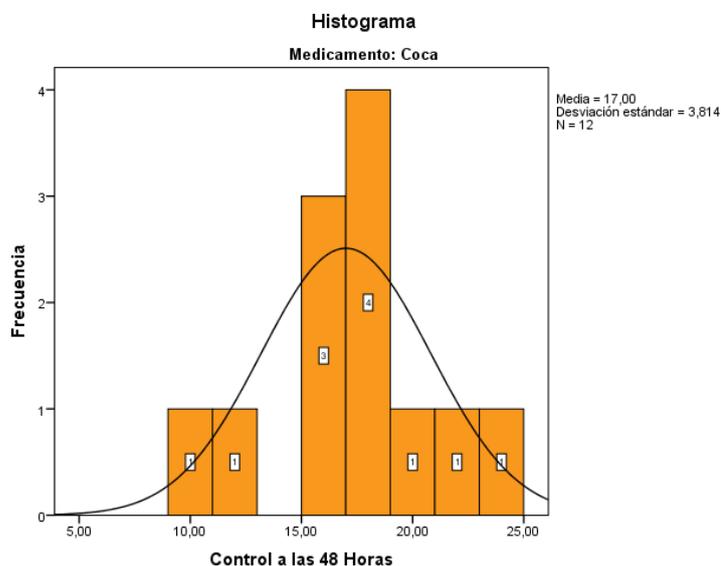
Control a las 48 Horas		
N	Válido	12
	Perdidos	0
Media		17,0000
Error estándar de la media		1,10096
Mediana		17,5000
Moda		18,00
Desviación estándar		3,81385
Varianza		14,545
Asimetría		-,094
Error estándar de asimetría		,637
Curtosis		,286
Error estándar de curtosis		1,232
Mínimo		10,00
Máximo		24,00
Percentiles	25	15,0000
	50	17,5000
	75	19,5000

a. Medicamento = Coca

Fuente. Elaboración propia de la ficha de recolección de datos - 2018

FIGURA N°12

Histograma del variable medicamento – coca (control a las 48 horas)



INTERPRETACIÓN:

En la tabla y gráfico N° 12 se observa 17,00 mm como promedio o media con un error estándar de 1,10 mm, encontrando así que el 50% de la población mide más de 17,5 mm, asimetría hacia la izquierda y los datos se comportan por debajo de la curva de forma platicúrtica.

RESULTADOS DE LA VARIABLE MEDICAMENTO – COCA CON TOCRA (CONTROL A LAS 48 HORAS)

A continuación, se presenta los resultados estadísticos de la variable medicamento – coca con tocra (control a las 24 horas) del total de la evaluación.

TABLA N°13

Estadísticos de la variable medicamento – coca con tocra (control a las 48 horas)

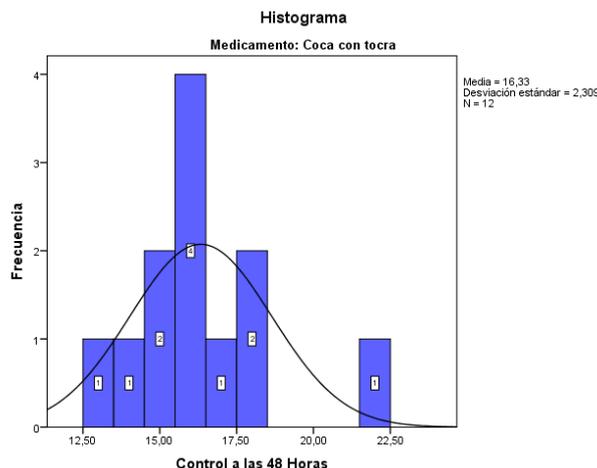
Control a las 48 Horas		
N	Válido	12
	Perdidos	0
Media		16,3333
Error estándar de la media		,66667
Mediana		16,0000
Moda		16,00
Desviación estándar		2,30940
Varianza		5,333
Asimetría		1,212
Error estándar de asimetría		,637
Curtosis		2,649
Error estándar de curtosis		1,232
Mínimo		13,00
Máximo		22,00
Percentiles	25	15,0000
	50	16,0000
	75	17,7500

a. Medicamento = Coca con tocra

Fuente. Elaboración propia de la ficha de recolección de datos - 2018

FIGURA N°13

Histograma del variable medicamento – coca con tocra (control a las 48 horas)



INTERPRETACIÓN:

En la tabla y gráfico N° 13 se observa 16,33 mm como promedio o media con un error estándar de 0,67 mm, encontrando así que el 50% de la población mide más de 16,0 mm, asimetría hacia la derecha y los datos se comportan por debajo de la curva de forma leptocúrtica.

RESULTADOS DE LA VARIABLE MEDICAMENTO – COCA CON LLIPTA (CONTROL A LAS 48 HORAS)

A continuación, se presenta los resultados estadísticos de la variable medicamento – coca con llipta (control a las 48 horas) del total de la evaluación

TABLA N°14

Estadístico de la variable medicamento –coca con llipta (control a las 48 horas)

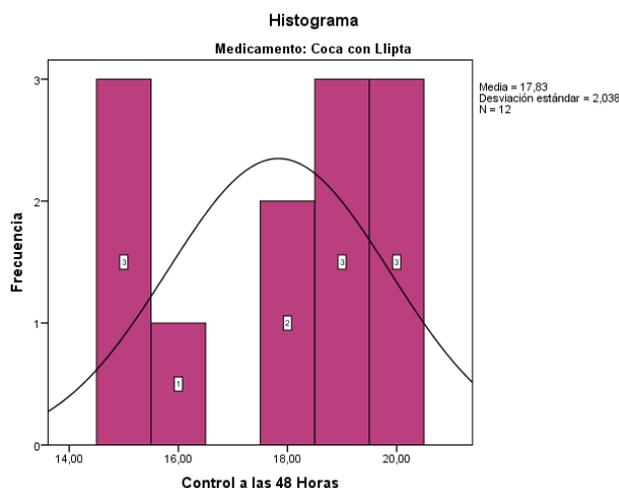
Control a las 48 Horas		
N	Válido	12
	Perdidos	0
Media		17,8333
Error estándar de la media		,58818
Mediana		18,5000
Moda		15,00 ^b
Desviación estándar		2,03753
Varianza		4,152
Asimetría		-,504
Error estándar de asimetría		,637
Curtosis		-1,507
Error estándar de curtosis		1,232
Mínimo		15,00
Máximo		20,00
Percentiles	25	15,2500
	50	18,5000
	75	19,7500

a. Medicamento = Coca con Llipta

Fuente. Elaboración propia de la ficha de recolección de datos - 2018

FIGURA N°14

Histograma del variable medicamento – coca con llipta (control a las 48 horas)



INTERPRETACIÓN:

En la tabla y gráfico N° 14 se observa 17,83 mm como promedio o media con un error estándar de 0,59 mm, encontrando así que el 50% de la población mide más de 18,5 mm, asimetría hacia la izquierda y los datos se comportan por debajo de la curva de forma platicúrtica.

RESULTADOS DE LA VARIABLE MEDICAMENTO – COCA CON CAL (CONTROL A LAS 48 HORAS)

A continuación, se presenta los resultados del variable medicamento – coca con cal (control a las 48 horas) del total de la evaluación.

TABLA N°15

Estadísticos de la variable medicamento – coca con cal (control a las 48 horas)

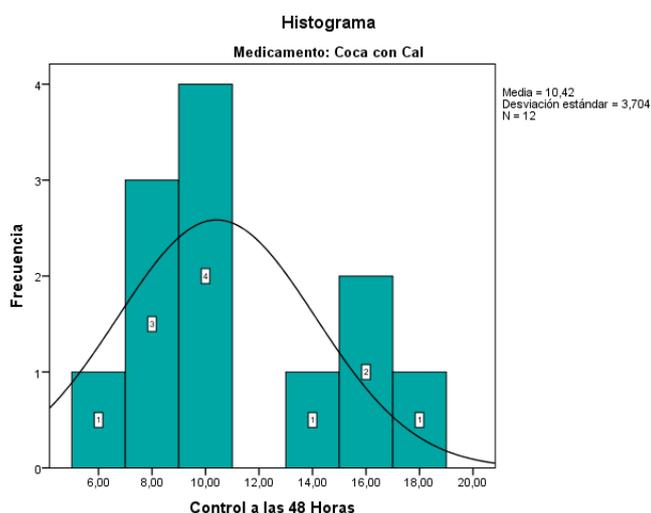
Control a las 48 Horas		
N	Válidos	12
	Perdidos	0
Media		10,4167
Error estándar de la media		1,06926
Mediana		9,5000
Moda		7,00
Desviación estándar		3,70401
Varianza		13,720
Asimetría		,609
Error estándar de asimetría		,637
Curtosis		-1,017
Error estándar de curtosis		1,232
Mínimo		6,00
Máximo		17,00
Percentiles	25	7,0000
	50	9,5000
	75	14,5000

a. Medicamento = Coca con Cal

Fuente. Elaboración propia de la ficha de recolección de datos - 2018

FIGURA N°15

Histograma del variable medicamento – coca con cal (control a las 48 horas)



INTERPRETACIÓN:

En la tabla y gráfico N° 15 se observa 10,41 mm como promedio o media con un error estándar de 1,07 mm, encontrando así que el 50% de la población mide más de 9,5 mm, asimetría hacia la derecha y los datos se comportan por debajo de la curva de forma leptocúrtica.

RESULTADOS DE LA VARIABLE MEDICAMENTO – CONTROL POSITIVO (CONTROL A LAS 48 HORAS)

A continuación se presenta los resultados estadísticos del variable medicamento – control positivo (control a las 48 horas) del total de la evaluación.

TABLA N°16

Estadísticos de la variable medicamento – control positivo (control a las 48 horas)

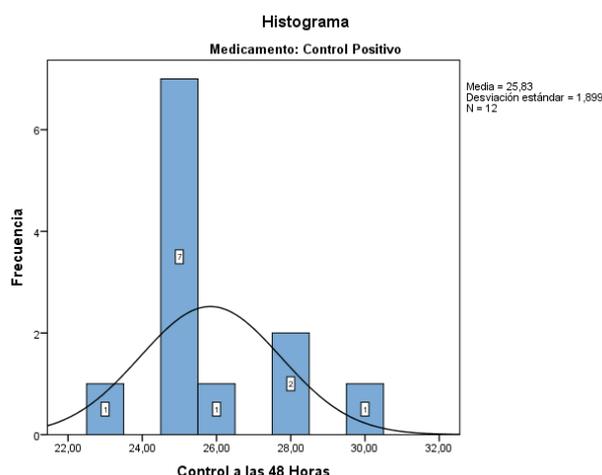
Control a las 48 Horas		
N	Válido	12
	Perdidos	0
Media		25,8333
Error estándar de la media		,54818
Mediana		25,0000
Moda		25,00
Desviación estándar		1,89896
Varianza		3,606
Asimetría		1,050
Error estándar de asimetría		,637
Curtosis		,975
Error estándar de curtosis		1,232
Mínimo		23,00
Máximo		30,00
Percentiles	25	25,0000
	50	25,0000
	75	27,5000

a. Medicamento = Control Positivo

Fuente. Elaboración propia de la ficha de recolección de datos - 2018

FIGURA N°16

Histograma del variable medicamento – control positivo (control a las 48 horas)



INTERPRETACIÓN:

En la tabla y gráfico N° 16 se observa 25,83 mm como promedio o media con un error estándar de 0,55 mm, encontrando así que el 50% de la población mide más de 25,0 mm, asimetría hacia la derecha y los datos se comportan por debajo de la curva de forma leptocúrtica

RESULTADOS DE LA VARIABLE MEDICAMENTO – CONTROL NEGATIVO (CONTROL A LAS 72 HORAS)

A continuación, se presenta los resultados estadísticos de la variable medicamento – control negativo (control a las 72 horas) del total de la evaluación.

TABLA N°17

Estadísticos de la variable medicamento – control negativo (control a las 72 horas)

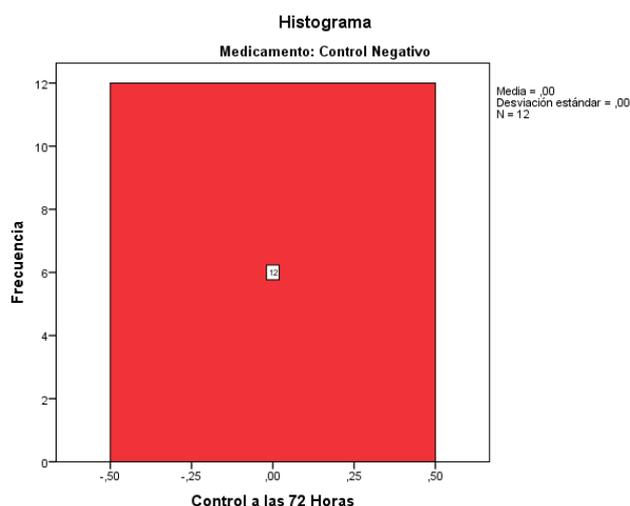
Control a las 72 Horas		
N	Válido	12
	Perdidos	0
Media		,0000
Error estándar de la media		,00000
Mediana		,0000
Moda		,00
Desviación estándar		,00000
Varianza		,000
Error estándar de asimetría		,637
Error estándar de curtosis		1,232
Mínimo		,00
Máximo		,00
Percentiles	25	,0000
	50	,0000
	75	,0000

a. Medicamento = Control Negativo

Fuente. Elaboración propia de la ficha de recolección de datos - 2018

FIGURA N°17

Histograma del variable medicamento – control negativo (control a las 72 horas)



INTERPRETACIÓN:

En la tabla y gráfico N° 17 se observa 0,00 mm como promedio o media, 0,64 mm de error estándar de la asimetría y 1,23 mm de error estándar de curtosis.

RESULTADOS DE LA VARIABLE MEDICAMENTO – COCA (CONTROL A LAS 72 HORAS)

A continuación, se presenta los resultados estadísticos de la variable medicamento – coca (control a las 72 horas) del total de la evaluación.

TABLA N°18

Estadísticos de la variable medicamento – coca (control a las 72 horas)

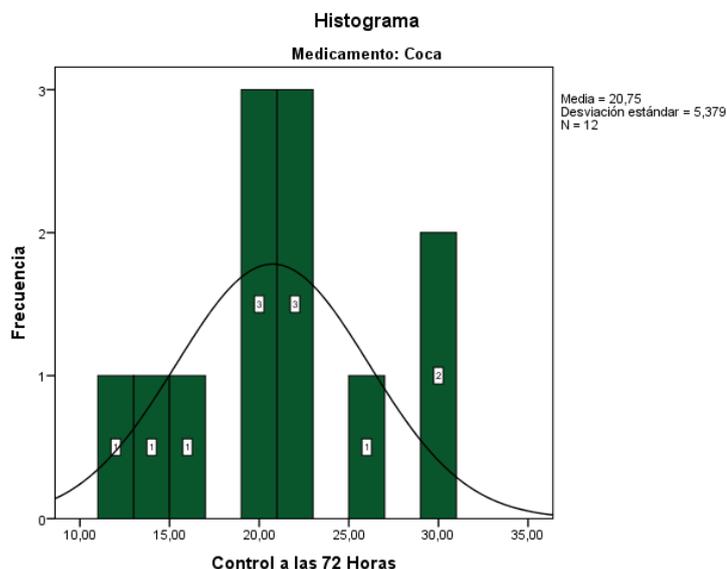
Control a las 72 Horas		
N	Válidos	12
	Perdidos	0
Media		20,7500
Error estándar de la media		1,55273
Mediana		21,0000
Moda		22,00
Desviación estándar		5,37883
Varianza		28,932
Asimetría		,022
Error estándar de asimetría		,637
Curtosis		-,524
Error estándar de curtosis		1,232
Mínimo		12,00
Máximo		29,00
Percentiles	25	16,0000
	50	21,0000
	75	24,2500

a. Medicamento = Coca

Fuente. Elaboración propia de la ficha de recolección de datos - 2018

FIGURA N°18

Histograma del variable medicamento – coca (control a las 72 horas)



INTERPRETACIÓN:

En la tabla y gráfico N° 18 se observa 20,8 mm como promedio o media con un error estándar de 1,56 mm, encontrando así que el 50% de la población mide más de 21,0 mm, asimetría hacia la derecha y los datos se comportan por debajo de la curva de forma leptocúrtica.

RESULTADOS DE LA VARIABLE MEDICAMENTO – COCA CON TOCRA (CONTROL A LAS 72 HORAS)

A continuación, se presenta los resultados estadísticos de la variable medicamento – coca con tocra (control a las 72 horas) del total de la evaluación.

TABLA N°19

Estadísticos de la variable medicamento – coca con tocra (control a las 72 horas)

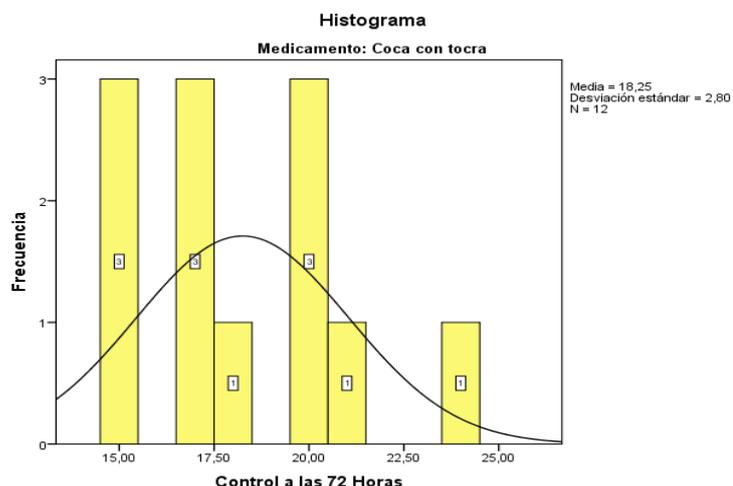
Control a las 72 Horas		
N	Válido	12
	Perdidos	0
Media		18,2500
Error estándar de la media		,80834
Mediana		17,5000
Moda		15,00 ^b
Desviación estándar		2,80016
Varianza		7,841
Asimetría		,587
Error estándar de asimetría		,637
Curtosis		-,136
Error estándar de curtosis		1,232
Mínimo		15,00
Máximo		24,00
Percentiles	25	15,5000
	50	17,5000
	75	20,0000

a. Medicamento = Coca con tocra

Fuente. Elaboración propia de la ficha de recolección de datos - 2018

FIGURA N°19

Histograma del variable medicamento – coca con tocra (control a las 72 horas)



INTERPRETACIÓN:

En la tabla y gráfico N° 19 se observa 18,25 mm como promedio o media con un error estándar de 0,81 mm, encontrando así que el 50% de la población mide más de 17,5 mm, asimetría hacia la derecha y los datos se comportan por debajo de la curva de forma leptocúrtica.

RESULTADOS DE LA VARIABLE MEDICAMENTO – COCA CON LLIPTA (CONTROL A LAS 72 HORAS)

A continuación, se presenta los resultados estadísticos de la variable medicamento – coca con llipta (control a las 72 horas) del total de la evaluación

TABLA N°20

Estadístico de la variable medicamento –coca con llipta (control a las 72 horas)

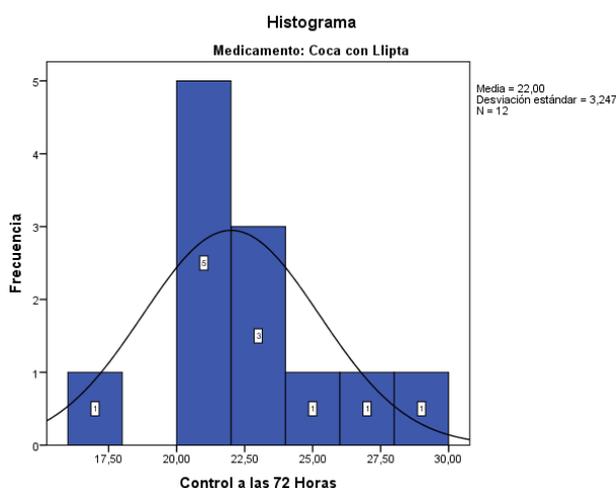
Control a las 72 Horas		
N	Válido	12
	Perdidos	0
Media		22,0000
Error estándar de la media		,93744
Mediana		21,0000
Moda		20,00
Desviación estándar		3,24738
Varianza		10,545
Asimetría		,650
Error estándar de asimetría		,637
Curtosis		-,196
Error estándar de curtosis		1,232
Mínimo		17,00
Máximo		28,00
Percentiles	25	20,0000
	50	21,0000
	75	24,5000

a. Medicamento = Coca con Llipta

Fuente. Elaboración propia de la ficha de recolección de datos - 2018

FIGURA N°20

Histograma del variable medicamento – coca con llipta (control a las 72 horas)



INTERPRETACIÓN:

En la tabla y gráfico N° 20 se observa 22,00 mm como promedio o media con un error estándar de 0,94 mm, encontrando así que el 50% de la población mide más de 21,0 mm, asimetría hacia la derecha y los datos se comportan por debajo de la curva de forma leptocúrtica.

RESULTADOS DE LA VARIABLE MEDICAMENTO – COCA CON CAL (CONTROL A LAS 72 HORAS)

A continuación, se presenta los resultados de la variable medicamento – coca con cal (control a las 72 horas) del total de la evaluación.

TABLA N°21

Estadísticos de la variable medicamento – coca con cal (control a las 72 horas)

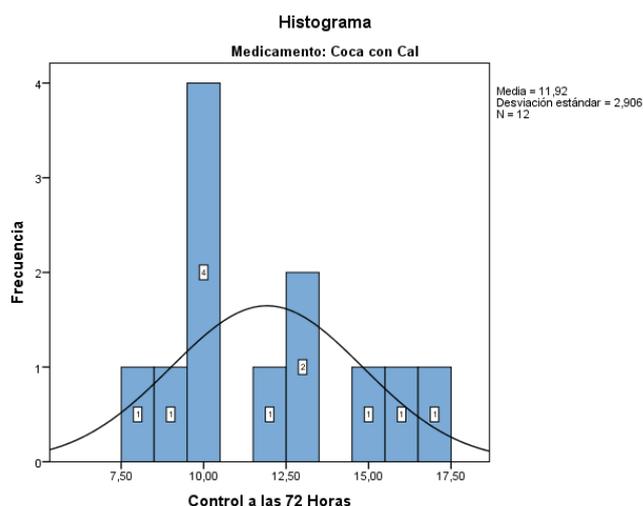
Control a las 72 Horas		
N	Válido	12
	Perdidos	0
Media		11,9167
Error estándar de la media		,83900
Mediana		11,0000
Moda		10,00
Desviación estándar		2,90637
Varianza		8,447
Asimetría		,525
Error estándar de asimetría		,637
Curtosis		-,940
Error estándar de curtosis		1,232
Mínimo		8,00
Máximo		17,00
Percentiles	25	10,0000
	50	11,0000
	75	14,5000

a. Medicamento = Coca con Cal

Fuente. Elaboración propia de la ficha de recolección de datos - 2018

FIGURA N°21

Histograma del variable medicamento – coca con cal (control a las 72 horas)



INTERPRETACIÓN:

En la tabla y gráfico N° 21 se observa 11,92 mm como promedio o media con un error estándar de 0,84 mm, encontrando así que el 50% de la población mide más de 11,0 mm, asimetría hacia la derecha y los datos se comportan por debajo de la curva de forma leptocúrtica.

RESULTADOS DE LA VARIABLE MEDICAMENTO – CONTROL POSITIVO (CONTROL A LAS 72 HORAS)

A continuación, se presenta los resultados estadísticos de la variable medicamento – control positivo (control a las 72 horas) del total de la evaluación.

TABLA N°22

Estadísticos de la variable medicamento – control positivo (control a las 72 horas)

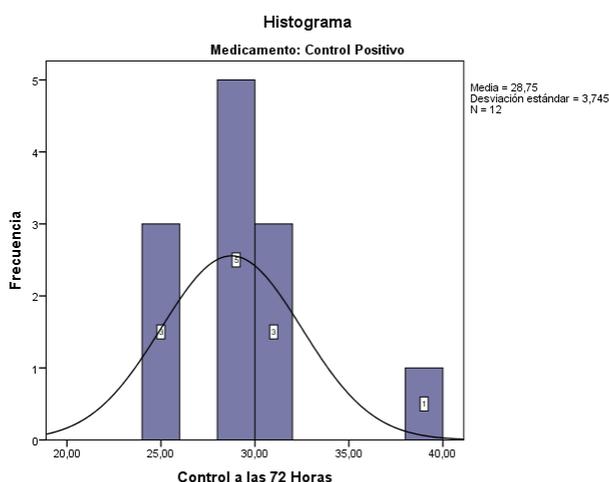
Control a las 72 Horas		
N	Válido	12
	Perdidos	0
Media		28,7500
Error estándar de la media		1,08100
Mediana		28,0000
Moda		28,00
Desviación estándar		3,74469
Varianza		14,023
Asimetría		1,917
Error estándar de asimetría		,637
Curtosis		5,294
Error estándar de curtosis		1,232
Mínimo		25,00
Máximo		39,00
Percentiles	25	25,7500
	50	28,0000
	75	30,0000

a. Medicamento = Control Positivo

Fuente. Elaboración propia de la ficha de recolección de datos - 2018

FIGURA N°22

Histograma de la variable medicamento – control positivo (control a las 72 horas)



INTERPRETACIÓN:

En la tabla y gráfico N° 22 se observa 28,75 mm como promedio o media con un error estándar de 1,08 mm, encontrando así que el 50% de la población mide más de 28,0 mm, asimetría hacia la derecha y los datos se comportan por debajo de la curva de forma leptocúrtica

CONTRASTE DE HIPÓTESIS GENERAL

EFICACIA DEL *ERYTHROXYLUM COCA*, *ERYTHROXYLUM COCA* CON LLIPTA, *ERYTHROXYLUM COCA* CON TOCRA Y *ERYTHROXYLUM COCA* CON CAL FRENTE A LOS *STREPTOCOCCUS MUTANS*

Análisis de datos

1er paso.- Variable Eficacia Inhibitoria Controles (24, 48 y 72 horas) de la es una variable cuantitativa continua de Razón.

2do paso.- Variable Hoja de Coca “*Erythroxyllum Coca*” de acuerdo a sus categorías es una variable cualitativa politómica ordinal.

Por lo tanto para realizar el contraste de hipótesis conforme al objetivo de comparación para las variables Eficacia Inhibitoria Controles (24, 48 y 72 horas) según “*Erythroxyllum Coca*”, *Erythroxyllum coca* con llipta, *Erythroxyllum coca* con tocra y *Erythroxyllum coca* con cal, siendo este estudio de tipo longitudinal, con variables cuantitativa, cualitativas, se puede utilizar la prueba paramétrica Anova para medidas repetidas

Prueba de hipótesis

a) Prueba de hipótesis para la comparación entre la variable Eficacia Inhibitoria Controles (24, 48 y 72 horas) del “*Erythroxyllum Coca*”, *Erythroxyllum coca* con llipta, *Erythroxyllum coca* con tocra y *Erythroxyllum coca* con cal, frente al *Streptococcus mutans*

Prueba de hipótesis general. Planteamiento

H₀: No existe diferencia significativa en la Eficacia Inhibitoria según los Controles (24, 48 y 72 horas) del “*Erythroxyllum Coca*”, *Erythroxyllum coca* con llipta, *Erythroxyllum coca* con tocra y *Erythroxyllum coca* con cal, frente al *Streptococcus mutans*.

H_a: Existe diferencia significativa en la Eficacia Inhibitoria según los Controles (24, 48 y 72 horas) del “*Erythroxyllum Coca*”, *Erythroxyllum coca* con Ilipta, *Erythroxyllum coca* con tocrá y *Erythroxyllum coca* con cal, frente al *Streptococcus mutans*.

Calculo del estadístico prueba paramétrica: Anova para medidas repetidas

Pruebas multivariante

	Valor	F	Gl de hipótesis	gl de error	Sig.
Traza de Pillai	1.376	11.180	15.000	198.000	.000
Lambda de Wilks	.037	27.062	15.000	177.077	.000
Traza de Hotelling	15.109	63.123	15.000	188.000	.000
Raíz mayor de Roy	14.391	189,962 ^a	5.000	66.000	.000

Cada F prueba el efecto multivariante de Medicamento. Estas pruebas se basan en las comparaciones por parejas linealmente independientes entre las medias marginales estimadas.

a. El estadístico es un límite superior en F que genera un límite inferior en el nivel de significación.

Estadísticos descriptivos

Medicamento		Media	Desviación estándar	N
Control a las 24 Horas	Control Negativo	0.0000	0.00000	12
	Coca	13.6667	2.70801	12
	Coca con tocra	15.2500	1.95982	12
	Coca con Llipta	15.9167	2.06522	12
	Coca con Cal	9.1667	3.24271	12
	Control Positivo	25.5000	1.44600	12
	Total	13.2500	8.00660	72
Control a las 48 Horas	Control Negativo	0.0000	0.00000	12
	Coca	17.0000	3.81385	12
	Coca con tocra	16.3333	2.30940	12
	Coca con Llipta	17.8333	2.03753	12
	Coca con Cal	10.4167	3.70401	12
	Control Positivo	25.8333	1.89896	12
	Total	14.5694	8.36462	72
Control a las 72 Horas	Control Negativo	0.0000	0.00000	12
	Coca	20.7500	5.37883	12
	Coca con tocra	18.2500	2.80016	12
	Coca con Llipta	22.0000	3.24738	12
	Coca con Cal	11.9167	2.90637	12
	Control Positivo	28.7500	3.74469	12
	Total	16.9444	9.70681	72

Comparaciones múltiples

HSD Tukey

Variable dependiente			Diferencia de medias (I-J)	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Control a las 24 Horas	Control Negativo	Coca	-13,6667	.000	-16,2573	-11,0761
		Coca con tocra	-15,2500	.000	-17,8406	-12,6594
		Coca con Llipta	-15,9167	.000	-18,5073	-13,3261
		Coca con Cal	-9,1667	.000	-11,7573	-6,5761
		Control Positivo	-25,5000	.000	-28,0906	-22,9094
	Coca	Control Negativo	13,6667	.000	11,0761	16,2573
		Coca con tocra	-1,5833	.477	-4,1739	1,0073
		Coca con Llipta	-2,2500	.125	-4,8406	.3406
		Coca con Cal	4,5000	.000	1,9094	7,0906
		Control Positivo	-11,8333	.000	-14,4239	-9,2427
	Coca con tocra	Control Negativo	15,2500	.000	12,6594	17,8406
		Coca	1,5833	.477	-1,0073	4,1739
		Coca con Llipta	-.6667	.974	-3,2573	1,9239
		Coca con Cal	6,0833	.000	3,4927	8,6739
		Control Positivo	-10,2500	.000	-12,8406	-7,6594
	Coca con Llipta	Control Negativo	15,9167	.000	13,3261	18,5073
		Coca	2,2500	.125	-.3406	4,8406
		Coca con tocra	.6667	.974	-1,9239	3,2573
		Coca con Cal	6,7500	.000	4,1594	9,3406
		Control Positivo	-9,5833	.000	-12,1739	-6,9927
	Coca con Cal	Control Negativo	9,1667	.000	6,5761	11,7573
		Coca	-4,5000	.000	-7,0906	-1,9094
		Coca con tocra	-6,0833	.000	-8,6739	-3,4927
		Coca con Llipta	-6,7500	.000	-9,3406	-4,1594
Control Positivo		-16,3333	.000	-18,9239	-13,7427	
Control Positivo	Control Negativo	25,5000	.000	22,9094	28,0906	
	Coca	11,8333	.000	9,2427	14,4239	
	Coca con tocra	10,2500	.000	7,6594	12,8406	
	Coca con Llipta	9,5833	.000	6,9927	12,1739	
	Coca con Cal	16,3333	.000	13,7427	18,9239	
Control a las 48 Horas	Control Negativo	Coca	-17,0000	.000	-20,1459	-13,8541
		Coca con tocra	-16,3333	.000	-19,4792	-13,1875
		Coca con Llipta	-17,8333	.000	-20,9792	-14,6875
		Coca con Cal	-10,4167	.000	-13,5625	-7,2708
		Control Positivo	-25,8333	.000	-28,9792	-22,6875
	Coca	Control Negativo	17,0000	.000	13,8541	20,1459
		Coca con tocra	.6667	.989	-2,4792	3,8125
		Coca con Llipta	-.8333	.970	-3,9792	2,3125
		Coca con Cal	6,5833	.000	3,4375	9,7292
		Control Positivo	-8,8333	.000	-11,9792	-5,6875
	Coca con tocra	Control Negativo	16,3333	.000	13,1875	19,4792
		Coca	-.6667	.989	-3,8125	2,4792
		Coca con Llipta	-1,5000	.727	-4,6459	1,6459
		Coca con Cal	5,9167	.000	2,7708	9,0625
		Control Positivo	-9,5000	.000	-12,6459	-6,3541
	Coca con Llipta	Control Negativo	17,8333	.000	14,6875	20,9792
		Coca	.8333	.970	-2,3125	3,9792
		Coca con tocra	1,5000	.727	-1,6459	4,6459
		Coca con Cal	7,4167	.000	4,2708	10,5625
		Control Positivo	-8,0000	.000	-11,1459	-4,8541
	Coca con Cal	Control Negativo	10,4167	.000	7,2708	13,5625
		Coca	-6,5833	.000	-9,7292	-3,4375
		Coca con tocra	-5,9167	.000	-9,0625	-2,7708
		Coca con Llipta	-7,4167	.000	-10,5625	-4,2708
Control Positivo		-15,4167	.000	-18,5625	-12,2708	
Control Positivo	Control Negativo	25,8333	.000	22,6875	28,9792	
	Coca	8,8333	.000	5,6875	11,9792	
	Coca con tocra	9,5000	.000	6,3541	12,6459	
	Coca con Llipta	8,0000	.000	4,8541	11,1459	
	Coca con Cal	15,4167	.000	12,2708	18,5625	
Control a las 72 Horas	Control Negativo	Coca	-20,7500	.000	-24,8366	-16,6634
		Coca con tocra	-18,2500	.000	-22,3366	-14,1634
		Coca con Llipta	-22,0000	.000	-26,0866	-17,9134
		Coca con Cal	-11,9167	.000	-16,0033	-7,8301
		Control Positivo	-28,7500	.000	-32,8366	-24,6634
	Coca	Control Negativo	20,7500	.000	16,6634	24,8366
		Coca con tocra	2,5000	.476	-1,5866	6,5866
		Coca con Llipta	-1,2500	.946	-5,3366	2,8366
		Coca con Cal	8,8333	.000	4,7467	12,9199
		Control Positivo	-8,0000	.000	-12,0866	-3,9134
	Coca con tocra	Control Negativo	18,2500	.000	14,1634	22,3366
		Coca	-2,5000	.476	-6,5866	1,5866
		Coca con Llipta	-3,7500	.090	-7,8366	.3366
		Coca con Cal	6,3333	.000	2,2467	10,4199
		Control Positivo	-10,5000	.000	-14,5866	-6,4134
	Coca con Llipta	Control Negativo	22,0000	.000	17,9134	26,0866
		Coca	1,2500	.946	-2,8366	5,3366
		Coca con tocra	3,7500	.090	-3,366	7,8366
		Coca con Cal	10,8333	.000	5,9967	14,1699
		Control Positivo	-6,7500	.000	-10,8366	-2,6634
	Coca con Cal	Control Negativo	11,9167	.000	7,8301	16,0033
		Coca	-8,8333	.000	-12,9199	-4,7467
		Coca con tocra	-6,3333	.000	-10,4199	-2,2467
		Coca con Llipta	-10,8333	.000	-14,1699	-5,9967
Control Positivo		-16,8333	.000	-20,9199	-12,7467	
Control Positivo	Control Negativo	28,7500	.000	24,6634	32,8366	
	Coca	8,0000	.000	3,9134	12,0866	
	Coca con tocra	10,5000	.000	6,4134	14,5866	
	Coca con Llipta	6,7500	.000	2,6634	10,8366	
	Coca con Cal	16,8333	.000	12,7467	20,9199	

Nivel de Significancia (alfa)

$\alpha = 0.05$ es decir el 5%

Estadística de prueba

N= 72

P- valor= 0.000

Regla de decisión según el nivel de significancia:

Aceptar H0 si : p-valor ≥ 0.05

Rechazar H0 si : p-valor < 0.05

Lectura del p-valor (P valor= 0.000 = 0.000 %)

Con una probabilidad de error del 0.00 %, si existe diferencia significativa en la Eficacia Inhibitoria según los Controles (24, 48 y 72 horas) del “*Erythroxyllum Coca*”, *Erythroxyllum coca* con llipta, *Erythroxyllum coca* con toca y *Erythroxyllum coca* con cal, frente al *Streptococcus mutans*..

Decisión estadística

Se acepta la Hipótesis Ha siendo el p-valor menor que el nivel de significancia ($\alpha=0.05$)

Por lo tanto se puede decir que si existe diferencia significativa en la Eficacia Inhibitoria según los Controles (24, 48 y 72 horas) del “*Erythroxyllum Coca*”, *Erythroxyllum coca* con llipta, *Erythroxyllum coca* con toca y *Erythroxyllum coca* con cal, frente al *Streptococcus mutans*.

CONTRASTE DE HIPÓTESIS ESPECÍFICO N°01

EFICACIA DEL ERYTHROXYLUM COCA, CON TOCRA, LLIPTA, CAL; A LAS 24 HORAS, FRENTE A LOS ESTREPTOCOCCUS MUTANS

Análisis de datos

1er paso.- Variable Eficacia Inhibitoria a las 24 horas de la es una variable cuantitativa continua de Razón.

2do paso.- Variable Hoja de Coca "Erythroxyllum Coca" con Tocra, Llipta, Cal de acuerdo a sus categorías es una variable cualitativa politómica ordinal.

Por lo tanto para realizar el contraste de hipótesis conforme al objetivo de comparación para las variables Eficacia Inhibitoria a las 24 horas según la Hoja de Coca "Erythroxyllum Coca" con Tocra, Llipta, Cal siendo este estudio de tipo Longitudinal, con variables cuantitativa, cualitativas, se puede utilizar la prueba paramétrica Anova para medidas repetidas

Prueba de hipótesis

a) Prueba de hipótesis para la comparación entre la variable Eficacia Inhibitoria a las 24 horas según la Hoja de Coca "Erythroxyllum Coca" con Tocra, Llipta, Cal

Prueba de hipótesis específico n° 01.

Planteamiento

H₀: No existe diferencia significativa en la Eficacia Inhibitoria a las 24 horas con la Hoja de Coca "Erythroxyllum Coca" con Tocra, Llipta, Cal frente a los *Streptococcus Mutans*.

H_a: Existe diferencia significativa en la Eficacia Inhibitoria a las 24 horas con la Hoja de Coca "*Erythroxylum Coca*" con Tocra, Llipta, Cal frente a los *Streptococcus Mutans*.

Calculo del estadístico prueba paramétrica: Anova para medidas repetidas

ANOVA

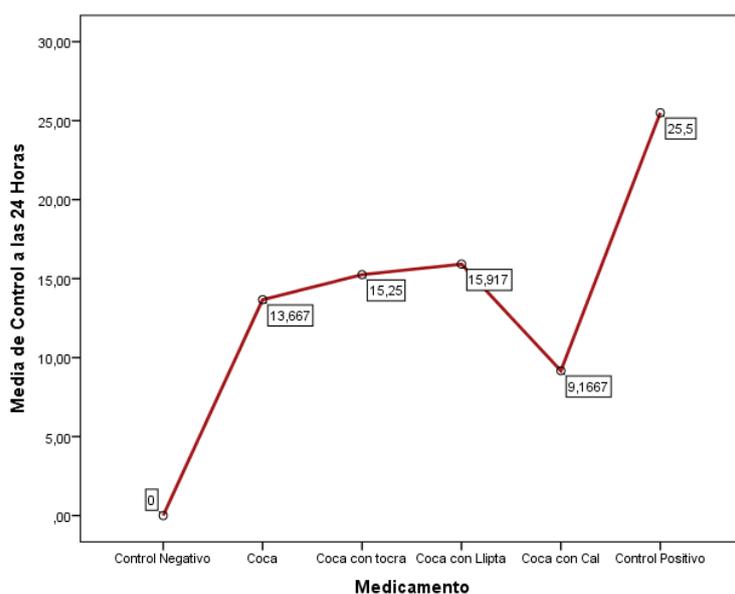
Control a las 24 Horas

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4243.000	5	848.600	181.548	.000
Dentro de grupos	308.500	66	4.674		
Total	4551.500	71			

Descriptivos

Control a las 24 Horas

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Control Negativo	12	0.0000	0.00000	0.00000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
Coca	12	13.6667	2.70801	.78174	11.9461	15.3873	9.00	18.00
Coca con tocrá	12	15.2500	1.95982	.56575	14.0048	16.4952	12.00	19.00
Coca con Llipta	12	15.9167	2.06522	.59618	14.6045	17.2288	12.00	19.00
Coca con Cal	12	9.1667	3.24271	.93609	7.1063	11.2270	6.00	15.00
Control Positivo	12	25.5000	1.44600	.41742	24.5813	26.4187	23.00	28.00
Total	72	13.2500	8.00660	.94359	11.3685	15.1315	0.00	28.00



Nivel de Significancia (alfa)

$\alpha = 0.05$ es decir el 5%

Estadística de prueba

N= 72

P- valor= 0.000

Regla de decisión según el nivel de significancia:

Aceptar H0 si : p-valor ≥ 0.05

Rechazar H0 si : p-valor < 0.05

Lectura del p-valor (P valor= 0.000 = 0.000 %)

Con una probabilidad de error del 0.00 %, si existe diferencia significativa en la Eficacia inhibitoria a las 24 horas con la Hoja de Coca "*Erythroxylum Coca*" con Tocra, Llipta, Cal frente a los *Streptococcus Mutans*.

Decisión estadística

Se acepta la Hipótesis Ha siendo el p-valor menor que el nivel de significancia ($\alpha=0.05$)

Por lo tanto se puede decir que si existe diferencia significativa en la Eficacia Inhibitoria a las 24 horas con la Hoja de Coca "*Erythroxylum Coca*" con Tocra, Llipta, Cal frente a los *Streptococcus Mutans*.

CONTRASTE DE HIPÓTESIS ESPECIFICO N°02

EFICACIA DEL ERYTHROXYLUM COCA, CON TOCRA, LLIPTA, CAL; A LAS 48 HORAS, FRENTE A LOS STREPTOCOCCUS MUTANS

Análisis de datos

1er paso.- Variable Eficacia Inhibitoria a las 48 horas de la es una variable cuantitativa continua de Razón.

2do paso.- Variable Hoja de Coca “*Erythroxyllum Coca*” con Tocra, Llipta, Cal de acuerdo a sus categorías es una variable cualitativa politómica ordinal.

Por lo tanto, para realizar el contraste de hipótesis conforme al objetivo de comparación para las variables Eficacia Inhibitoria a las 48 horas según la Hoja de Coca “*Erythroxyllum Coca*” con Tocra, Llipta, Cal siendo este estudio de tipo Longitudinal, con variables cuantitativa, cualitativas, se puede utilizar la prueba paramétrica Anova para medidas repetidas

Prueba de hipótesis

a) Prueba de hipótesis para la comparación entre la variable Eficacia Inhibitoria a las 48 horas según la Hoja de Coca “*Erythroxyllum Coca*” con Tocra, Llipta, Cal

Prueba de hipótesis específico n° 02.

Planteamiento

H₀: No existe diferencia significativa en la Eficacia Inhibitoria a las 48 horas con la Hoja de Coca “*Erythroxyllum Coca*” con Tocra, Llipta, Cal frente a los *Streptococcus Mutans*.

H_a: Existe diferencia significativa en la Eficacia Inhibitoria a las 48 horas con la Hoja de Coca "*Erythroxylum Coca*" con Tocra, Llipta, Cal frente a los *Streptococcus Mutans*.

Calculo del estadístico prueba paramétrica: Anova para medidas repetidas

ANOVA

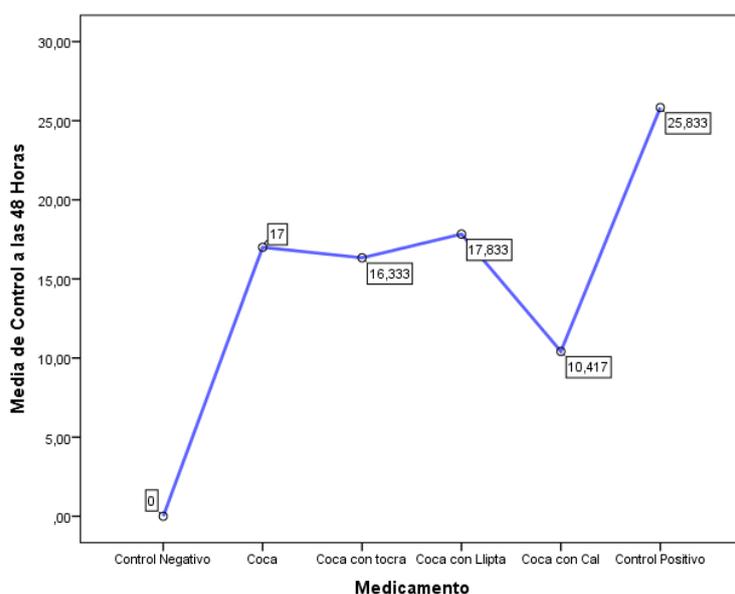
Control a las 48 Horas

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4512.736	5	902.547	130.943	.000
Dentro de grupos	454.917	66	6.893		
Total	4967.653	71			

Descriptivos

Control a las 48 Horas

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Control Negativo	12	0.0000	0.00000	0.00000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
Coca	12	17.0000	3.81385	1.10096	14.5768	19.4232	10.00	24.00
Coca con tocra	12	16.3333	2.30940	.66667	14.8660	17.8007	13.00	22.00
Coca con Llipta	12	17.8333	2.03753	.58818	16.5388	19.1279	15.00	20.00
Coca con Cal	12	10.4167	3.70401	1.06926	8.0633	12.7701	6.00	17.00
Control Positivo	12	25.8333	1.89896	.54818	24.6268	27.0399	23.00	30.00
Total	72	14.5694	8.36462	.98578	12.6039	16.5350	0.00	30.00



Nivel de Significancia (alfa)

$\alpha = 0.05$ es decir el 5%

Estadística de prueba

N= 72

P- valor= 0.000

Regla de decisión según el nivel de significancia:

Aceptar H0 si : p-valor ≥ 0.05

Rechazar H0 si : p-valor < 0.05

Lectura del p-valor (P valor= 0.000 = 0.000 %)

Con una probabilidad de error del 0.00 %, si existe diferencia significativa en la Eficacia Inhibitoria a las 48 horas con la Hoja de Coca "*Erythroxylum Coca*" con Tocra, Llipta, Cal frente a los *Streptococcus Mutans*.

Decisión estadística

Se acepta la Hipótesis Ha siendo el p-valor menor que el nivel de significancia ($\alpha=0.05$)

Por lo tanto, se puede decir que, si existe diferencia significativa en la Eficacia Inhibitoria a las 48 horas con la Hoja de Coca "*Erythroxylum Coca*" con Tocra, Llipta, Cal frente a los *Streptococcus Mutans*.

CONTRASTE DE HIPÓTESIS ESPECIFICO N°03

EFICACIA DEL ERYTHROXYLUM COCA, CON TOCRA, LLIPTA, CAL; A LAS 72 HORAS, FRENTE A LOS ESTREPTOCOCCUS MUTANS

Análisis de datos

1er paso.- Variable Eficacia Inhibitoria a las 72 horas de la es una variable cuantitativa continua de Razón.

2do paso.- Variable Hoja de Coca “Erythroxyllum Coca” con Tocra, Llipta, Cal de acuerdo a sus categorías es una variable cualitativa politómica ordinal.

Por lo tanto, para realizar el contraste de hipótesis conforme al objetivo de comparación para las variables Eficacia Inhibitoria a las 72 horas según la Hoja de Coca “Erythroxyllum Coca” con Tocra, Llipta, Cal siendo este estudio de tipo Longitudinal, con variables cuantitativa, cualitativas, se puede utilizar la prueba paramétrica Anova para medidas repetidas

Prueba de hipótesis

a) Prueba de hipótesis para la comparación entre la variable Eficacia inhibitoria a las 72 horas según la Hoja de Coca “Erythroxyllum Coca” con Tocra, Llipta, Cal

Prueba de hipótesis específico n° 03.

Planteamiento

H₀: No existe diferencia significativa en la Eficacia Inhibitoria a las 72 horas con la Hoja de Coca “Erythroxyllum Coca” con Tocra, Llipta, Cal frente a los Estreptococos Mutans.

H_a: Existe diferencia significativa en la Eficacia inhibitoria a las 72 horas con la Hoja de Coca "Erythroxylum Coca" con Tocra, Llipta, Cal frente a los Estreptococos Mutans.

Calculo del estadístico prueba paramétrica: Anova para medidas repetidas

ANOVA

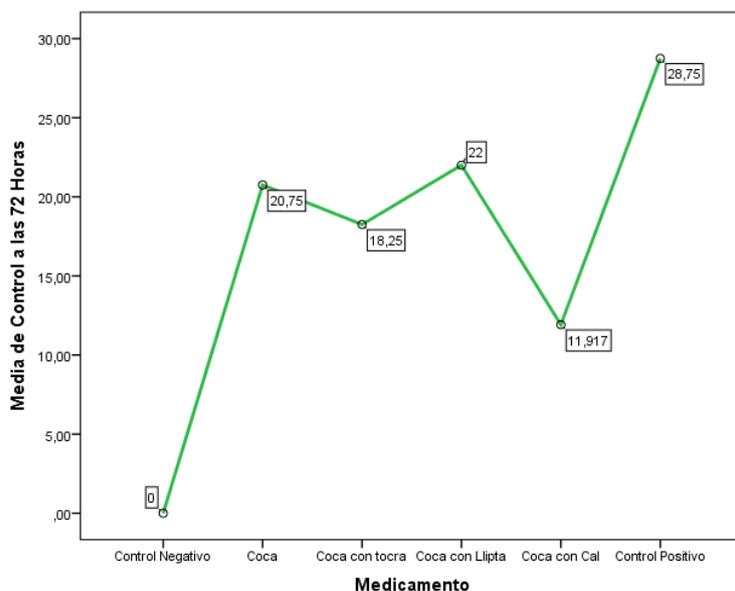
Control a las 72 Horas

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	5922.111	5	1184.422	101.830	.000
Dentro de grupos	767.667	66	11.631		
Total	6689.778	71			

Descriptivos

Control a las 72 Horas

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Control Negativo	12	0.0000	0.00000	0.00000	0.0000	0.0000	0.00	0.00
Coca	12	20.7500	5.37883	1.55273	17.3325	24.1675	12.00	29.00
Coca con tocrá	12	18.2500	2.80016	.80834	16.4709	20.0291	15.00	24.00
Coca con Llipta	12	22.0000	3.24738	.93744	19.9367	24.0633	17.00	28.00
Coca con Cal	12	11.9167	2.90637	.83900	10.0700	13.7633	8.00	17.00
Control Positivo	12	28.7500	3.74469	1.08100	26.3707	31.1293	25.00	39.00
Total	72	16.9444	9.70681	1.14396	14.6635	19.2254	0.00	39.00



Nivel de Significancia (alfa)

$\alpha = 0.05$ es decir el 5%

Estadística de prueba

N= 72

P- valor= 0.000

Regla de decisión según el nivel de significancia:

Aceptar H0 si : p-valor ≥ 0.05

Rechazar H0 si : p-valor < 0.05

Lectura del p-valor (P valor= 0.000 = 0.000 %)

Con una probabilidad de error del 0.00 %, si existe diferencia significativa en la eficacia inhibitoria a las 72 horas del "*Erythroxyllum Coca*" con Tocra, Llipta, Cal frente a los *Streptococcus Mutans*.

Decisión estadística

Se acepta la Hipótesis Ha siendo el p-valor menor que el nivel de significancia ($\alpha=0.05$)

Por lo tanto, se puede decir que, si existe diferencia significativa en la eficacia inhibitoria a las 72 horas del "*Erythroxyllum Coca*" con Tocra, Llipta, Cal frente a los *Streptococcus Mutans*.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la presente investigación se tuvo la limitación frente a los resultados de la tocca y cal en vista que no hay estudios referentes a estas dos combinaciones, es por eso que no pudimos comparar estos resultados.

Se buscó evaluar si el extracto hidroalcohólico de *Erythroxylum coca* ejercía una eficacia inhibitoria antibacteriana frente al *Streptococcus mutans* de la flora oral, controlados en 24 horas, 48 horas y 72 horas, lo cual quedó demostrado, la existencia de un efecto de inhibición de desarrollo bacteriano del extracto estudiado, según los resultados obtenidos; pero no demuestra superioridad comparando a su control positivo, además se encontró diferencias significativas (según los análisis estadísticos) con respecto al tamaño de los halos de inhibición controlados según tiempo; utilizadas del extracto de *Erythroxylum coca* (coca del Cusco).

Los resultados indican que existe una acción antibacteriana del extracto de la hoja *Erythroxylum coca*, lo cual da sustento a otras investigaciones realizadas en chacchadores de coca, como son los trabajos de investigación de, Diaz I.², Rojas³, Borrovic⁴, Ramos⁶ y Vergara⁷ quienes obtuvieron como resultados una disminución

en la prevalencia e incidencia de caries en sus grupos poblacionales que tenían el hábito del chacchado. Además, en los resultados de Ayon⁵, y Artens¹⁰ sobre la enfermedad periodontal en personas que presentan el hábito de chacchado de hoja de coca, se observa una tendencia de aumento en la prevalencia de enfermedad periodontal.

Existen estudios que tratan sobre las propiedades antibacterianas del extracto de *Erythroxylum lambran* como en el caso de Huacasi⁹, por el contrario, si hay estudios sobre el mismo género de la planta, pero distinta especie como en el caso de investigaciones de Solórzano¹ y Díaz A.² los cuales obtienen resultados positivos del efecto antibacteriano del *Erythroxylum Novogranatense var. truxillense* en distintos agentes microbianos como son respectivamente bacterias Gram (-) y Gram (+), Streptococcus de la cavidad bucal, bacterias Gram (-) resistentes.

Por lo tanto, se observa que los distintos estudios observados se obtiene un efecto antibacteriano del *Erythroxylum*, ya sea que la extracción de los principios activos totales haya sido bajo el método de la extracción alcohólica (la utilizada en el presente estudio) o la extracción acuosa (mate de coca), en distintos agentes microbianos se obtuvieron resultados de un efecto antibacteriano del *Erythroxylum* (coca).

En el caso de estudios microbiológico de índole oral solo se halló el realizado por Borrovic⁴, en dicho estudio solo se analizó la flora mixta salival para ello tomo la muestra solo de origen salival. Rojas³ utilizo un medio de cultivo enriquecido no selectivo como es el Agar Trypticase Soya, para tratar de desarrollar al máximo todas las bacterias presentes en la saliva, con el fin de observar un efecto antibacteriano de la flora salival, a diferencia de la presente investigación que se utilizó un medio de antibiograma como es el Agar Muller Hinton con el fin de

observar un efecto eficaz frente a las bacterias de *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus mutans* en comparación con la clorhexidina.

Con respecto a los resultados se observó coincidencia en la inhibición bacteriana, sin embargo, en la presente investigación se encontró un efecto antibacteriano en las 72 horas, siendo la tokra con mayor eficacia en la inhibición del crecimiento del *Streptococcus mutans*, a diferencia de Rojas³ que halló efecto antibacteriano a partir de las concentraciones de (250, 500, 1000 y 1500 µg) con un control negativo sobre la flora mixta salival a las 48 horas.

Frente a nuestros resultados se pudo contrastar con Payé¹¹ quien realizó su trabajo de investigación con la llipta, donde se pudo coincidir pues el halo de crecimiento también es mayor en cuanto a tiempo a las 72 horas, menciona también que los pobladores que consumieron más de 31 años son los que tienen menor índice de CPOD.

Cabe resaltar que a mayor sea el tiempo utilizado del extracto hidroalcohólico del *Erythroxylum coca*, en combinación de la tokra, llipta y cal, mayor será el halo de inhibición producida sobre las bacterias para determinar el efecto antibacteriano de dicha planta, motivo que demuestra tal investigación.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

- Si existe diferencia significativa en la Eficacia inhibitoria según los Controles (24, 48 y 72 horas) del “*Erythroxyllum Coca*”, *Erythroxyllum coca* con llipta, *Erythroxyllum coca* con tocra y *Erythroxyllum coca* con cal frente a los *Streptococcus mutans*. ($p=0.000$)
- si existe diferencia significativa en la Eficacia Inhibitoria a las 24 horas del “*Erythroxyllum Coca*” con Tocra, Llipta y cal frente a los *Streptococcus mutans*. ($p=0.000$)
- si existe diferencia significativa en la Eficacia Inhibitoria a las 48 horas del “*Erythroxyllum Coca*” con Tocra, Llipta, Cal. frente al *Streptococcus mutans*. ($p=0.000$)
- si existe diferencia significativa en la Eficacia Inhibitoria a las 72 horas del “*Erythroxyllum Coca*” con Tocra, Llipta y cal frente a los *Streptococcus mutans*. ($p=0.000$)

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar con las investigaciones utilizando microorganismo patógeno más específicos de la micro flora oral.
- Se recomienda realizar estudios con respecto a la composición de la hoja de coca con el fin de determinar el o los compuestos químicos que causan la acción antimicrobiana.
- Se recomienda hacer estudios sobre la posibilidad de una acción sinérgica entre él o los compuestos antimicrobianos del *Erythroxylum coca* y los distintos fármacos antimicrobianos.
- Se recomienda realizar trabajos comparativos entre las distintas especies de hoja de coca, con tocra, llipta y cal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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.
2. Díaz I, Ibárcena L, Pérez M. Efectos de la aplicación de colutorios de coca en el tratamiento de gingivitis leve en estudiantes de la UANCV- Juliaca. Revista Científica "*Investigación Andina*", 2014; 14 (2): 122 – 129. Perú.
3. Rojas R, Eficacia antibacteriana in vitro del Extracto de hoja de coca en comparación Con clorhexidina frente a Staphylococcus Y Streptococcus Huánuco - 2011, para optar el grado de cirujano dentista, Universidad de Huánuco, 2011, Perú
4. Borrovic F. Efecto antibacteriano del extracto alcohólico de la hoja de Erythroxylum Novogranatense var. Truxillense (coca) sobre flora mixta salival. Para optar el grado de Cirujano Dentista, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2006, Perú.
5. Ayon E, Chu M. Cambios histopatológicos de la mucosa gingival en masticadores de hoja de coca varones del distrito de Laraos, provincia de Yauyos. Revista KIRU, 2005; 2(1):18 – 26. Perú.
6. Ramos E. la efectividad de la masticación de la hoja de coca en la prevención de la caries dental en el centro poblado de San Juan de la Libertad Huasahuasi – Tarma en 2008. Para optar el grado de cirujano dentista. Lima: Universidad Nacional Federico Villareal, 2008.
7. Vergara C. 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. Para optar el grado de Cirujano Dentista. Universidad Nacional de Trujillo. 2011. Perú.
8. Días A, Pérez L, Castro A. El efecto coagulante de dos variedades de hoja de coca de muestras de sangre de ratas albinas. Revista Odontología Sanmarquina, 2007; 10(1): 7-9.
 9. Huacasi S. *Erythroxylum coca* Lam.Vs. *Uncaria tomentosa* (Willd.), en la respuesta tisular de alveolos post-exodoncia en *Cavia porcellus*. REVISTA ESTOMATOLOGICA DEL ALTIPLANO, 2009; 8 – 11.
 10. Artens G. Cambios histológicos en el epitelio de la Mucosa del carrillo, en sujetos masticadores De hojas de coca, pertenecientes a la Comunidad de Quircan, distrito de san Francisco, provincia de ambo, departamento de Huánuco. Tesis para optar el grado de Cirujano Dentista. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 1998. Perú.
 11. Payé E. prevalencia de caries dental en consumidores de Erythroxylum coca con y sin llipta en la comunidad de Ccatacha-Puno, 2014. Tesis para optar el grado de Cirujano Dentista. Universidad nacional del Altiplano. 2014. Perú.
 12. Instituto Boliviano de Biología de altura. Usos de la hoja de coca y la salud pública. Ed. 1ra, La Paz (Bolivia). 1997: 15 – 25.
 13. Henman A. Mitos de la coca. Ed. TNI Briefing Series.
 14. Añez I. La Coca, Hoja De Salud Y Vida. Coca Y Nada Más.
 15. Blacutt M. El Desarrollo Local Complementario (un manual para la teoría en acción) Derechos de autor reservados.
 16. Krawczyk S. HOJA DE COCA. Monografía.
 17. Jorge E. Fundamentos de la administración de organizaciones. Córdoba Argentina, ed. EUMED, 2014

18. Rosenbeg. J. Diccionario de Administración Y Finanzas. 1999:1-642
19. Casado C. (2012). Medios de cultivo en un laboratorio de microbiología.
20. Alderete D. Vademécum del hospital Pedro De Elizalde.
21. Jawetz, Melnick y Adelberg. Mibrobiologia medica. 25 ed. Ed. Mc Grew Hill – Lange. México, 2010.
22. Guzman A. Propiedades de pasta en harina de Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) durante el proceso de lavado Tesis para titulación. Juliaca: Universidad Peruana Unión, 2017.
23. Buendia M. Determinación de la solubilidad del carbonato de calcio, conchuela y su evaluación biológica en pollos de carne. Tesis de Maestria, Lima: Universidad Naciopnal Agraria La Molina, 2013.
24. Fuentes de Nutrientes Especificos. Carbonato de Calcio. Revista IPNI.
25. Huayna C. Optimización de formulación de pre mezcla para la elaboración de queque con sustitución parcial de harina de Tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) Y Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) y evaluación de su vida útil. Tesis de titulación. Puno: Universidad Nacional de Altiplano, 2014.
26. Peralta E. La quinua. Un gran alimento y su utilización. INAIP. N° 18. 1985
27. Mujica A. y col. Proyecto quinua: cultivo multipropósito para los países andinos. Lima: Universidad Nacional de Colombia, 2006.
28. Romero J. Dinámica social de las productoras de lejía. Universidad Mayor de San Andrés. N° 33. 2008, p. 175 – 195.
29. Montoya L. y col. Analisis de variables estratégicas para la conformación de una cadena productiva de quinua en Colombia. Revista de ciencias administrativas y sociales. Universidad Nacional de Colombia, 2005, p. 104-119.

30. Ministerio de Agricultura y Riego. La quinua: Producción y comercio del Perú. Perfil técnico N° 2. Marzo, 2017.
31. Valencia Z. y col. Compuestos bioactivos y actividad antioxidante de semillas de quinua peruana (*Chenopodium quinoa* W.). Rev Soc Quím Perú. Lima: 83(1), 2017, p. 16 – 29.
32. Ministerio de Salud. Manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de disco difusión. Instituto Nacional de Salud. Lima, 2002.
33. Uberos J. Medios de Cultivo para Microbiología. Ed. ADSA=MICRO, 1º Edición, Barcelona, 1981.
34. Taroco R. y col. Métodos de estudio de la sensibilidad antibiótica. Colombia Rev. Bacteriol. p. 663-670, 2008.
35. Liébana J. Microbiología Oral. 2 ed. Madrid. Ed. Mc Graw-Hill-Interamericana de España, S.A.U.; 2002.
36. <http://www.cocanatural.com/es/detalle.asp?prod=llipta>.
37. <https://www.google.com.pe/webhp?sourceid=chromeinstant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=hidroalcoholico>.
38. Tristan B. Llipta y más. Revista médico- quirúrgico. 1966; 3(1): p. 58 - 61.
39. Montes M. y García J. Género Streptococcus: una revisión práctica para el laboratorio de microbiología. Enferm Infecc Microbiol Clin 2007;24 (3): p.14-20.
40. Gomes M. Género Streptococcus spp. FAVET-UFRGS.2013 p. 1-76.
41. Amaro J. Streptococcus. <http://academico.upv.cl/doctos/ENFE-6017/%7B103AD5348A1F456C9BF899DD8BE54F05%7D/2012/S1/Streptococcus%202012.pdf>. 2017.

42. Ojeda J., Oviedo E. y Salas L. Streptococcus mutans y caries dental. Rev. CES Odont. 2013; 26(1) 44-56.
43. Giacaman R. y col. Cuantificación de bacterias relacionadas con la caries dental en saliva de adultos y adultos mayores. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral Vol. 6(2); 71-74, 2013.
44. Acuña N. Estudio clínico comparativo de recuento de Streptococcus mutans antes y después de la aplicación del sellante. Tesis de titulación. Santiago: Universidad de Chile. 2013.
45. Plazas L. Recuento e identificación de Streptococcus mutans de saliva en niños con caries dental: seguimiento a 3 y 6 meses después de un proceso educativo. Tesis de titulación. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. 2015.
46. Pedraza D. y Hernández Y. Diseño y valoración de un medio de cultivo selectivo (sulbac) para Streptococcus mutans. Tesis de titulación. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. 2006.
47. Medina R. y col. Estudio comparativo de medios de cultivo para crecimiento y recuperación de los estreptococos mutans ATCC 25175 "in vitro". NOVA - publicación científica. 2005, III (3): p. 25-30.
48. Cordero T. Evaluación Nutricional de la proteína de la hoja de coca (Erythroxylum coca Lamarck var. Coca). Tesis de titulación. Lima: Universidad mayor de san Marcos. 2002.

Anexos

ANEXO 1

	1			2			3			4			5			6		
	24	48	72	24	48	72	24	48	72	24	48	72	24	48	72	24	48	72
COCA	16mm	21mm	25mm	10mm	15mm	15mm	10mm	10mm	12mm	15mm	17mm	20mm	14mm	16mm	20mm	14mm	15mm	19mm
COCA CON TOCRA	12mm	16mm	20mm	17mm	18mm	18mm	16mm	18mm	21mm	13mm	13mm	15mm	15mm	15mm	20mm	13mm	14mm	15mm
COCA CON LLIPTA	17mm	18mm	20mm	17mm	20mm	20mm	15mm	15mm	17mm	12mm	15mm	20mm	19mm	19mm	23mm	14mm	15mm	28mm
COCA CON CAL	15mm	17mm	17mm	9mm	10mm	10mm	7mm	7mm	10mm	6mm	6mm	10mm	10mm	10mm	12mm	6mm	7mm	9mm
CONTROL NEGATIVO	0mm																	
CONTROL POSITIVO	23mm	23mm	25mm	25mm	25mm	25mm	25mm	25mm	28mm	28mm	28mm	30mm	25mm	25mm	28mm	25mm	25mm	28mm

	7			8			9			10			11			12		
	24	48	72	24	48	72	24	48	72	24	48	72	24	48	72	24	48	72
COCA	9mm	12mm	14mm	13mm	18mm	22mm	15mm	18mm	22mm	15mm	24mm	29mm	15mm	18mm	29mm	18mm	20mm	22mm
COCA CON TOCRA	14mm	15mm	15mm	16mm	17mm	17mm	16mm	16mm	17mm	16mm	16mm	17mm	16mm	16mm	20mm	19mm	22mm	24mm
COCA CON LLIPTA	19mm	20mm	20mm	17mm	19mm	22mm	15mm	16mm	22mm	14mm	19mm	25mm	16mm	20mm	27mm	16mm	18mm	20mm
COCA CON CAL	8mm	15mm	15mm	6mm	7mm	8mm	8mm	9mm	13mm	8mm	9mm	10mm	15mm	15mm	16mm	12mm	13mm	13mm
CONTROL NEGATIVO	0mm																	
CONTROL POSITIVO	27mm	30mm	30mm	25mm	25mm	25mm	25mm	26mm	30mm	28mm	28mm	39mm	25mm	25mm	28mm	25mm	25mm	29mm

ANEXO 02

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Ciudad Huancayo, junio de 2018

Estimado (a) señor (a):

Motiva la presente el solicitar su valiosa colaboración en la revisión del instrumento anexo, el cual tiene como objeto obtener la validación de la ficha de recolección de datos que se aplicará para la fundamentación y desarrollo de la tesis de grado titulada **“Eficacia inhibitoria, *in vitro* del *Erythroxyllum coca* con Ilipta, tocra y cal frente al *Streptococcus spp*”**.

Acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en la materia, los cuales aportarían una útil y completa información para la culminación exitosa de este trabajo de investigación.

Gracias por su valioso aporte y participación.

Atentamente,

Sandy Lizbet Apolinario Serva

