



UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA

**“EVALUACIÓN DEL EFECTO INHIBIDOR DE PASTAS DENTALES
FRENTE AL *Streptococcus Mutans* ESTUDIO *IN VITRO*. LIMA 2017”.**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE CIRUJANO DENTISTA

Presentado por:

AUTOR: CHÁVEZ HIDALGO, DIEGO ANDRÉS

ASESOR: CD. ESP. CUPÉ ARAUJO, ANA

LIMA – PERÚ

2017

Dedicatoria:

A mis 4 pilares, Judith Virginia Castillo Pinto, Jorge Augusto Paniccia Bonifaz, María Hidalgo Ruiz y Lázaro Chávez Álvarez. Ya que gracias a sus buenos consejos y sobre todo a su apoyo incondicional permitieron que vaya logrando parte de algunas metas trazadas, gracias por sus palabras de aliento demostrándome que con esfuerzo todo es posible.

A mis hermanos Renato Bruno Chávez Hidalgo y Alejandro Lázaro Chávez Hidalgo, porque son mis motivos de superación.

Agradecimientos:

A mi asesora, a las nuevas amistades hechas en el transcurso de mi tesis, a mi amigo Dickson y a Nataly Hinostroza.

Asesor de Tesis
:
ASESOR: CD. Esp. CUPÉ ARAUJO, ANA

Jurado:

1. Mg. CD. Carlos Michell Gálvez Ramírez
2. Mg. CD. Esp. María Paola Dalby Morla
3. Mg. CD. Iturria Reátegui, Ingrid Rosa Isabel

ÍNDICE

	Pág.
1. CAPITULO I: EL PROBLEMA	16
1.1. Planteamiento del problema	16
1.2. Formulación del problema	17
1.3. Justificación	17
1.4. Objetivos	19
1.4.1. Objetivos Generales	19
1.4.2. Objetivos Específicos	19
2. CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	21
2.1. Antecedentes	21
2.2. Base teórica	29
2.3. Terminología básica	61
2.4. Hipótesis	62
2.5. Variables	63
3. CAPITULO III: DISEÑO Y METODO	64
3.1. Tipo y nivel de investigación	64

3.2. Población y muestra	64
3.3. Técnica e instrumentos de recolección de datos	64
3.4. Procesamiento de datos y análisis estadísticos	65
3.5. Aspectos éticos	69
4. CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	70
4.1. Resultados	70
4.2. Discusión	77
5. CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	79
5.1. Conclusiones	79
5.2. Recomendaciones	81
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82
ANEXO 1: Solicitud para uso del laboratorio de microbiología.	93
ANEXO 2: Respuesta a la solicitud para el uso del laboratorio.	94
ANEXO 3: Certificado de las cepas del <i>Streptococcus Mutans</i>.	95
ANEXO 4: Certificado de las cepas del <i>Streptococcus Mutans</i>.	96
ANEXO 5: Hoja de bioseguridad de la bacteria.	97
ANEXO 6: Hoja de bioseguridad de la bacteria.	98

ANEXO 7: Hoja de bioseguridad de la bacteria.	99
ANEXO 8: Hoja de bioseguridad de la bacteria.	100
ANEXO 9: Ficha microbiológica de recolección de datos	101
ANEXO 10: Protocolo de eliminación de residuos biológicos	105
FOTOS	106

Índice Tablas/Gráficos

	Pág.
TABLA N°1: Efecto inhibidor de diferentes pastas dentales , frente a cepas de <i>Streptococcus Mutans</i>	70
GRAFICO N°1: Efecto inhibidor de diferentes pastas dentales , frente a cepas de <i>Streptococcus Mutans</i>	71
TABLA N°2: Comparación del efecto inhibidor entre la pasta dental Dento 3 con el Gold Standard.	71
TABLA N°3: Comparación del efecto inhibidor entre la pasta dental Colgate Smile con el Gold Standard.	72
TABLA N°4: Comparación del efecto inhibidor entre la pasta dental Vitis Junior con el Gold Standard.	72
TABLA N°5: Comparación del efecto inhibidor entre la pasta dental Vitis Junior con el Gold Standard.	73
TABLA N°6: Comparación del efecto inhibidor entre la pasta dental Kolynos con el Gold Standard	74
TABLA N°7: Comparación del efecto inhibidor entre la pasta dental Dento con el Gold Standard	74
TABLA N°8: Comparación del efecto inhibidor entre la pasta dental Denture Kids con el Gold Standard.	75
TABLA N° 9: Comparación del efecto inhibidor entre la pasta dental Oral B con el Gold Standard.	75

TABLA N° 10: Comparación del efecto inhibidor entre la pasta dental Colgate total 12 con el Gold Standard.	76
TABLA N°11: Comparación del efecto inhibidor entre la pasta dental Neutrazucar con el Gold Standard.	76

RESUMEN

El presente estudio *in vitro*, tuvo como objetivo determinar el efecto inhibitor de 10 pastas dentales que son comercializadas en el mercado peruano frente al *Streptococcus Mutans* (ATCC 25175). Esta investigación fue de tipo experimental, y se llevó a cabo en el laboratorio de microbiología de la Universidad Privada Norbert Wiener. Se utilizó la técnica cilindro placa que pertenece a la farmacopea de los estados unidos, nuestra población estuvo conformada por 432 cilindros calibrados y distribuidos de la siguiente manera, por cada pasta en estudio se utilizaron 6 placas Petris (cada placa Petri contiene 10ml de agar tripticasa de soya, extracto de levadura, sucrosa y bacitracina solidificado e inoculado con el *Streptococcus Mutans*) y dentro de cada placa Petri se colocarán 6 cilindros (cada cilindro tendrá una porción de una misma pasta dental) de forma vertical equidistantes uno de otro,

Fueron incubadas por 48 horas a 37° C, siendo retiradas únicamente al momento de medir los halos de inhibición, es decir a las 48 horas. Los datos se procesaron con la prueba estadística de normalidad de Kolmogorov- Smirnov, se obtuvo como resultado que la pasta dental Vitis Junior tiene el mayor efecto inhibitor con un promedio de 23.78 mm, seguido de la pasta dental Kolynos con 23.42 mm de inhibición, le sigue la pasta dental Dento 3 con 18,47mm, seguido por Dento con 16,97mm, la pasta Colgate total 12 obtuvo un valor de 16,78mm, seguidamente de la pasta dental Neutrazucar con 16,67mm, la pasta dental Colgate Smile obtuvo 16,58mm, Denture kids 16,31mm, Oral B 15,81mm y por último la pasta dental que obtuvo el menor valor fue Denture Bebe con 1mm. Adicional a las 10

pastas evaluadas se evaluó un control negativo para poder demostrar que los cilindros no tuvieran un efecto inhibidor frente al *Streptococcus Mutans* con un resultado de ≤ 1 mm. También evaluamos el Gold Standard (gentamicina y penicilina) cuya media fue de 32.78 mm, al realizar las comparaciones de las pastas dentales con el Gold Standard encontraremos una gran diferencia.

Palabras clave: *Streptococcus Mutans, Pasta dental, Penicilina, Gentamicina, Bacitracina*

ABSTRACT

The current in vitro study had an objective to determine the inhibiting effect of the ten most commercial tooth pastes against streptococcus mutans (atcc25175). This experimental investigation was done at the microbiology laboratory of Norbert Wiener private university. The population was conformed by 360 calibrated cylinders, distributed according to the cylinder-plate technique from the united states pharmacopoeia and it was done as follows: for each studied dental paste, 6 petri plates were used (each containing 20ml of soy tripticasa agar, yeast extract, sucrose and solidified and inoculated bacitracin with streptococcus mutans) and inside every petri plate six cylinders were placed (the interior of each cylinder shall have a portion of same dental paste) vertically and equidistant from each other.

The cylinders incubated for 48 hours at 37*c, to be removed only at the time of measuring halos of inhibition. In other words after the 48 hours of incubation, the data was processed with the statistical proof of kolmogorov-smimov, obtaining a result that Vitis junior dental paste obtained the highest inhibitor effect with an average of 23.78mm, followed by kolynos dental paste with 23.42 mm of inhibition, dento 3 dental paste with 18.47mm, followed by dento dental paste with 16.97mm, Colgate total 12 dental paste with a value of 16.78mm, the dental paste Neutrazucar with 16.67mm, colgate smile with 16.58mm, denture kids with 16.31mm, oral b with 15.81mm and lastly with the minor value of media was denture bb with 1mm.

In addition to the 10 dental pastes evaluated, a negative control was evaluated that demonstrated that cylinders do not have an inhibitor effect of streptococcus mutans with a result of 1mm. The average value of the gold standard (gentamicin and

penicillin) was 32.78mm. By making comparison with the standard dental paste we will obtain a remarkable difference, in that, none of the dental pastes used for the experiment exceed the standard.

Key words: Streptococcus Mutans, Dental paste, Penicillin, Gentamicin, Bacitracin

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La caries dental es un problema de salud pública por su alta prevalencia en el mundo.¹ En el Perú, en el 2002, la prevalencia en niños entre 6 y 12 años fue de 87,3 % y 86,6 % respectivamente.² En el 2014 la prevalencia fue de 62,3% en niños menores de 72 meses.¹ Esta enfermedad infectocontagiosa y multifactorial, requiere de la presencia de varios actores presentes para su inicio, uno de los más importantes es la colonización de *Streptococcus Mutans* que son los primeros microorganismos implicados en ellas.^{3,4} La presencia de *Streptococcus Mutans* es un predictor de la aparición de la caries dental en niños.⁵ Entre sus principales factores de virulencia se encuentran: habilidad de formar biofilms, capacidad acidogénica, acidúrica, síntesis de glucanos y fructanos.⁶ *Streptococcus Mutans* también secreta péptidos antimicrobianos (mutacinas) para suprimir el crecimiento de otras especies competidoras, de los cuatro serotipos orales de S. mutans (c, d, e, k) los aislados predominantes son de serotipo c.⁷

Las pastas dentales fluoradas fueron introducidas al mercado en países industrializados a fines de los 60, desde entonces su uso se extendió en el mundo. Sus efectos preventivos han sido ampliamente demostrados en la literatura científica reciente, por lo que su uso es ampliamente recomendado en la prevención de la caries dental.⁸ Muchas de estas Pastas contienen compuestos antimicrobianos para reducir la placa bacteriana.⁹ Candray R, et al. en el 2011, evaluaron los efectos que de los antimicrobianos Clorhexidina, Xilitol y Triclosán, en la reducción de *Streptococcus Mutans* en saliva encontrando una mayor reducción con Triclosán.¹⁰

Gualli M, en el 2014 evaluó la actividad antimicrobiana de seis pastas dentales infantiles con un contenido de flúor de 500ppm a 1100ppm, en la reducción de *Streptococcus Mutans* no encontrando diferencia estadísticamente significativa.¹¹

Existen en el mercado local una gran variedad de fórmulas de pastas dentales utilizadas por los niños, pero se encuentran pocos estudios que evalúen su actividad antibacteriana sobre el *Streptococcus Mutans* principal precursor de la Caries. Por ello es necesario realizar más estudios al respecto. El presente estudio tiene como propósito comparar la efectividad inhibitoria de 10 pastas dentales con diferente composición en la reducción de *Streptococcus Mutans*.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál será el efecto inhibitor de las 10 pastas dentales frente al *Streptococcus Mutans*?

1.3. Justificación

La presente investigación es relevante debido a que demostraremos el efecto inhibitor de 10 pastas dentales frente al *Streptococcus Mutans*, este microorganismo es uno de los principales causantes de la caries dental, asociado también a los abscesos cerebrales y a la endocarditis infecciosa, las pastas dentales de uso adulto fueron seleccionadas por ser comercializadas en el mercado peruano, debido a su demanda, publicidad y sobretodo el precio de venta al público, siendo quizás este un factor por la que muchas familias las adquieren para el uso tanto en niños como en adultos, las pastas dentales odontopediátricas fueron seleccionadas debido a la experiencia, conocimiento y manejo de ellas , el resultado de nuestra investigación

influirá en algunas decisiones sobre que pasta dental según sus características deberíamos de recomendar a nuestros pacientes , basándonos y fundamentando la elección en el resultado al que fueron sometidas cada una de ellas..

Nuestra investigación posee dos importancias una clínica y otra teórica, la importancia clínica se basa en el uso de la pasta dental que recomendaremos dada la situación , teniendo como guía los resultados del trabajo de investigación, asegurándonos que la pasta dental cumpla y sobretodo cubra las necesidades de higiene oral del día a día, disminuyendo la predisposición de incidencias por caries dental como: las perdidas dentales, fracturas coronarias, oscurecimiento dental , dientes necróticos, abscesos periodontales, abscesos radiculares, problemas gingivales, halitosis, etc.

Hoy en día se observa mayor importancia por parte de la población en obtener una sonrisa perfecta, la misma que se está estereotipando y donde las incidencias mencionadas anteriormente podrían ser parte de los factores causantes en disminuir la autoestima causada por una sonrisa antiestética, la misma que podría convertirse en una sonrisa disfuncional.

Es de importancia teórica debido a que por medio de nuestro trabajo experimental demostraremos y podremos fundamentar la efectividad inhibidora de las pastas dentales frente al *Streptococcus Mutans*, nuestros resultados fueron obtenidos por medio métodos validados, dando credibilidad a nuestra investigación y disminuyendo el sesgo , la recopilación de información nos permitirá sustentar teóricamente el efecto inhibidor del *Streptococcus Mutans* y poder relacionar los compuestos de las

pastas dentales en estudio con los resultados. Esta importancia teórica busca captar el interés de estudio por los compuestos que forman parte de cada pasta dental, con la finalidad de poder identificar y trabajar con las propiedades que nos brindan estos componentes, cuyos resultados serán un gran beneficio para nuestra salud oral.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Determinar el efecto inhibitor de 10 pastas dentales frente al *Streptococcus Mutans*

1.4.2. Objetivos Específicos

1. Determinar el efecto inhibitor de la pasta dental Dento, frente a las colonias del *Streptococcus Mutans*.
2. Determinar el efecto inhibitor de la pasta dental kolynos super blanco, frente a las colonias del *Streptococcus Mutans*.
3. Determinar el efecto inhibitor de la pasta Colgate total 12, frente a las colonias del *Streptococcus Mutans*.
4. Determinar el efecto inhibitor de la pasta dental Colgate Neutroazúcar, frente a las colonias del *Streptococcus Mutans*.
5. Determinar el efecto inhibitor de la pasta dental Denture bebe, frente a las colonias del *Streptococcus Mutans*.
6. Determinar el efecto inhibitor de la pasta dental Denture kids, frente a las colonias del *Streptococcus Mutans*.
7. Determinar el efecto inhibitor de la pasta dental Vitis Junior, frente a las colonias del *Streptococcus Mutans*.

8. Determinar el efecto inhibidor de la pasta dental Oral B Pro-salud, frente a las colonias del *Streptococcus Mutans*.
9. Determinar el efecto inhibidor de la pasta dental Dento 3, frente a las colonias del *Streptococcus Mutans*.
10. Determinar el efecto inhibidor de la pasta dental Colgate smiles, frente a las colonias del *Streptococcus Mutans*.
11. Determinar que pasta dental tiene mayor efecto inhibidor frente a las colonias de *Streptococcus Mutans*.
12. Comparar que pasta dental de uso adulto tiene mayor efecto inhibidor frente a las colonias de *Streptococcus Mutans*.
13. Comparar que pasta dental odontopediátricas tiene mayor efecto inhibidor frente a las colonias de *Streptococcus Mutans*.
14. Dar a conocer las partículas por millón de flúor de la pasta dental que obtuvo el primer lugar en nuestro trabajo de investigación.
15. Dar a conocer las partículas por millón de flúor de la pasta dental que obtuvo el noveno lugar en nuestro trabajo de investigación.
16. Dar a conocer las partículas por millón de flúor de la pasta dental que obtuvo el décimo lugar en nuestro trabajo de investigación.
17. Determinar el puesto obtenido por las pastas dentales que contienen xilitol en su composición.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes

Gina T, Ana C (2017) la finalidad de este trabajo fue demostrar la actividad antimicrobiana de la Stevia en comparación al xilitol frente al *Streptococcus Mutans* (ATCC25175) realizando el cultivo sobre Agar Mueller Hinton con sangre de grado y se comparó el efecto antimicrobiano del estevia y el xilitol utilizando la técnica de Agar por difusión con bacterias y perforación en placa, como control positivo se utilizó clorhexidina al 2% y el control negativo con agua, se colocaron las placas en campanas de incubación a 37°C y se evaluaron a las 24 y 48 horas. Se determinó inhibición por parte de la Stevia frente al *Streptococcus Mutans* en comparación al xilitol con dilución quien presentó alta actividad antimicrobiana ya que se observó la formación de halos de inhibición bacteriana de 8.6mm en promedio a las 24 horas y de 9,51 mm a las 48 horas de control. La Stevia presento halos de inhibición de 13.2mm a las 24 horas y de 14.61mm a las 48 horas. En conclusión se determinó que el Stevia tiene actividad inhibitoria frente al *Streptococcus Mutans*¹².

Randall J, Seow W, Walsh L (2015). La finalidad de este estudio es comparar la actividad antimicrobiana de una serie de pastas dentales (colgate total, sensodyne repair, colgate sensitive multi, colgate prorelief, colgate sparkling, Mcleans Enamel Lock, colgate neutrafluor 5000, herbal fresh, Macro, Pronamel, Sensodyne total Care, colgate Gel Kam, Herbal Brite) cuya composición de algunas de ellas poseen una base de plantas que reducen el crecimiento del *Streptococcus Mutans*, el método utilizado fue por difusión, se utilizó el agar Mueller-Hinton, se usaron dentales

comerciales y dentífricos a base de hierbas, fluoruro, lauril sulfato de sodio, benzoato de sodio, digluconato de clorhexidina y Triclosán, cada muestra fue impregnada en un disco, los diámetros de las zonas de inhibición de crecimiento bacteriano alrededor del disco se midió con micrómetro. Se encontraron diferencias significativas en la inhibición del crecimiento entre los dentífricos fluorados ($p < 0,0001$) siendo la crema dental Colgate total la que tuvo el mayor efecto inhibidor. No hubo una correlación directa con el tipo y concentración de fluoruro. El laurilsulfato de sodio mostró una fuerte actividad antimicrobiana frente a *Streptococcus Mutans*. En conclusión la actividad antimicrobiana de los dentífricos comerciales contra el *Streptococcus Mutans* puede ser ejercida por otros componentes¹³.

Evans A, Leishman S, Walsh L, Seow W (2015). Estudio realizado para determinar que mediante el cepillado se puede suprimir, prevenir y retrasar la colonización del *Streptococcus Mutans* en la cavidad bucal, evitando la aparición de la caries dental, se realizó la comparación de los efectos de los dentífricos odontopediátricos en el crecimiento de las bacterias de *Streptococcus Mutans* y no *Mutans*. El ensayo de difusión se realizó en un agar con pH neutro, se obtuvo como resultado que las pastas dentales que contienen 1450 ppm de flúor producen mayor inhibición del crecimiento de *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sanguinis* en comparación con las pastas dentales que contienen un ppm menor a los 500 ppm. La inhibición más significativa fue vista con lauril sulfato de sodio a 2500ppm y con Triclosán a 100 ppm. No se observaron efectos inhibidores de xilitol, sorbitol, pirofosfato de sodio o

polietilenglicol a concentraciones de hasta 80000 ppm, en conclusión el laurilsulfato de sodio es el compuesto inhibidor bacteriano más importante en las pastas dentales odontopediátricas¹⁴.

María de Lourdes G (2014) evaluó la capacidad antimicrobiana de seis pastas dentales (colgate smiles, oral B Stages, Denture Kids, Dentifresh, blendy con xilitol y aquafresh kids) frente al *Streptococcus mutans*, el estudio realizado es experimental, bibliográfico, comparativo y transversal, la muestra está constituida por seis pastas dentales infantiles, se realizaron siete diluciones, cada dilución es colocada en un disco de papel estéril y colocadas en el agar BHI que previamente fue inoculado el *Streptococcus mutans*, a los dos días se realizó la lectura de los halos de inhibición. Los resultados fueron obtenidos por triplicado de inhibición por cada pasta dental, fue considerado el promedio de cada resultado y llevado a análisis estadísticos. El resultado demostró que todas las pastas mostraron actividad inhibitoria frente al *Streptococcus mutans*. No existe diferencia estadísticamente significativa en cuanto al poder inhibitorio entre las pastas dentales¹⁵.

Newby E, Martínez E, Hara A y col. (2013) se comparó tres pastas dentales (Aquafresh, kids bubble fresh, Aquafresh Clean) y un placebo control con fluoruro de sodio (NaF) y una placebo, con respecto a su capacidad de remineralización, captación de fluoruro y resistencia frente a los ácidos, se utilizó un modelo de caries in situ, se trata de un estudio simple ciego, aleatorio, de cuatro tratamientos, es

transversal con un periodo de 7 días entre cada tratamiento, los tratamientos fueron de 1426 ppm, 1000ppm , 500 ppm y 0 ppm de fluoruro (placebo), cada individuo tenía un aparato elaborado a medida el mismo que contenía 4 tipos de esmalte parcialmente desmineralizado durante 5 minutos y luego cepillados con un procedimiento normalizado de 60 segundos, luego de 4 horas se retira el aparato. Se demostró que las tres pastas dentales con flúor poseen mayor microdureza superficial y mayor absorción de fluoruro por parte del esmalte. No hubo diferencia significativa entre las pastas dentales en conclusión en el presente estudio in situ se demostró que las cremas dentales fluoradas odontopediátricas son capaces de suministrar dosis cariostáticas de fluoruro en las lesiones tempranas de caries después de un solo cepillado¹⁶.

Damle SG, Deoyani D, Bhattal H y col (2012). Evaluaron la eficacia anticariógena y antibacteriana de un dentífrico con monofluorofosfato de sodio y glicerofosfato de calcio, comparándolo con una pasta dental no fluorada, la muestra fue 595 niños y se formaron dos grupos uno de prueba (302 niños) y otro control (293 niños). El grupo de prueba utiliza el dentífrico que contiene el monofluorofosfato de sodio (1.000 ppm) y glicerofosfato de calcio, mientras que el grupo de control se le dio un dentífrico placebo. El examen bucal se realizó al inicio del estudio con un seguimiento de cada seis meses por 18 meses. Los datos se analizaron con ANOVA. Los resultados de dientes cariados, perdidos y obturados (CPO) en los 18 meses fueron ($p=0,175$) a ($p=0,001$) para el grupo de control y de prueba respectivamente, del mismo modo para el (CPOS) los resultados fueron ($p=0,082$) y ($p=0,095$), los resultados revelaron

que el dentífrico de prueba fue eficaz en la inhibición de la progresión de la placa y el control de la caries dental en comparación con el dentífrico placebo¹⁷.

Peros K, Mestrovic S, Milosevic S y col. (2012) se evaluó el efecto antimicrobiano, en relación a la frecuencia de cepillado con pasta de dientes con fluoruro de sodio (NaF) frente a los niveles de *Streptococcus Mutans* y *Lactobacilos* en niños sometidos a tratamiento de ortodoncia fija. La muestra incluyó 22 pacientes, la misma que se dividió en 2 grupos con diferentes regímenes de higiene. Todos los sujetos recibieron la misma aparatología, la obtención de las muestras de saliva se realizó mediante estimulación antes de la colocación del aparato luego a la 6, 12, y 18 semana durante la terapia. Las muestras de saliva fueron cultivadas en agar microbiana selectiva para la detección de los microorganismos. Los resultados obtenidos fueron que los *Streptococcus Mutans* se suprimieron significativamente durante todo el período experimental en el grupo que se cepillaba 4 veces al día en comparación al grupo que se cepillaba solo dos veces al día. En conclusión las pastas dentales que contienen un 0,32% NaF poseen una gran actividad antimicrobiana al ser usadas por más de 3 veces al día pero no frente *Lactobacilos* salivales¹⁸.

Candray R, Duarte S, Jacinto D (2011) en este estudio se comparó el efecto de tres pastas dentales (Cariax Kin, colgate total 12 professional clean Amway Glistler) con diferentes antimicrobianos (triclosan, clorhexidina y xilitol) en la reducción de *Streptococcus Mutans* en saliva. El método utilizado fue experimental, donde se

seleccionaron veinte estudiantes, se utilizó un sistema estadístico de bloques al azar con cinco repeticiones y cuatro tratamientos, previo al estudio se realizó un diagnóstico bucal, se tomó una primera muestra para establecer el nivel de unidades formadoras de colonias (UFC), utilizando el kit RCT Bacteria (Ivoclar-Vivadent) medio de cultivo específico para *Streptococcus Mutans*, el mismo procedimiento se realizó cinco semanas después. El análisis de varianza aplicado a los resultados, muestra que los antimicrobianos utilizados redujeron las poblaciones de *Streptococcus Mutans* pero que esa reducción no fue muy significativa en las muestras. Se determinó que la varianza de mayor reducción fue con el tratamiento de Triclosán, seguido por la Clorhexidina y por último el Xilitol¹⁹.

Vieira J, Castro D, Oliveira P y col (2011) Se evaluó los niveles salivales de *Streptococcus Mutans* en correlación con la higiene oral mediante la medición del índice de higiene oral simplificado y el índice de placa en una escuela. La muestra estuvo conformada por 25 estudiantes de ambos sexos. El estudio es de carácter observacional, comparativo, estadístico y descriptivo. En primer lugar se mide el índice de higiene oral Simplificado, el índice de placa y poco después se recogió la muestra de saliva para contar las colonias de *Streptococcus mutans*. Se observó una higiene bucal regular siendo esta la media del índice de higiene simplificado igual a 1,7 el resultado del índice de placa bacteriana fue de 1,6. Al analizar cuantitativamente las unidades formadoras de colonias del *Streptococcus Mutans* reveló una variación de $0,1 \times 10^4$ UFC/ml a $7,7 \times 10^4$ UFC/ml, estos datos se correlacionan con el índice de placa demostrando una correlación débil de apenas un

11,7% de variación con el índice de placa bacteriana, la misma que es explicada por la cantidad de *Streptococcus Mutans* (UFC/ml x 10⁴)²⁰.

R. Sentila, A. Gandhimathi, S. Karthika, R y col (2011) Este estudio tiene como objetivo analizar el potencial antibacteriano de los productos de higiene oral frente al *Streptococcus Mutans*, el método selectivo de la muestra fue según las pastas dentales y enjuagues bucales disponibles en el mercado local, los mismos que fueron sometidos a estudio, la saliva fue recolectada de 30 pacientes del hospital central de Ramakrihna, en tubos estériles para posteriormente ser llevados al laboratorio, se utilizarán métodos de susceptibilidad a la dilución para determinar la concentración mínima inhibitoria, esto se logra mediante la dilución de antimicrobiano en agar o en caldo, las soluciones de las pastas dentales seleccionadas se obtuvieron de mezclar (1gm/ml) en 5ml de caldo estéril, se realizaron diferentes diluciones de 1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32, 1:64 y 1:128 las mismas cantidades y el mismo procedimiento fue utilizado para los enjuagues bucales. Para realizar la comparación se compraron discos con distintos antibióticos y se utilizó la técnica de difusión de disco Kirby Bauer, obteniendo que las pastas dentales en estudio y los enjuagues bucales si poseen capacidad inhibitoria frente al *Streptococcus Mutans*²¹.

R. Medina , L. Moreno. (2005) El presente estudio evaluó la recuperación in vitro del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 en siete medios de cultivo Mitis Salivarius Agar (MSA), Mitis Salivarius Agar-Bacitracina (MSB), Mitis Salivarius Agar- Kanamicina

Bacitracina (MSKB), Mitis Salivarius Agar-Bacitracina-Sulfisoxazol (MS-MUT), Tripticasa soya-Extracto de levadura-Sucrosa-Bacitracina Agar (TYS20B) (medios referenciados como selectivos), Agar Infusión Cerebro Corazón (BHI) (medio de enriquecido) y Agar Todd Hewitt (TH) (medio selectivo para *Streptococcus*). Durante la preparación de los medios de cultivo se utilizó una cámara extractora, se realizó una suspensión bacteriana a una absorbancia entre 0.08 y 0.1 con una longitud de onda de 625nm, a cada uno de los medios se adiciono 0.25ml de la suspensión obtenida, todos los medios recibieron la misma cantidad de inóculo, se incubo en condiciones microaerofilia a una temperatura de 37°C, con un conteo a las 48 horas en todos los medios, el método de recuento fue el del conteo de células viables expresado en unidades formadoras de colonias (UFC) para el recuento se utilizó una cámara de Spencer.

Se demostró una mayor recuperación del microorganismo en el medio TYS20B, seguido en orden decreciente de los medios: BHI, MSA, TH, MS-MUT, MSB y MSKB. El medio TYS20B, fue el más adecuado para el microorganismo; presentando un porcentaje de recuperación significativamente mayor a los demás medios selectivos evaluados, coincidiendo con el éxito obtenido en otros estudios para recuperación de *Streptococcus Mutans*, la recuperación optima que demostró el medio TYS20B se podría deber al gran aporte de nutrientes obtenidos del cado de tripticasa de soya y del extracto de levadura.⁷⁸

2.2. Base teórica

2.2.1. Caries Dental.

La caries dental es la enfermedad que demanda el primer motivo de atención a nivel mundial según la OMS, debido a la inocuidad multifactorial que presenta, entre las que más destacan tenemos un factor genético, socioeconómico y ambiental²².

La Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó en el año 2012 un informe sobre la salud bucodental en donde el 60-90% de los niños en edad escolar presenta caries, cifra que se eleva a casi el 100% en los adultos. En España, según la última encuesta de salud oral en preescolares, hay un 17,4% de niños con caries a los 3 años y un 26,2% a los 4 años². Estos datos sugieren una necesidad de mejorar la salud bucodental de la población, especialmente de los grupos de riesgo, como las mujeres gestantes y los niños de corta edad. El objetivo de este artículo es proponer unas pautas de salud bucodental para gestantes y niños de corta edad, basadas en una información científica actualizada²³.

La etiología multifactorial de esta enfermedad ha sido tema de debate, quienes plantearon que el desarrollo se debe, entre otras causas a los microorganismos que se encuentran en la cavidad oral, siendo el *Streptococcus mutans* el que ha captado el interés de muchos investigadores²⁴.

Esta enfermedad es transmisible que progresa con el tiempo destruyendo los tejidos duros de los dientes con la desmineralización de diversas zonas, gracias a la formación de ácidos producidos por el metabolismo de las bacterias, se habla sobre una declinación por los países desarrollados, siendo la población infantil y adolescente el grupo más vulnerable por lo que es muy común en los niños de América

Latina mostrándonos los márgenes porcentuales entre un 60% a 90% en niños de edad escolar (5-17 años) a sus inicios se presenta de forma clínica como “manchas blancas” las cuales al no ser tratadas oportunamente causaran cavitaciones, perdidas dentales, infecciones locales y sistémicas, dolor, inflamación pulpar puede detectar la presencia de las caries dentales, debido. Su tratamiento tardío afectara el desarrollo normal de múltiples órganos como el corazón y los riñones, altera la función normal del sistema masticatorio, sistema digestivo y sobretodo la economía familiar. Es una enfermedad común que es el resultante de la falta de concientización y falla en los hábitos de higiene oral y sobretodo de microorganismos específicos como el *Streptococcus Mutans*²⁴⁻²⁵.

El reporte (General's Oral Health in América) indico que la salud oral es parte importante para mantener una Buena salud general, debido a que se relacionan infecciones orales crónicas y las enfermedades cardiacas y pulmonares, partos prematuros y derrame cerebral⁶.

“Miller, dividió el proceso carioso en dos etapas: la primera etapa consiste en la descalcificación o reblandecimiento de los tejidos dentales producto de la participación de los ácidos generados por el metabolismo de las bacterias cariogénicas y la segunda etapa se lleva a cabo cuando los microorganismos intervienen en la degradación o digestión de la sustancia orgánica²⁶.

En conclusión la caries dental es un proceso patológico, localizado, post eruptivo, infeccioso y transmisible²⁷.

2.2.2. Saliva

La saliva es producto de las glándulas salivales y de los líquidos de la mucosa orofaríngea, por ende es considerada una secreción exocrina compleja, la saliva cumple un papel muy importante en la cavidad bucal, entre las que destacan su función para la formación del bolo alimenticio, la digestión enzimática, la percepción del gusto, masticación, su función amortiguadora, la remineralización de las piezas dentales y su actividad antimicrobiana⁴⁴.

Su función amortiguadora es muy importante para neutralizar los diferentes ácidos generados por los microorganismos cariogénicos, los mismos que causan la disminución del pH, el pH y la función amortiguadora son los encargados de regular el proceso de disolución y remineralización del diente⁴⁵.

La saliva cumple un doble rol: por una parte brinda protección frente a los ácidos producidos por el metabolismo de las bacterias y por otro lado sirve como mediador en la adhesión de los microorganismos a la superficie dental²⁷.

2.2.2. Pasta dental

La primera referencia en la historia sobre la pasta dental, se evidenció en un manuscrito egipcio, los dentistas griegos fueron muy solicitados por la blancura inigualable de su sonrisa, hay documentación sobre el uso de la orina humana para contrarrestar las dolencias producidas por la caries dental. Los iberos almacenaba su orina en recipientes y la dejaban reposar para luego ser consumida en pequeñas cantidades, los romanos mezclaban la orina con piedra pómez. La orina, como componente activo de las pastas dentales antiguas siguió siendo usada hasta el siglo

XVIII, su eficacia era gracias a las moléculas limpiadoras de amoníaco, dichas moléculas son utilizadas en las pastas dentales modernas³¹.

La arena fina y la piedra pómez también fueron utilizadas por los árabes quienes se dieron cuenta que estos abrasivos perjudicaban el esmalte³⁰

En 1842, Peabody dentista de profesión agregó jabón a la pasta de dientes. La primera pasta dental apareció a finales del Siglo XVIII en gran Bretaña, disponible solo en polvo o en pasta envasada en cerámicos. Los Mayas usaban las raíces de la chacmun (*Rauwolfia heterophylla* Willad), que aplicaban en los dientes para tratar las caries, las molestias dentales y halitosis, según lo manifiesta Fray Bernardino de Sahagun en 1557. Otro medio de higiene fue el chicle, originario en las selvas del sureste mexicano, en el Gran Peten, conocida por los mayas como "sicté", que significa sangre o fluido vital y por los Aztecas como "tzictli". En 1850, el doctor Washington Sheffield Wentworth, cirujano dental y farmacéutico, inventó la primera pasta de dientes. Tras la Segunda Guerra Mundial, aparecieron detergentes sintéticos (Lauril sulfato de sodio y sulfato de sodio) que sustituyeron el jabón usado en las pastas dentales³⁰.

La investigación del flúor en odontología tuvo su inicio en 1901, el dentista Frederick McKay, en Colorado, inició la investigación al observar que varios de los residentes presentaban manchas de aspecto desagradable y color café en sus dientes, el cual llegó a conocerse como Mancha Café de Colorado. En 1909 el renombrado Dr. G.V. Black, accedió ir a colorado Springs y colaborar con él en la búsqueda de la causa de la misteriosa enfermedad. La pasta dental fluorada aparece en 1914 y es introducida

a los países industrializados a finales de los años 60. En 1955, las pastas dentales Crest fueron líderes en el mercado debido al reconocimiento realizado por la American Dental Association (ADA), asociación científica altamente prestigiada. Muchas de las innovaciones en la pasta de dientes fueron después del avance del fluoruro, a partir de 1980 la atención se centró en otras dos problemáticas, el sarro y la hipersensibilidad dental. Así, alrededor de 1990 aparecen las pastas dentales dirigidas a eliminar el sarro y promover encías saludables al introducir el bicarbonato de sodio y otros ingredientes³⁰.

La evidente evolución científica y tecnológica de las pastas dentales nos lleva a

Las pastas dentales están constituidas por suspensiones homogéneas de sólidos disueltos en agua, cuyo producto es de aspecto cremoso y de una consistencia semisólida de fácil aplicación con un cepillo. La limpieza se realiza por fricción, esta fricción permite arrastrar y eliminar toda la placa bacteriana que se encuentra adherida al diente. Además poseen una actividad específica de prevención y tratamiento de patologías bucales. Así tenemos: pastas dentales anti caries, anti placa, desensibilizantes, gingivales.²⁸

Existen pastas dentales terapéuticas, no terapéuticas y cosméticas, dependiendo de la presencia o ausencia de agentes con efecto terapéutico sobre su composición. Las pastas dentales cosméticas tienen la función de limpiar y pulir los dientes, proporcionando un aliento agradable. Las pastas dentales terapéuticas además de limpiar y pulir los dientes, contienen distintas sustancias para prevenir y tratar enfermedades orales como caries dental gingivitis, formación de cálculos, o la sensibilidad dental²⁹.

Para la formulación de una pasta dental se debe tener en cuenta, un número de factores para su uso por los niños en los diferentes etapas de su desarrollo. Estas formulaciones de pasta dental pueden proporcionar beneficios en la prevención de la caries, para niños con alto índice de riesgo cariogénico, también pueden contener mayores niveles de abrasivo con el fin de atender las necesidades de la población adulta, debido al consumo de tabaco y el consumo de cromógenos de la dieta, como el café y el té, productos que no se encuentra normalmente en la dieta de los niños. Las pastas dentales formuladas para los adultos también son susceptibles de contener concentraciones más altas de surfactante y sabor, muchos niños prefieren las pastas de dientes con sabores suaves y de modesta formación de espuma²¹.

Por lo tanto, la formulación de la pasta dental para niños ideales debería tener como objetivo maximizar la disponibilidad de fluoruro, con abrasividad adecuada, sin dejar de ofrecer una limpieza efectiva, así como los niveles y tipos de sabor y agente tensioactivo a proporcionar una experiencia de cepillado aceptable. Deberían basarse directamente en los datos de preferencias de los niños. Se ha relacionado los sabores que se perciben como agradables durante el cepillado con el aumento del tiempo de cepillado, que, a su vez, puede aumentar la entrega y la eficacia de flúor a través de las pastas dentales. Por lo tanto, el fabricante debería de tener presentaciones con sabores adaptados a los niños para maximizar el cumplimiento, proporcionando un cepillado más placentero y maximizando los beneficios para la salud oral.²¹

El medio preventivo y eficaz para contrarrestar el nivel de riesgo cariogénicos es el uso de fluoruro de sodio, este fluoruro lo encontramos en las pastas dentales, siendo esta uno de los medios más importantes para su propagación, hay una estrecha

relación entre el alto índice cariogénico y el bajo nivel socioeconómico, esta relación hace que se defina el uso de una determinada pasta dental ya sea sin flúor o por debajo de los 1000 ppm.²²

2.2.2.1 Componentes de la pasta dental

2.2.2.1.1 Pulidores y humectantes

Los pulidores están conformados por partículas muy pequeñas a comparación de los abrasivos, las partículas pequeñas están compuestas de circonio, magnesio, aluminio, calcio y estaño, estos pulidores son mezclados con los abrasivos, en donde mientras las partículas más grandes ejercen su acción abrasiva las más pequeñas realizan la acción de pulido. Los humectantes utilizados mayoritariamente son el sorbitol, el propilenglicol, el manitol y la glicerina, al haber humedad las pastas dentales estarían mucho más propensas a padecer un crecimiento de hongos y de bacterias, es por ello que se incluye a la composición de la pasta dental conservantes como: propilparaben sódico, metilparaben, formalina, benzoato de sodio, p.hidroxibenzoatos²⁹.

2.2.2.1.2 Espesantes y fijadores

son los encargados de impedir la separación de la fase sólida y líquida de la pasta dental, es decir su función es la de estabilizar y de aumentar la viscosidad de la pasta dental constituidas por: goma karaya, coloides de algas marinas y goma arábiga³².

2.2.2.1.3 Detergente y Saborizante

El laurilsulfato de sodio es el detergente más utilizado en las pastas dentales, debido a su estabilidad, propiedad antibacteriana y a su escasa tensión superficial, posee un pH neutro.³¹

Para poder obtener un sabor aceptado por el consumidor las pastas dentales son mezcladas con aceites esenciales, sabores sintéticos, menta, yerbabuena, canela, etc. ²⁸⁻²⁹

2.2.2.1.4 Edulcorante

Los edulcorantes que darán el dulzor a la pasta dental deberán caracterizarse por ser no cariogénico, entre los más comunes encontramos: la sacarina sódica, el sorbitol, el xilitol y el manitol, es decir que no sean una fuente de alimento para las bacterias.²⁹

2.2.2.2 Agentes químicos

2.2.2.2.1 El xilitol

Contiene el mismo valor energético que la sacarosa pero su gran ventaja es que no es fermentado por las bacterias, es decir: no es cariogénico, se ha demostrado que reduce la cantidad de ácidos en la placa, se confirmó según estudios de los doctores A. Gaffar, J. C. Blake-Haskins, R. Sullivan, A. Simone, R. Schmidt, F. Saunders que la mezcla de flúor y xilitol en las pastas dentales mejoran sensiblemente la remineralización de la dentina.³³

El xilitol considerado alcohol de azúcar no solo inhibe el crecimiento y metabolismo bacteriano sino que genera un ciclo bacteriano fútil, agotando los recursos energéticos de las bacterias, provocando la muerte bacteriana, su desventaja es que solo permanece 8 minutos después de su aplicación, su asociación con otros antimicrobianos mejora su efecto, según estudios las pastas dentales fluoradas conteniendo xilitol (3-10%) presentan mayor efectividad anticariogénica que las pastas dentales fluoradas convencionales.³⁴

2.2.2.2 Fluoruro de Estaño

Tiene la capacidad de inhibir y reducir la virulencia del metabolismo bacteriano, se ha demostrado esta actividad mezclándola con otras sales de fluoruro. Las pastas dentales que contienen esta mezcla son mucho más efectivas en el tratamiento de la gingivitis y reducción de la placa bacteriana frente a las pastas dentales convencionales. El inconveniente del fluoruro de estaño es que causa pigmentación como efecto secundario, por ello cuando es añadido a una pasta dental, se deberá incluir 0.454% de hexametáfosfato de sodio acoplado con un agente químico blanqueador. El hexametáfosfato previene la pigmentación de la reducción de la hidrólisis y la oxidación.³⁵⁻³⁶

2.2.2.3 Extractos Naturales

Aunque en Brasil hay muchas pastas dentales a base de savila, menta, propoleo, canela, limón, bálsamo de limón, eucalipto. La literatura solo se limita al Parandotax, cuya composición consiste en bicarbonato de sodio, NaF, 1400 ppm de F, la manzanilla, la equinacea, sábila, mirra, aceite de menta y rhatani.³⁷⁻³⁸

2.2.2.3 Agente antitartaro

Los cálculos gingivales son precipitaciones de minerales, altas concentraciones de iones de calcio y fosfatos, asociados a la acumulación de la placa bacteriana, que hacen que esta placa se calcifique, es muy común en la región lingual de los incisivos inferiores y en los molares superiores debido a la salida de los conductos salivales, es por ello que se usan algunos agentes como pirofosfato y gantres zinc que promueve la reducción en un 20% y un 50% de la formación tartar.³⁹

2.2.2.4 Agentes Clareadores

La pigmentación dental puede ser de origen intrínseco o extrínseco, intrínseco se refiero a un tratamiento endodontico, trauma dental o por el uso de la tetraciclina durante la formación de los dientes, cuando hablamos de origen extrínseco nos referimos básicamente a nuestra dieta y hábitos cotidianos, como el consumo de cigarrillos, el consumo constante de vino, café y refrescos, es por ello que las personas buscan tratamiento odontológico, con la finalidad de mejorar estéticamente sus piezas dentales.⁴⁰

Los agentes que ayudan al aclaramiento de las piezas dentales están basados en peróxidos (peróxido de carbamida y peróxido de hidrogeno), cuya acción consiste en la oxidación de pigmentos orgánicos e inorgánicos, presentes en el tejido dental, su función se consiste en la transformación de macromoléculas en moléculas más pequeñas hasta el punto de ser eliminadas parcial o totalmente de la pieza dental.⁴¹

El uso de estos peróxidos están restringido en la elaboración de las pastas dentales, es por ello que los agentes clareadores están basados en pirofosfatos y abrasivos, la presencia de los abrasivos es fundamental para la eliminación de la placa y de las manchas extrínsecas, los abrasivos más comunes son fosfato de calcio, sílice hidratada, carbonato de calcio, bicarbonato de sodio, metafosfato de sodio, insoluble, polímero acrílico. Los pirofosfatos se absorben en la superficie del diente ayudando a eliminar la película de proteína que contiene los pigmentos y la prevención de nuevas incorporaciones o incluso de la cristalización de la placa.⁴²

2.2.2.5 Fluoruro

El fluoruro es un mineral que se encuentra en la corteza terrestre, a menudo se agrega fluoruro de sodio a fuentes de agua potable, como elemento reductor de caries, según estudios realizados se ha demostrado repetidas veces que si se agrega fluoruro a los depósitos de agua de la comunidad, el número de incidencias por caries dental disminuye. El fluoruro se concentra en los huesos y en los dientes en desarrollo de los niños fortalece el esmalte de los dientes de bebés y adultos antes que erupcionen, trabaja en los procesos de desmineralización y remineralización.

Cuando el flúor llega a los dientes es absorbido por el esmalte, ayuda a reparar el esmalte reponiendo calcio y fósforo perdidos, a fin de mantener los dientes duros. Cuando el flúor está presente durante la remineralización, los minerales depositados en el esmalte ayudan a fortalecer los dientes y a evitar la disolución durante la etapa

de desmineralización, por ende el flúor ayuda a frenar el proceso de cariado y a evitar las caries.⁴³

2.2.2.6 Composición de las pastas dentales en estudio.

Monofluorurofosfato de sodio: El fluoruro sódico (NaF), es un compuesto químico inorgánico, sólido, que generalmente se presenta como un polvo cristalino, blancuzco descolorido y es la principal fuente del ionfluoruro. Es más económico que el fluoruro de potasio (KF) y menos higroscópico.⁶²

Glicerina: El glicerol es un compuesto químico básico obtenido principalmente como coproducto en la industria oleoquímica, mientras que la glicerina es el nombre comercial que reciben las mezclas con alto contenido de glicerol. La glicerina es una sustancia versátil y, debido a su combinación única de propiedades físicas y químicas, ha tenido más de 1.500 usos finales.

El glicerol es un trialcohol que posee dos grupos hidroxilos primarios y uno secundario, los cuales ofrecen diferentes posibilidades de reacción y son la base de la versatilidad de la glicerina como materia prima. Entre las diferentes aplicaciones se encuentra su uso como humectante, plastificante, emoliente, espesante, disolvente, medio de dispersión, lubricante, edulcorante y anticongelante.⁶³

Sorbitol: El sorbitol es un azúcar alcohol que se encuentra de forma natural en las algas rojas y en las hojas y frutos de las plantas de la familia rosaceae como son las peras, manzanas, ciruelas, membrillos, melocotones o albaricoques. Su descubrimiento se remonta a los años 70, momento en el que fue descubierto porque

se aisló del fruto del fresno silvestre. Actualmente el sorbitol también se obtiene de manera industrial por modificación química de la glucosa. ⁶⁴

Carbonato de calcio: El carbonato de calcio es un suplemento alimenticio usado cuando la cantidad de calcio consumido a través del régimen alimenticio no es suficiente. El calcio es necesario para mantener sanos los huesos, músculos, el sistema nervioso y el corazón. El carbonato de calcio también se usa como un antiácido para aliviar la pirosis (acidez o calor estomacal), indigestión ácida, y el malestar estomacal. Está disponible con o sin prescripción médica. ⁶⁵

Lauril sulfato de sodio: El lauril sulfato sódico es un detergente aniónico que es efectivo tanto en medio ácido como en medio básico y también en agua dura. Soluble parcialmente al etanol, insoluble al cloroformo, ligeramente soluble en agua, dando una solución opalescente. es un polvo de color blanco a crema, fluido. ⁶⁶

Carregenina: Desde hace muchos siglos, los irlandeses del condado de Carragheen aprendieron a recoger un musgo rojo que crecía en las rocas del mar del sur y usarlo como medicina y alimento. Aprendieron a hervir el alga con leche y azúcar y preparar una leche espesa, cremosa y dulce que consumían como postre. En 1837 se aisló el extracto del alga y en 1871 se purificó su principio activo, un polisacárido bautizado como carregenina. Desde los años sesenta empezaron a descubrirse algunos efectos negativos de la carregenina en experimentos en animales y células humanas aisladas. Los daños se centraron en dos áreas: su capacidad inflamatoria y efecto cancerígeno en el intestino de diversos animales, especialmente ratas y ratones. ⁶⁷

Benzoato de sodio: conservante sintético, se obtiene de manera industrial por reacción de Hidróxido de sodio con ácido benzoico. Se utiliza para prevenir levaduras, bacterias y algunos tipos de hongos. En este aditivo la concentración es mucho más elevada que la que contienen algunos vegetales de forma natural como el clavo de olor, la rama de canela, las ciruelas, los arándanos y otros frutos rojos. Se emplea en refrescos, gaseosas, bebidas energéticas, zumos, margarinas, mermeladas, uno de sus efectos secundarios son el asma, urticaria y reacciones alérgicas, en personas con alergia al ácido salicílico puede provocar intolerancia. ⁶⁸

Sacarina sódica: La sacarina sódica es uno de los edulcorantes más utilizados en la industria alimenticia. Tiene un amplio rango de sabores, lo que la convierte en un edulcorante con múltiples aplicaciones, además de que es un producto bajo en calorías. Al ser un edulcorante sumamente soluble y con un intenso sabor dulce, la sacarina sódica se utiliza en la industria alimenticia para enmascarar sabores desagradables que algunos ingredientes pudieran provocar, ya que su nivel de dulzor es de 300 a 400 veces superior al de la sacarosa. Suele utilizarse en la producción de alimentos y complementos alimenticios enfocados en la pérdida de peso, como las bebidas dietéticas o dulces para diabéticos. Las características de la sacarina sódica son:

1. Polvo de estructura semicristalina.
2. Altos niveles de solubilidad.
3. Químicamente sintetizada.
4. No tiene olor.
5. Su color es blanco.

6. Posee un intenso sabor dulce y residuos de sabor amargo. ⁶⁹

Pirofosfato tetrasódico: es un compuesto químico y tiene forma de polvo blanco o cristalino, soluble en agua, el pirofosfato de sodio es ampliamente usado en la industria alimenticia, como mejoradores de la calidad de alimentos, reguladores de pH, agente quelante de iones de metal, agente emulsificante. Es principalmente usado para el procesamiento de productos acuáticos y carne, agua, manteniendo la carne fresca t previniendo el deterioro de grasas, este tipo de aditivo para alimentos también puede ser usado para hacer polvo para hornear y queso. ⁷⁰

Fluoruro de sodio: Los fluoruros son minerales que suelen encontrarse en forma natural en el agua, pero en concentraciones bajas. Por su parte el fluoruro de sodio es un compuesto químico que se presenta como un polvo de color blanco o cristalino. Es un elemento bastante económico por lo que es muy común que sea sustituto del fluoruro de potasio, utilizado generalmente para la fabricación de productos de higiene personal, sobre todo los relacionados con la higiene bucal, la sal fluorada y forma parte del compuesto de algún medicamento como los antidepresivos. ⁷¹

Fosfato dicálcico: Fosfato dicálcico es una sal iónica, que significa que está compuesta de partículas cargadas de calcio y fosfato, los cuales los seres humanos necesitan en la dieta. Mientras que el fosfato dicálcico no es tan común como un suplemento nutricional el fosfato tricálcico más familiar, todavía aparece ocasionalmente en las etiquetas de nutrición como un medio de la adición de calcio a un alimento Aunque fosfato dicálcico no es la mejor fuente posible de calcio debido a

su baja cantidad de calcio en forma de porcentaje de peso, sigue siendo una fuente de este importante mineral. Usted necesita calcio para mantener la estructura ósea, pero también lo utilizan para una serie de otras cosas, explica el Dr. Lauralee Sherwood en su libro "Fisiología Humana." Usos de calcio incluyen la comunicación celular, señales neuronales y las contracciones musculares.⁷²

Triclosano: Es un bactericida, tipo biocida, de uso diario .Se encuentra en las fórmulas de los jabones de tipo desinfectantes. Su fórmula química es parecida a la de la hormona tiroidea y a la de los bifenilos policlorados, razón por lo que se lo califica como un disruptor hormonal. Lo que significa que por la analogía de la fórmula química, puede ocupar el receptor de la hormona tiroidea, en las distintas funciones que tiene dicha hormona. El triclosan interfiere en todos los procesos biológicos que interviene la hormona tiroidea recordemos que casi no existe célula que no necesite la hormona tiroidea para su funcionamiento.

1. Metabolismo basal, interviene activamente en el metabolismo de las grasas proteínas e hidratos de carbono, su alteración es obesidad.
2. Biosíntesis de proteínas por nuestras células
3. Regula el crecimiento de los huesos largos junto a la hormona del crecimiento.
4. Interviene en la maduración de las neuronas
5. Intervienen en el metabolismo de las vitaminas.
6. Alteración en el funcionamiento de la tiroides.
7. Alteración de las líneas germinales

Como vemos no hay célula cuyo receptor para la hormona tiroidea no pueda ser ocupado por el Triclosán, se corre el riesgo de presentar alteraciones que están por catalogarse o detectarse.⁷³

Arginina: La L-arginina es un bloque químico fundamental llamado "aminoácido". Se obtiene a partir de la dieta y es necesaria para el cuerpo para hacer las proteínas. La L-arginina se encuentra en la carne roja, en la carne de aves y los productos lácteos. También se puede hacer en el laboratorio y usar como medicamento. La L-arginina se utiliza para afecciones del corazón y vasos sanguíneos incluyendo la insuficiencia cardíaca congestiva (CHF), el dolor de pecho, la presión arterial alta y las enfermedades de las arterias coronarias. La L-arginina también se usa para el dolor recurrente en las piernas debido a arterias que están bloqueadas (claudicación intermitente), para el tratamiento de la disminución de la capacidad mental en los ancianos (demencia senil), para la disfunción eréctil (DE) y la infertilidad masculina. Algunas personas usan la L-arginina para la prevención del resfrío común, para mejorar el funcionamiento de los riñones después de un transplante de riñón, para la presión arterial alta durante el embarazo (preeclampsia), para mejorar el rendimiento atlético, para aumentar el sistema inmunológico y para prevenir la inflamación del tracto digestivo en los infantes prematuros.⁷⁴

Xilitol: El xilitol es una sustancia que se clasifica dentro del grupo de los alcoholes o azúcares polioles o polialcoholes. Debido a la estructura que poseen y los caracteriza tiene la capacidad de estimular los receptores del sabor dulce en la lengua. El tipo de alcohol que tiene el xilitol no es el que emborracha, puede ser usado por personas con problemas alcohólicos sin problemas. Al igual que el eritritol, xilitol se encuentra

de manera natural en las frutas que consumimos, aunque en pequeñas cantidades, debido a esto, se le ha considerado un producto de origen natural. Además, su sabor es muy similar al del azúcar, por lo que la hace ser un edulcorante rico y agradable en sabor. El xilitol contiene 2.4 calorías por cada gramo, comparado con el azúcar tiene 40% de calorías, el azúcar de mesa tiene 4 calorías por gramo. El xilitol es un edulcorante muy popular el cual ha sido utilizado como una alternativa para no consumir azúcar refinada, incluso es producido por el mismo organismo, para uso comercial es obtenido de las plantas como el abedul, árboles de madera dura, vegetación fibrosa. El xilitol se usa para la elaboración de varios productos farmacéuticos, gomas de mascar, pastillas para refrescar la garganta, tos, como ingrediente en suplementos multivitamínicos, productos dentífricos como pastas, enjuagues bucales, etc. Así como el xilitol, es un ingrediente presente en varios productos que comúnmente se usan a diario, también ha sido procesado de manera industrial como edulcorante, usado desde los 60's. su uso ha sido sugerido porque aporta mayores beneficios y menos calorías que el azúcar de mesa. ⁷⁵

Goma de xantano Es un aditivo natural, concretamente un polisacárido derivado de la bacteria "Xanthomonas Campestris", responsable del color oscuro que aparece en las verduras de hoja verde cuando las dejamos demasiado tiempo en la estantería. Se presenta en forma de polvo blanco, el cual se disuelve perfectamente en agua, tanto fría como caliente, dando lugar a soluciones con alto grado de viscosidad. Debido a su buena solubilidad y estabilidad se ha convertido en uno de los principales polímeros de la industria alimentaria, por ello se explica que el E-415 nos

resulte tan familiar, ya que son muchos los alimentos que lo contienen en sus fórmulas.⁷⁶

Aceite de ricino hidrogenado: Aceite de ricino hidrogenado es notable por su estabilidad a la oxidación y la insolubilidad en disolventes usos, a pesar de tener muy buena compatibilidad con una amplia variedad de resinas naturales, polímeros y ceras, naturales y/o sintéticos. En virtud de que tiene una viscosidad relativamente baja a su punto de fusión, su presencia reduce la viscosidad de las mezclas con resinas, polímeros y ceras.⁷⁷

Dento Anticaries:

Ingredientes: Monofluorurofosfato de sodio 1.14% (1500ppm F), agua, glicerina, sorbitol, carbonato de calcio, fosfato dicalcico, lauril sulfato de sodio, monofluorofosfato de sodio, carregenina, benzoato de sodio, pirofosfato tetrasódico, sacarina sódica, aroma.



Kolynos Súper Blanco:

Ingredientes: Monofluorofosfato de sodio 0,76% y fluoruro de sodio 0,1% (1450ppm de flúor), fosfato dicalcico bihidratado, agua, glicerina, laurilsulfato de sodio, goma de celulosa, saborizantes, monofluorofosfato, pirofosfato tetrasodio, sacarina sódica, fluoruro de sodio.



Colgate total 12:

Ingredientes: fluoruro de sodio 0.32%(1450 ppm de flúor), triclosano 0.3%, agua, sorbitol, silica hidratada, copolímero, laurilsulfato de sodio, sabor, carragenina, hidróxido de sodio, fluoruro de sodio, triclosano, sacarina sódica, dióxido de titanio, dipenteno,



Colgate Neuroazúcar:

Ingredientes: monofluorofosfato de sodio (1.1%), arginina (1.5%), carbonato de calcio, agua, glicerina, bicarbonato de arginina, laurilsulfato de sodio, monofluorofosfato de sodio (1450 PPM de flúor), sabor, goma de celulosa, pirofosfato tetrasodio, bicarbonato de sodio, alcohol bencílico, sacarina sódica, hidróxido de sodio, dióxido de titanio,



Denture bebe:

Ingredientes: glicerina, agua, sorbitol, xilitol, Sílice hidratada, sílice, goma de xantano, lactato de calcio, aroma, pectina, metilparabeno, propilparabeno.



Denture Kids:

Ingredientes: Sílice hidratada, agua, xilitol (10%), glicerina, laurilsulfato de sodio, fluoruro, silica, calcio lactano, aroma, monofluorofosfato de sodio, Sacarina, metilparabeno, trietanolamina, carboximetilcelulosa, propilparabeno y 500ppm de F.



Vitis junior:

Ingredientes: sorbitol, agua, glicerina, xilitol, Cocamidopropil betaína, goma de celulosa, aceite de ricino hidrogenado, fluoruro sódico, sacarina sódica, metilparabeno sódico, mica, propilenglicol, neohesperidina dicalcona. Contiene fluoruro Sódico (1000ppm ión flúor, nivel máximo recomendado en niños.



Oral B Pro salud

Ingredientes: fluoruro de sodio (1450 ppm), Disódico pirofosfato, sílice, lauril sulfato de sodio, goma celulosa, aroma, hidróxido de sodio, sacarina de sodio, agua, sorbitol, carbómero , goma de xantano, dióxido de titanio, eugenol.



Dento 3:

Ingredientes: Fluoruro de sodio 0.32% (1450ppm F), triclosan 0,20%, sorbitol, agua, silica hidratada, laurilsulfato de sodio, Carragenano, aroma, pirofosfato tetrasódico, fluoruro sódico, sacarina sódica, triclosán, dióxido de titanio



Colgate smiles:

Ingredientes: Fluoruro de sodio (0,11% - 500 ppm) , sorbitol, agua, silica hidratada, goma de celulosa, laurilsulfato de sodio, aroma, sacarina sódica, dipenteno, cinamaldehido, eugenol



2.2.3 Streptococcus

Según numerosos estudios se ha determinado la existencia de un gran número de bacterias que se encuentran en la cavidad bucal, entre ellos se localizan los microorganismos del género *Streptococcus*.

Los *Streptococcus* son bacterias que se presentan en forma de cocos esféricos u ovoides, pueden estar agrupados en cadenas variables, esta formación de cadenas se debe a que los microorganismos se mantienen unidos por una porción de su pared celular, no poseen movimiento, no forman esporas y reaccionan positivamente a la coloración de Gram, presentan prolongaciones extracelulares del tipo de las fimbrias y pueden tener capsula.⁴⁶

Pueden ser hallados en el tracto gastrointestinal, respiratorio y bucal del hombre, crecen a una temperatura de 37°C, su medio de cultivo debe ser sólido con presencia de sangre y líquidos tisulares. Su metabolismo es fermentativo, produciendo abundantes ácidos que disminuyen mucho el pH. Los *Streptococcus* representan un amplio grupo de microorganismos: algunos forman parte de la microbiota normal y otros por el contrario se comportan como saprofitos, comensales e incluso patógenos que son los causantes de diversas infecciones en el hombre.⁴⁶

2.2.3.1 Estructura del grupo Streptococcus

Desde el punto de vista estructural pueden distinguirse:

- Núcleoide
- Citoplasma
- Membrana citoplasmática
- Mureína

- Ácidos teicoicos y lipoteicoicos: los primeros son antigénico y los segundos permiten la adhesión.
- Carbohidratos parietales: tienen carácter antigénico, intervienen en el proceso de adhesión, agregación y coagregación bacteriana
- Proteínas parietales: tienen múltiple función desde carácter antigénico, acción enzimática como glucosil y fructosiltransferasas, se pueden comportar como adhesinas, también actúan como fijadores de la película adquirida y como receptores de glucanos. Por las características mencionadas realizan un papel importante en la formación de placas dentobacterianas.
- Fimbrias: intervienen en el proceso de adhesión a tejidos del hospedero, a la agregación y coagregación entre las bacterias.
- Capsula: compuesta por ácido hialurónico o polisacáridos.
- Glicocálix: constituido por glucanos y fructanos muy importantes para la adhesión especialmente en la formación de placa dentobacteriana.⁴⁶

2.2.3.2. Streptococcus Mutans

La relación que hay entre las diversas causa multifactoriales con relación a la caries dental, le dan al *Streptococcus Mutans* relevancia como factor etiológico, esto sumado a una deficiente higiene bucal y a un alto consumo de sacarosa en la dieta del individuo, todo ello hizo que naciera en muchos investigadores el interés por saber más sobre el comportamiento de este microorganismo.²⁴

El proceso carioso del *Streptococcus Mutans* es:

- Producción de polisacáridos extracelulares a partir de la sacarosa que se adhiere firmemente al diente y la bacteria fácilmente se adhiere a ellos.
- Elementos que determinan fenómenos de adhesión, agregación y coagregación.
- Producción y metabolismo de polisacáridos intracelulares.
- Producción de dextranasas y fructanasas
- Rápido metabolismo de los azúcares a ácido láctico y otros ácidos orgánicos.
- Efecto post-pH corto pueden conseguir un pH crítico de 5.5 necesario para iniciar el proceso de desmineralización del esmalte, éstos microorganismos lo logran más rápidamente que cualquier otro presente en la placa dental.⁴⁷

Clerk en el año 1924, le dio el nombre de *Streptococcus Mutans*, a los microorganismos que en la coloración gram tenían una forma más ovalada que redondeada, siendo esta última la característica de los *Streptococcus Mutans*, por lo que Clerk considero que eran microorganismos mutantes de este género, en el año 1933 se logró realizar una clasificación de los *Streptococcus Mutans*, gracias a Lancefield, quien logro identificar cuatro especies en humanos (*Streptococcus Cricetus*, *Streptococcus Sobrinus*, *Mutans* y *Streptococcus Rattus*) y dos en animales (*Streptococcus Ferus*, *Streptococcus Macacae*), de toda esta clasificación los *Streptococcus* se subclasifican en 8 serotipos que van desde la A hasta la H, el *Streptococcus Mutans* se subclasifica con los serotipos (c, e y f), el *Streptococcus Mutans* necesita de la presencia de tejido duro no descamativos para su colonización, es por ello que no se encuentra antes de la erupción dentaria.¹⁶

Las propiedades de virulencia del *Streptococcus Mutans* están relacionadas con la capacidad para metabolizar grandes cantidades de azúcares, producir bastante ácido láctico y vivir en un ambiente ácido, el mismo que es condicionado por este microorganismo, otra de sus capacidades es la gran adhesión a las paredes del esmalte gracias a la síntesis de glucanos y fructanos a partir de la glucosiltransferasa (GTF). El *Streptococcus Mutans* se presenta en forma de coco, crece en cadenas o en parejas, no presenta movilidad y tampoco forma esporas.²⁷

2.2.3.3. Medios de cultivo del *Streptococcus Mutans*

Son anaerobios facultativos, la temperatura optima de desarrollo es de 36 +-1°C, una práctica aconsejable según J. Liébana es incubar las placas inoculadas 24 horas en anaerobiosis y posteriormente 24 horas en aerobiosis lo que favorece la formación de agua oxigenada que es un importante carácter diferencial por la síntesis de polisacáridos extracelulares que facilita el reconocimiento de las colonias⁴⁷. Los medios de cultivo en los que se puede obtener colonias de *Streptococcus mutans* según estudios internacionales son: ⁵²⁻⁵³:

Agar sangre de carnero: crecen cepas alfa hemolíticos (destruyen parcialmente los eritrocitos), beta hemolíticos (destruyen totalmente los eritrocitos) y gama hemolíticos (no tienen actividad destructora sobre los eritrocitos) ⁴⁷

Agar mitis-salivarius (MSA): que contiene un 5 por 100 de sacarosa y como sustancias inhibitoras telurito potásico, azul tripán y cristal violeta, este medio es poco selectivo.⁴⁷

Mitis-salivarius-bacitracina (MBS) contiene agar mitis-salivarius al que se le añade 0.2 u/mL de bacitracina y 15 gramos más de sacarosa por 100. Este medio es muy selectivo y es el que se utilizó para realizar la técnica “aislamiento y cuantificación de *Streptococcus mutans* en saliva” técnica descrita y llevada a cabo en esta investigación.⁴⁷

Agar con tripticasa, extracto de levadura, cisteína, sacarosa y bacitracina

(TYCSB) se ha desarrollado debido a que no es inhibidor del serotipo *Streptococcus criceteus* como en el caso de los medios de cultivo anteriores los cuales inhiben completamente al microorganismo. Las colonias en agar mitis-salivarius MSA y mitis-salivarius-bacitracina MSB aparecen elevadas, convexas, onduladas, opacas, de color azul oscuro, con márgenes irregulares, superficie granular, más o menos adheridas, y cuando producen polisacáridos extracelulares aparece una burbuja de color brillante rodeándolas.

Las colonias en agar con tripticasa, extracto de levadura, cisteína, sacarosa y bacitracina TYCSB pueden variar mucho y a menudo tienen dificultad de reconocimiento.⁴⁷

Agar Tripticasa de soya, extracto de levadura, Sucrosa y Bacitracina (TYS20B):

Este medio de cultivo ha dado óptimos resultados tanto en la recuperación como en

la selectividad en últimos estudios comparativos, su preparación es fácil y sobretodo económico. La optima recuperación que muestra este medio se debe al gran aporte de nutrientes obtenidos de la tripticasa soya y al extracto de levadura. Es de importancia resaltar como ventaja de selectividad que tiene este medio la adición de la bacitracina. ⁵¹

2.2.3.4 Método microbiológico

En la industria farmacéutica todo tipo de producto debe ser regulado de una forma estricta y se debe de supervisar los diversos factores, pues estamos hablando de la generación de bienes que se dirigen a un consumo directo por parte de persona, de ahí la trascendental importancia de garantizar la efectividad de dichos productos. Por ello es indispensable detectarlos mediante métodos de valoración microbiológica que permiten determinar la potencia o actividad antimicrobiana de estos compuestos, de manera que aseguren como parte de sus parámetros de calidad, la eficacia antimicrobiana al ser usados. ⁵⁵

La USP establece por escrito normas, estas normas son utilizadas por los organismos reguladores y fabricantes para ayudarles a garantizar que estos productos son de la identidad adecuada, así como la fuerza, calidad, pureza y consistencia. Según el artículo 501 de la Ley Federal de Alimentos, Medicamentos y Cosméticos, los ensayos y especificaciones de las monografías de la Farmacopea de los Estados Unidos constituyen normas legales y requiere que todo método de prueba a utilizar para el cumplimiento de los artículos farmacéuticos deben cumplir normas adecuadas de exactitud y confiabilidad⁵⁶.

La validación de un método analítico es un procedimiento para establecer por medio de pruebas documentadas, mediante estudios sistemáticos, y demostrativos de laboratorio, que el método tiene las características de desempeño (exactitud, precisión, especificidad, límite de detección, límite de cuantificación y linealidad) adecuadas para cumplir con los requerimientos de las aplicaciones analíticas predeterminadas. A su vez el método validado nos permite adquirir el conocimiento sobre sus características de funcionamiento, proporcionando un alto grado de confianza y fidelidad al aplicarlo, siendo lo suficientemente fiable y reproducible para producir el resultado previsto⁵⁷.

La farmacopea americana USP 38, establece dos metodologías aplicables para la determinación de la potencia de antibióticos, un método de valoración microbiológica por turbimetría en tubos (el que no será utilizado en este trabajo de investigación), y la técnica en placas o de difusión por medios gelificados (cilindro placa)⁵⁶.

En ambos casos los principios son los mismos:

1. La comparación del efecto de una muestra (actividad desconocida) con el de un patrón de referencia (actividad conocida).
2. La medición del efecto inhibitor sobre el crecimiento del microorganismo de ensayo.
3. La existencia de alguna forma de relación cuantitativa entre las concentraciones de las sustancias activas y las respuestas.
4. Que la relación cuantitativa sea la misma para el patrón y la muestra.

Técnica cilindro en placa: Es la técnica más utilizada debido a su exactitud y a su sensibilidad, consiste en la difusión de la sustancia a estudiar desde un cilindro vertical los cilindros de acero inoxidable deben de tener una medida entre los $8 \pm 0,1$

mm de diámetro externo; de $6 \pm 0,1$ mm de diámetro interno y $10 \pm 0,1$ mm de altura (o desde una perforación circular en el agar) a través de una capa de agar solidificada en una placa Petri hasta inhibir el crecimiento total del microorganismo añadido al medio de cultivo, en un área circular o zona de inhibición entorno al cilindro que contiene la solución⁵⁶ .

2.2.4 Antibióticos:

El uso más remoto de antibióticos se registra en la antigua china donde utilizaban una cuajada mohosa de la soya sobre ciertas infecciones.

Otras culturas como los egipcios y los griegos usaban moho y una que otra planta para el tratamiento de infecciones, este fenómeno tiene el nombre de antibiosis, la misma que fue descrita por Louis Pasteur y Robert Kock quienes pudieron observar como un bacilo en el aire podía inhibir el crecimiento del *bacillus anthracis*.

El primer antibiótico descubierto fue la penicilina en 1897 por Ernest Duchesne, en Francia, quien trabaja con hongos del género *Penicillium* , aunque sus trabajos jamás recibieron la atención de la comunidad científica, este descubrimiento permitió el tratamiento efectivo de la sífilis.

Alexander Fleming medico británico estaba cultivando *Staphylococcus aureus* en un plato de agar el cual fue contaminado accidentalmente por hongos, lo que descubrió fue que alrededor del moho no se encontraban bacterias, este hecho lo motivo a investigar más sobre el acontecimiento, aunque jamás pudo purificar el material obtenido informo de su descubrimiento a la comunidad científica, debido a que el hongo era del genero *penicillium* denomino al producto penicilina.

Los antibióticos son sustancias químicas producidas por un ser vivo o de algún derivado sintético, cuya función es eliminar o detener el crecimiento bacteriano de

ciertos microorganismos, presentan toxicidad selectiva, sin afectar mucho al hospedero (humano).

El objetivo de los antibióticos es conseguir la erradicación de patógenos y para conseguirlo es necesaria una posología que consiga que el foco de infección se alcance una concentración del medicamento superior a la mínima concentración capaz de inhibir el microorganismo. La automedicación puede causar que las colonias de bacterias patógenas creen una resistencia frente a los antibióticos y antimicrobianos.⁶¹

2.2.4.1 Penicilina

Pertenece al grupo de los betalactámicos, la mayoría de las penicilinas derivan del ácido 6 aminopenicilánico. La penicilina G o bencipenicilina fue el primer antibiótico empleado ampliamente en la medicina, la penicilina actúa debilitando la pared bacteriana y favoreciendo la lisis osmótica de la bacteria durante el proceso de multiplicación.

Debido a la aparición de las resistencias, se han desarrollado otras familias siguiendo básicamente dos estrategias: la adición de precursores para la cadena lateral en el medio de cultivo del hongo productor lo que se traduce a las penicilinas biosintéticas y la modificación química de las penicilinas, mediante la fermentación biotecnológica.⁶¹

2.2.4.2 Gentamicina

Pertenece a la familia de los aminoglucosidos, sirve para tratar enfermedades de piel, pulmón, estómago, vías urinarias y sangre, su uso está indicado cuando otros antibióticos menos potentes haya fracasado, posee una gran toxicidad y múltiples efectos secundarios, se restringe su uso a menos que sea necesario.

En combinación con la ampicilina, penicilina o vancomicina se indica en caso de endocarditis bacteriana, causada por *Streptococcus Viridans* o *enterococos* sensibles. En combinación con ampicilina o vancomicina se usan en casos de pacientes alérgicos a la penicilina para la profilaxis en endocarditis bacteriana.

Su mecanismo de acción consiste en interferir en la síntesis normal de proteínas, creando proteínas no funcionales en los microorganismos sensibles.⁶¹

2.3 Terminología Básica

- **Propiedad antimicrobiana:** Es el poder facultativo que tienen ciertas sustancias para inhibir el crecimiento microbiano, el ataque de los microorganismos, por parte de los antimicrobianos, se pueden dar de diferentes maneras: por inhibición de la síntesis de la pared celular, de las funciones de la membrana celular, de la traducción de material genético y de la síntesis de ácidos nucleicos.⁴⁸
- **Cultivo:** Es un método para la multiplicación de microorganismos, tales como bacterias, hongos y parásitos. Se coge una pequeña muestra de uno de ellos y se siembra en un medio óptimo para favorecer el proceso deseado.²⁰
- **Aditivos:** son todos aquellos elementos con diferentes propiedades, que se incluyen en la elaboración de la pasta dental, cada uno de ellos con propiedades diferentes que complementaran la elaboración de la pasta dental.²²
- **Cepa bacteriana:** una cepa es un conjunto de células homogéneas o clones, que deriva de la reproducción de una célula inicial única, seleccionada y aislada.²⁰

- **Pasta dental:** gel fluorado que ayuda en la asepsia de la cavidad oral, en cuya composición encontramos agentes antibacteriales, la pasta dental forma parte fundamental en la lucha contra la caries dental.²²
- **Fluoruro:** es un mineral natural que se encuentra en la corteza terrestre y tiene una distribución extensa en la naturaleza, algunos alimentos y depósitos de agua contienen fluoruro, trabaja en los procesos de remineralización y remineralización que naturalmente ocurren en la boca.⁴³
- **Flúor:** es un mineral presente de forma natural en las fuentes de agua, incluido en los océanos. La investigación ha demostrado que el flúor no solamente reduce las cavidades en niños y adultos, sino que también ayuda a reparar las primeras etapas de las caries, aun cuando estas sean visibles.⁴³
- **Caries** la caries dental es un trastorno común, es una enfermedad multifactorial, es una causa común de la pérdida de los dientes en las personas jóvenes, como consecuencia de la desmineralización provocada por los ácidos que genera la placa bacteriana.²⁴

2.4 Hipótesis

La composición de las 10 pastas dentales, inhiben el crecimiento del *Streptococcus Mutans*.

2.5. Variables

Variable	Tipo de variable	Indicador	Escala de medición	Valor
Efecto inhibidor	Variable dependiente, cuantitativa, numérica.	Diámetro del halo de inhibición	Razón	0 a 40 mm
Pasta Dental	Variable independiente, cualitativa, categórica.		Nominal	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dento Anticaries ✓ Kolynos Super Blanco ✓ Colgate total 12 ✓ Colgate Neutrazucar ✓ Colgate Smile ✓ Denture BB ✓ Denture Kids ✓ Vitis Junior ✓ Oral B Pro salud ✓ Dento 3
Sustancia antibacteriana	Variable independiente, cualitativa, categórica		nominal	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Penicilina ✓ gentamicina
Tiempo	Variable control, categórica, cualitativa.	Tiempo de eficacia antibacteriana	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> ✓ A las 48 horas

CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y nivel de Investigación:

- ✓ El nivel de investigación es Explicativo.
- ✓ El tipo de estudio es: experimental, prospectivo, analítico y longitudinal.

3.2. Población y muestra

Población:

- ✓ Estuvo conformada por cepas de *Streptococcus Mutans*.

Muestra:

- ✓ El estudio está conformado por 432 muestras determinadas según el protocolo de la técnica utilizada.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La presente investigación se realizó en el Laboratorio de Microbiología de la Universidad Norbert Wiener, para ello se solicitó una carta de presentación dirigida a la Escuela Académico Profesional de Odontología, solicitando ingresar al laboratorio de microbiología (Ver anexo N° I).

La técnica utilizada (cilindro-placa) que nos permitió la recolección de datos forma parte de la farmacopea de los estados unidos, es una técnica regulada y estandarizada, que nos garantizó resultados fiables ya que nos permitió experimentar con las 10 pastas dentales de forma directa con el *Streptococcus Mutans*, los

cilindros que forman parte de esta técnica están calibrados ya que poseen un diámetro interno de 6mm, un diámetro externo de 8 mm y una altura de 10mm.

Las pruebas experimentales que se realizaron por pasta dental son de 36 repeticiones, agrupadas en 6 placas petris, donde cada placa petri contiene 6 cilindros, lo mismo se realizó para el Gold Estándar (penicilina y gentamicina) y para la evaluación del negativo.

3.3.1 Obtención y procesamiento de la cepa

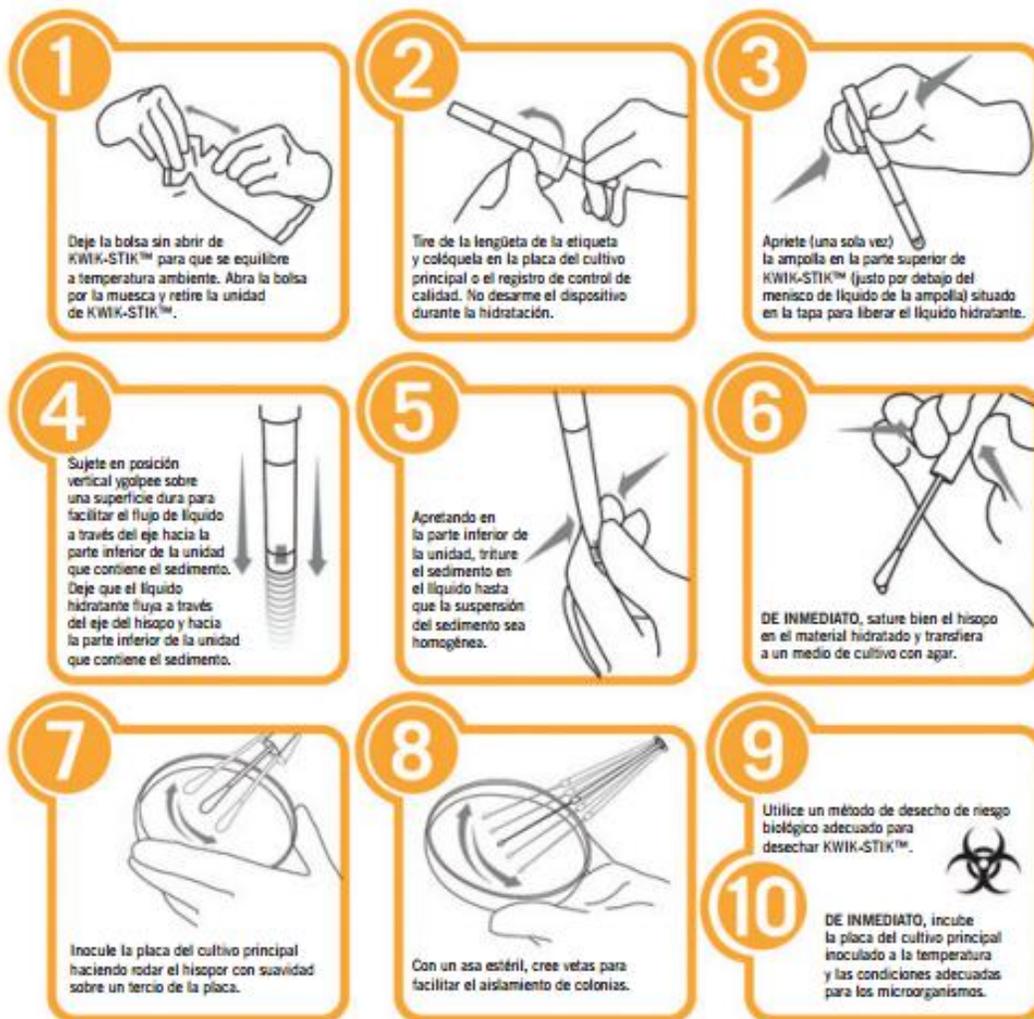
3.3.1.1 Cepa bacteriana

Los *Streptococcus Mutans* ATCC 25175 son anaerobios facultativos y crecen en una temperatura entre los 36°C a 37 °C, se siembra por estriado en placas de TSA e incuba a 35°C. Después de su incubación se conservan las cepas en tubos con tapas con agar inclinado de TSA a 2° - 8°C

a.1. Procedimiento de activación del *Streptococcus Mutans* ATCC 25175

Se retiró el vial dentro de su lugar de almacenamiento cuya temperatura varía entre 2 °C y 8 °C, para posteriormente equilibrarlo a la temperatura ambiente. Mediante técnica aséptica, retiramos un sedimento del vial con pinzas estériles, colocando el sedimento en 0,5 ml de líquido estéril (agua y/o solución salina), luego tapamos el vial, lo sellamos y lo almacenamos a una temperatura entre los 2°C y 8°C. Cuando observamos la sedimentación, trituramos la misma con un hisopo estéril hasta que la suspensión sea homogénea. De inmediato saturamos bien el mismo hisopo en el material hidratado y lo transferimos a un medio de cultivo con agar (tripticosa de

soya, extracto de levadura, sucrosa y bacitracina), inoculamos la placa del cultivo principal haciendo rodar con suavidad el hisopo sobre un tercio de la placa. Con un asa estéril, se creara vetas para facilitar el aislamiento de colonias, una vez que finalizamos el proceso de activación utilizamos un método de desecho específico para materiales de riesgo biológico para desechar el material restante. Finalmente incubamos los medios inoculados a la temperatura y las condiciones adecuadas para los microorganismos.



Fuente: Microbiologics kwik-stik. Kwik stik plus y lab-Elite CRM Hydrating Fluid.

3.3.2 Medio de cultivo para el *Streptococcus Mutans* (ATCC25175):

Utilizamos el Agar TYS20B (Agar Tripticasa de soya, extracto de levadura, Sucrosa y Bacitracina), el mismo que en estudios es catalogado como el mejor medio de recuperación para el *Streptococcus Mutans* (ATCC25175), gracias a su gran cantidad de nutrientes que encontramos en su composición nos permitirá mantener y aumentar la carga bacteriana de nuestra bacteria hasta la fase de experimentación.⁵¹

3.3.3 Solución inhibitoria.

Para disminuir el sesgo se hizo uso de la bacitracina, que es un antibiótico con efecto bactericida frente a todo tipo de bacterias menos al *Streptococcus Mutans*, el uso de este antibiótico nos da la certeza que solo hay *Streptococcus Mutans* en nuestros cultivos.⁵¹

3.3.4 Preparación del inóculo de *Streptococcus Mutans*.

Reactivamos la cepa bacteriana de *Streptococcus Mutans* dos días antes de su uso en agar TSA por estriado y se incubó a 37°C por 24 horas. El día que realizamos la parte experimental, hicimos la preparación del inóculo con solución salina (cloruro de sodio al 0.85%) y la colocamos en un tubo de prueba, luego la llevamos a una concentración de 58% a 60% y 580 nm de transmitancia, con las cepas activadas de *Streptococcus Mutans* de la placa de TSA. Con esto se obtendrá una cantidad aproximada de $n \times 10^7$ UFC.

3.3.5 Preparación e Inoculación del TSA con *Streptococcus Mutans*

Se preparó 4500 mL del agar TSA con las especificaciones que indica el fabricante en frascos de 500 mL. El agar fue llevado al autoclave por 15 min a 121°C a 1 atm de presión. Hicimos enfriar el agar y fue mantenido a una temperatura de 40°C en baño maría. Fue agregada la sangre de cordero (50ml), como una modificación al agar de tripticasa de soya, extracto de levadura, sucrosa y bacitracina, con esta modificación logramos acentuar los halos de inhibición para que sean más claros y fácilmente diferenciables. Evitamos el crecimiento de otras especies bacterianas que se puedan encontrar en el ambiente cuando agregamos la bacitracina a nuestro agar. Agregamos 1 mL de inóculo de *Streptococcus Mutans* por cada 100 mililitros de agar.

3.3.6 Preparación de las placas y colocación de los cilindros.

Hicimos uso de placas Petri plásticas con un diámetro de 100mm y 20 mm de altura introducimos en cada placa Petri 20 mL del agar preparado e inoculado con la ayuda de una propipeta. Una vez solidificado el agar se colocamos los cilindros de acero inoxidable previamente esterilizados y limpios (es necesario limpiarlos con un baño ácido, por ejemplo, con ácido nítrico aproximadamente 2 N o con ácido crómico). Fueron colocados en una disposición de 6 cilindros por placa con la ayuda de una pinza estéril de forma equidistante dejando un espacio considerable para la formación de los halos de inhibición, posteriormente cada uno de ellos fue llenado con las pastas dentales en estudio, las placas fueron incubadas durante 48 horas a 37°C. Se hizo el uso de seis placas petris por cada pasta dental como lo detalla la

técnica de la farmacopea de los estados unidos. Para poder evaluar el poder inhibidor del Gold Estándar (penicilina y gentamicina) y del negativo también fueron utilizadas 6 placas petris por cada uno.

Después de haber sido incubados (a las 48 horas se puede observar con seguridad el crecimiento bacteriano) se retiraran los cilindros del Agar y se medirán los diámetros en milímetros de las zonas de inhibición.

3.3.7 Lectura

Realizamos la medición de los halos de inhibición con el calibrador vernier. Estos datos fueron plasmados en la ficha de recolección de datos (Ver anexo N°9).

3.4. Procesamiento de datos y análisis estadístico

La base de datos fue procesada con el programa estadístico SPSS versión 20 empleando análisis de varianza y también fue utilizado el programa Excel para la elaboración de gráficos.

3.5. Aspectos éticos

El desecho de las muestras se realizó bajo las normas dadas por el protocolo de eliminación de desechos biológicos de la oficina de material didáctico y laboratorio (ver anexo N° 6)

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

Tabla 1. Efecto inhibitorio de diferentes pastas dentales frente a cepas de *Streptococcus Mutans*.

Agente	Halo de inhibición				
	n	\bar{x}	DS	Mín	Máx
Gold_Estandard	36	32,78	0,87	30	34
Vitis_Junior	36	23,78	0,80	22	25
Kolynos	36	23,42	0,87	22	25
Dento_3	36	18,47	2,59	16	24
Dento	36	16,97	2,17	15	26
Colgate_total	36	16,78	1,22	15	20
Neutrazucar	36	16,67	0,76	15	18
Colgate_Smile	36	16,58	1,38	15	20
Denture_Kids	36	16,31	1,95	12	19
OralB	36	15,81	1,17	14	20
Denture_BB	36	1,00	0,00	1	1
Control_Neutro	36	1,00	0,00	1	1

La pasta dental Vitis Junior obtuvo el mayor efecto inhibitorio con un promedio de 23.78 mm de inhibición seguido de la pasta Kolynos con 23.42 mm de inhibición. Las pastas dentales con menor efecto inhibitorio fueron Denture Kids con 16.31mm de inhibición, Oral b con 15.81mm y Denture Bebé con efecto inhibitorio ≤ 1 mm. Las demás pastas dentales obtuvieron un efecto inhibitorio en un rango entre 16 y 18 mm de inhibición. El valor de la media del Gold Standard (gentamicina y penicilina) fue de 32.78 mm mientras que el control neutro fue ≤ 1 mm la cual se realizó para constatar que los cilindros no tienen efecto sobre la inhibición del *Streptococcus mutans*.

Gráfico 1. Efecto inhibitor de diferentes pastas dentales frente a cepas de Streptococcus Mutans.

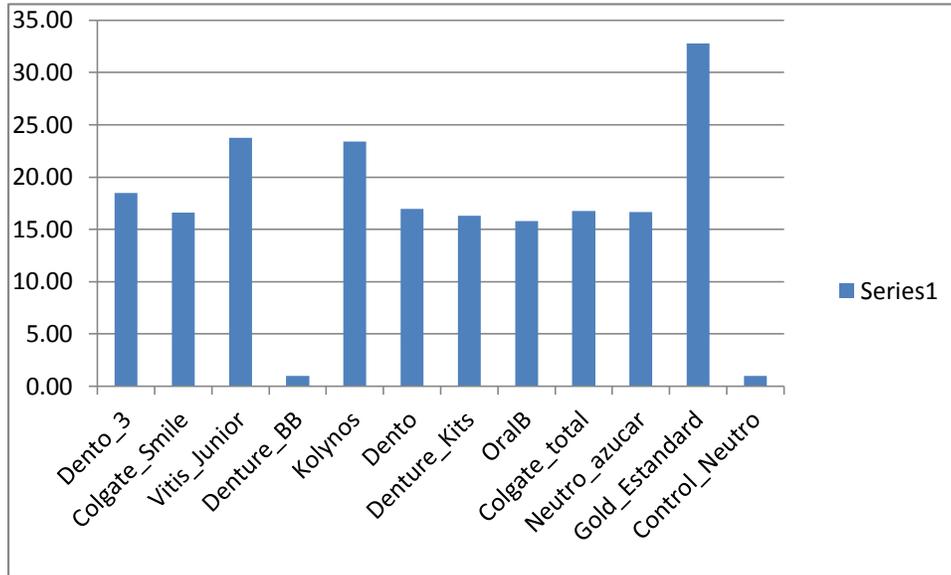


Tabla2. Comparación del efecto inhibitor entre la pasta dental Dento 3 con el Gold Standard.

Dento_3					Gold_Estandard					
n	\bar{x}	DS	Mín.	Máx.	n	\bar{x}	DS	Mín.	Máx.	p
36	18,47	2,59	16	24	36	32,78	0,87	30	34	0,00

Para comparar el efecto inhibitor de la pasta dental **Dento 3** con el **Gold Standard** se aplicó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, lo que determinó que la muestra estudiada no presenta distribución normal, por tanto se aplicó pruebas no paramétricas. Se utilizó la prueba de U de Mann-Witney (prueba no paramétrica para comparar dos medias de grupos independientes) con un nivel de significancia del

0.05. Los resultados señalan diferencias significativas entre el efecto inhibitor de la pasta dental dento 3 y el Gold Standard.

Tabla 3. Comparación del efecto inhibitor entre la pasta dental Colgate Smile con el Gold Standard.

Colgate_Smile					Gold_Estandard					
n	\bar{x}	DS	Mín.	Máx.	n	\bar{x}	DS	Mín.	Máx.	p
36	16,58	1,381	15	20	36	32,78	0,87	30	34	0,00

Para comparar el efecto inhibitor de la pasta dental **Colgate Smile** con el **Gold Standard** se aplicó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, lo que indicó que las muestras estudiadas no presentaron distribución normal. Se utilizó la prueba de U de Mann-Witney con un nivel de significancia del 0.05. Los resultados señalan diferencias significativas entre el efecto inhibitor de la pasta dental Colgate Smile y el Gold Standard.

Tabla 4. Comparación del efecto inhibitor entre la pasta dental Vitis Junior con el Gold Standard.

Vitis_Junior					Gold_Estandard					
n	\bar{x}	DS	Mín.	Máx.	n	\bar{x}	DS	Mín.	Máx.	p
36	24	1	22	25	36	32,78	0,87	30	34	0,00

De igual forma que las comparaciones anteriores, se realizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para determinar la prueba estadística a utilizar. La prueba de normalidad indicó que las muestras no presentaban distribución normal. Se comparó el efecto inhibitor de la pasta dental **Vitis Junior** con el **Gold Standard** utilizando la prueba de U de Mann-Witney con un nivel de significancia del 0.05. Los resultados señalan diferencias significativas entre el efecto inhibitor de la pasta dental Vitis Junior y el Gold Standard.

Tabla 5. Comparación del efecto inhibitor entre la pasta dental Vitis Junior con el Gold Standard.

Denture_BB					Gold_Estandard					
n	\bar{x}	DS	Mín.	Máy.	n	\bar{x}	DS	Mín.	Máy.	p
36	1,00	0,000	1	1	36	32,78	0,87	30	34	0,00

Se comparó el efecto inhibitor de la pasta dental **Denture Bebé** con el **Gold Standard** utilizando la prueba de U de Mann-Witney con un nivel de significancia del 0.05. Los resultados señalan diferencias significativas entre el efecto inhibitor de la pasta dental Denture bebé y el Gold Standard.

Tabla 6. Comparación del efecto inhibidor entre la pasta dental Kolynos con el Gold Standard.

Kolynos					Gold_Estandard					
n	\bar{x}	DS	Mín.	Máy.	n	\bar{x}	DS	Mín.	Máy.	p
36	23	1	22	25	36	32,78	0,87	30	34	0,00

Luego de la prueba de normalidad (Anexo “N”), se comparó el efecto inhibidor de la pasta dental **Kolynos** con el **Gold Standard** utilizando la prueba de U de Mann-Witney con un nivel de significancia del 0.05. Los resultados señalan diferencias significativas entre el efecto inhibidor de la pasta dental Kolynos y el Gold Standard.

Tabla 7. Comparación del efecto inhibidor entre la pasta dental Dento con el Gold Standard.

Dento					Gold_Estandard					
n	\bar{x}	DS	Mín.	Máy.	n	\bar{x}	DS	Mín.	Máy.	p
36	17	2	15	26	36	32,78	0,87	30	34	0,00

Luego de la prueba de normalidad (Anexo “N”), se comparó el efecto inhibitorio de la pasta dental **Dento** con el **Gold Standard** utilizando la prueba de U de Mann-Witney con un nivel de significancia del 0.05. Los resultados señalan diferencias significativas entre el efecto inhibidor de la pasta dental Dento y el Gold Standard.

Tabla 8. Comparación del efecto inhibidor entre la pasta dental Denture Kits con el Gold Standard.

Denture_Kits					Gold_Estandard					
n	\bar{x}	DS	Mín.	Máy.	n	\bar{x}	DS	Mín.	Máy.	p
36	16	2	12	19	36	32,78	0,87	30	34	0,00

Luego de la prueba de normalidad, se comparó el efecto inhibidor de la pasta dental **Denture kits** con el **Gold Standard** utilizando la prueba de U de Mann-Witney con un nivel de significancia del 0.05. Los resultados señalan diferencias significativas entre el efecto inhibidor de la pasta dental Denture Kits y el Gold Standard.

Tabla 9. Comparación del efecto inhibidor entre la pasta dental Oral B con el Gold Standard.

OralB					Gold_Estandard					
n	\bar{x}	DS	Mín.	Máy.	n	\bar{x}	DS	Mín.	Máy.	p
36	16	1	14	20	36	32,78	0,87	30	34	0,00

Luego de la prueba de normalidad, se comparó el efecto inhibidor de la pasta dental **Oral B** con el **Gold Standard** utilizando la prueba de U de Mann-Witney con un nivel de significancia del 0.05. Los resultados señalan diferencias significativas entre el efecto inhibidor de la pasta dental Oral B y el Gold Standard.

Tabla 10. Comparación del efecto inhibitor entre la pasta dental Colgate total con el Gold Standard.

Colgate_total					Gold_Estandard					
n	\bar{x}	DS	Mín.	Máy.	n	\bar{x}	DS	Mín.	Máy.	p
36	17	1	15	20	36	32,78	0,87	30	34	0,00

Luego de la prueba de normalidad, se comparó el efecto inhibitor de la pasta dental **Colgate total** con el **Gold Standard** utilizando la prueba de U de Mann-Witney con un nivel de significancia del 0.05. Los resultados señalan diferencias significativas entre el efecto inhibitor de la pasta dental Colgate total y el Gold Standard.

Tabla 11. Comparación del efecto inhibitor entre la pasta dental Neutrazucar con el Gold Standard.

Neutrazucar					Gold_Estandard					
n	\bar{x}	DS	Mín.	Máy.	n	\bar{x}	DS	Mín.	Máy.	p
36	17	1	15	18	36	32,78	0,87	30	34	0,00

Luego de la prueba de normalidad, se comparó el efecto inhibitor de la pasta dental **Neutrazucar** con el **Gold Standard** utilizando la prueba de U de Mann-Witney con un nivel de significancia del 0.05. Los resultados señalan diferencias significativas entre el efecto inhibitor de la pasta dental Neutrazucar y el Gold Standard.

4.2. Discusión

Para la realización de nuestro estudio nos basamos en la técnica Cilindro-Placa de la Farmacopea de los estados unidos. En nuestro afán por desarrollar un buen trabajo, nos pudimos dar cuenta que la mayoría de trabajos de tesis solo replican trabajos hechos anteriormente, no se preocupan en innovar utilizando nuevas técnicas y sobretodo caen en el error de utilizar métodos no estandarizados, nuestra técnica al ser estandarizada disminuye el sesgo, ya que muy aparte que los cilindros son calibrados nos indica una cantidad mínima de réplicas para poder realizar el trabajo estadístico (6 cilindros por placa Petri y 6 placas Petri por muestra).

Existen muchas técnicas que para ser utilizadas nos piden alterar la muestra o no aíslan del todo a la sustancia en estudio, como es el caso de la técnica de kirby Bauer (discos embebidos) y la técnica de socavado, la primera técnica en mención nos pide embeber los discos con la muestra y esperar que esta seque para posteriormente ser introducidos en el agar, la técnica de socavado (perforación en agar) no brindan un contorno fijo para nuestra muestra, pudiendo hacer que salga del contorno ante una mala manipulación alterando los resultados.

La técnica cilindro placa de la farmacopea de los estados unidos, nos permite una interacción directa de nuestra muestra con el agar y la bacteria, nos brinda un área con contornos fijos gracias a la altura de los cilindros (10mm), evitando así que nuestra sustancia pueda salir de su contorno, pudiendo alterar los resultados.

Según la investigación de Gina T, Ana C. realizaron el cultivo del *Streptococcus Mutans* (ATCC25175) sobre el Agar Mueller Hinton, en nuestra investigación hay

estudios donde muestran que el agar ideal para el crecimiento y la recuperación del *Streptococcus Mutans* (ATCC25175) es el agar tripticasa de soya, extracto de levadura, sucrosa y bacitracina ⁷⁸, debido a que la bacitracina no permite el crecimiento de otras bacterias ajenas al *Streptococcus Mutans* (ATCC25175) esta característica de la bacitracina nos da la seguridad que solo estamos experimentando con las cepas de *Streptococcus Mutans* (ATCC25175) y protege nuestras muestras de contaminación externa.

Según la investigación de Gina T, Ana C. el xilitol presenta alta actividad antimicrobiana frente a los *Streptococcus Mutans* (ATCC25175) ya que se observó la formación de halos de inhibición bacteriana de 8.6 mm en promedio a las 24 horas y de 9.51 mm a las 48 horas de control, en nuestro estudio el xilitol que forma parte de la composición activa de la pasta dental odontopediátrica Denture Bebe no presenta efecto inhibidor evaluado a las 48 horas, a diferencia de la pasta dental odontopediátrica Denture Kids que presenta un efecto inhibidor a las 48 horas con una media de 16,31mm y por encima de ella la pasta dental odontopediátrica Vitis Juniors que también posee xilitol dentro de su composición con una media de 23,78mm.

Según el estudio de Newby E, Martinez E, Hara A y col. Compararon 3 pastas dentales con diferentes concentraciones de flúor (1426 ppm, 1000ppm, 500ppm) y un placebo (0ppm) demostrando que las pastas dentales fluoradas suministran dosis cariostáticas en relación directamente proporcional con las ppm de flúor presente en la pasta dental. Según los resultados de nuestro estudio el único resultado que coincide con el estudio de Newby es el de la pasta dental odontopediátrica Denture

Bebe que ocupó el décimo lugar, esta pasta dental no contiene flúor en su composición, según nuestros otros resultados se discrepa la relación directamente proporcional con las ppm de flúor de las pastas dentales, debido que la pasta dental que obtuvo el efecto inhibitor más alto fue la Vitis Juniors con 1000ppm, la pasta dental que ocupó el noveno lugar de las 10 evaluadas es Oral B con 1450 ppm.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.

1. El efecto inhibitor obtenido de la pasta dental Dento, frente a las colonias de *Streptococcus Mutans* fue de 16,97mm.
2. El efecto inhibitor obtenido de la pasta dental Kolynos Super Blanco, frente a las colonias de *Streptococcus Mutans* fue de 23,42mm.
3. El efecto inhibitor obtenido de la pasta dental Colgate Total 12, frente a las colonias de *Streptococcus Mutans* fue de 16,78mm.
4. El efecto inhibitor obtenido de la pasta dental Colgate Neutrazúcar, frente a las colonias de *Streptococcus Mutans* fue de 16,67mm.
5. El efecto inhibitor obtenido de la pasta dental Denture Bebe, frente a las colonias de *Streptococcus Mutans* fue de 1mm.
6. El efecto inhibitor obtenido de la pasta dental Denture Kids, frente a las colonias de *Streptococcus Mutans* fue de 16,31mm.
7. El efecto inhibitor obtenido de la pasta dental Vitis Junior, frente a las colonias de *Streptococcus Mutans* fue de 23,78mm.
8. El efecto inhibitor obtenido de la pasta dental Oral B Pro-salud, frente a las colonias de *Streptococcus Mutans* fue de 15,81mm.

9. El efecto inhibidor obtenido de la pasta dental Dento 3, frente a las colonias de *Streptococcus Mutans* fue de 18,47mm.
10. El efecto inhibidor obtenido de la pasta dental Colgate Smiles, frente a las colonias de *Streptococcus Mutans* fue de 16,58mm.
11. La pasta dental que obtuvo el mayor efecto inhibidor frente al *Streptococcus Mutans* en nuestro estudio fue la Vitis Junior.
12. La pasta dental de uso adulto que obtuvo el mayor efecto inhibidor frente al *Streptococcus Mutans* en nuestro estudio fue Kolynos.
13. La pasta dental de uso odontopediátrico que obtuvo el mayor efecto inhibidor frente al *Streptococcus Mutans* en nuestro estudio fue Vitis Junior
14. Las partículas por millón de flúor de la pasta dental que obtuvo el primer lugar en nuestra investigación fue de 1000 ppm.
15. Las partículas por millón de flúor de la pasta dental que obtuvo el noveno lugar en nuestra investigación fue de 1450ppm
16. Las partículas por millón de flúor de la pasta dental que obtuvo el décimo lugar en nuestra investigación fue de 0ppm.
17. Las pastas dentales que contienen xilitol ocuparon el séptimo (Denture kids) y décimo lugar (Denture bebe) en nuestro trabajo de investigación.

5.2 Recomendaciones

1. Apoyar e incentivar futuros estudios para la incorporación de nuevas sustancias antibacterianas a las pastas dentales.
2. Realizar estudios sobre los componentes de las pastas dentales, con la finalidad de poder determinar la sustancia que da el poder de inhibición a las pastas dentales.
3. Experimentar más con las pastas dentales.
4. Realizar estudios con colutorios dentales con la finalidad de poder determinar su capacidad inhibitoria.
5. Aplicar los estudios realizados en la elaboración de nuevas pastas dentales.

REFERENCIAS

1. Villena R, Pachas F, Sánchez Y, Carrasco M. Prevalencia de caries de infancia temprana en niños menores de 6 años de edad, residentes en poblados urbano marginales de Lima Norte. *Rev Estomatol Herediana*. 2011; 21(2):79-86.
2. Mattos M. Factores socioeconómicos y de comportamiento relacionados con caries dental en escolares del distrito de La Molina, Lima, Perú. *Rev Estomatol Herediana*. 2010; 20(1):25-32.
3. Graciano M, Correa Y, Martínez C, Burgos A, Ceballos J, Sánchez L. *Streptococcus mutans* y caries dental en América Latina. Revisión sistemática de la literatura. *Revista Nacional de Odontología*. 2012; 8(14):32-45.
4. Zhang Y, et al. Identification of *Lactobacillus* from the Saliva of Adult Patients with Caries Using Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Time-Of-Flight Mass Spectrometry. *Plos One* 2014; 9(8): e106185-e106189
5. Hughes C, et al. Aciduric Microbiota and Mutans Streptococci in Severe and Recurrent Severe Early Childhood Caries. *Pediatric Dent*. 2012; 34(2): 16-23.
6. Vásquez S, Lobos O, Padilla C. Presencia de genes de virulencia y spaP en *Streptococcus mutans* aislados desde saliva y su relación con el índice COPD y ceod. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral*. 2014; 7(2):65-71.
7. Biswas S, Biswas I. Complete Genome Sequence of *Streptococcus mutans* GS-5, a Serotype c Strain. *Journal of Bacteriology*. 2012; 194(17):4787-4788.

8. Arana A, Villa A. Uso de pasta dental con flúor en niños de 3 a 5 años de la ciudad de Trujillo. Rev Estomatol Herediana. 2006; 16 (2): 89 – 92.
9. Ojeda J, Oviedo E, Salas L. Streptococcus Mutans y caries dental. Rev. CES Odont. 2013; 26(1) 44-56.
10. Candray R, Duarte S, Jacinto D. Comparación de tres pastas dentales con clorhexidina, xilitol y triclosan en la reducción del Streptococcus Mutans en saliva. [Tesis especialidad Cirugía maxilofacial]. El Salvador. Universidad de El Salvador. 2011.
11. Gualli M. Estudio in vitro de la eficacia en la inhibición del Streptococcus mutans de seis pastas dentales de uso pediátrico. [Tesis especialidad Odontopediatría]. Quito. Universidad San Francisco de Quito. 2014.
12. Gina Angely, T; Ana, C. Actividad antimicrobiana de la Stevia en comparación con el xilitol, frente a los *Streptococcus Mutans*, estudio in vitro. Odontología Pediátrica. 16, 1, 34-40, Jan, 2017. ISSN: 1814487
13. Jp Randall, WK Seow, LJ Walsh. Antibacterial activity of fluoride compounds and herbal toothpastes on Streptococcus mutans: an in vitro study. Australian Dental Journal 2015; 60: 368 – 374
14. A Evans, SJ Leishman, LJ Walsh, WK Seow. Inhibitory effects of antiseptic mouthrinses on Streptococcus mutans, Streptococcus sanguinis and Lactobacillus acidophilus. Australian Dental Journal 2015;60: 247 – 254
15. María de Lourdes G. Estudio *in vitro* de la eficacia en la inhibición del *Streptococcus mutans* de seis pastas dentales de uso pediátrico. [Trabajo para optar el título de Cirujano dentista]. Quito: Universidad San Francisco de Quito; 2014

16. Evelyn E. Newby, Esperanza A. Martinez-Mier , Anderson Hara , Frank Lippert , Sue A. Kelly , Nancy Fleming , Andrew Butler , Mary Lynn Bosma, Domenick T. Zero. A randomized clinical study to evaluate experimental children's toothpastes in an in-situ palatal caries model in children aged 11–14 years. *International Dental Journal* 2013; 63 (Suppl. 2): 31-38.
17. Satyawan G. Damle, Deoyani D, Hiteswar Bhattal, Renu Yadav, Ashish Lomba. Comparative efficacy of dentifrice containing sodium monofluorophosphate + calcium glycerophosphate and non-fluoridated dentifrice: A randomized, double-blind, prospective study. *Dental Research Journal* 2012; Vol 9 Issue1
18. Kristina Peros, Senka Mestrovic, Sandra Anic-Milose, Kata Rosin-Grget, Mladen Slaj. Antimicrobial effect of different brushing frequencies with fluoride toothpaste on *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* species in children with fixed orthodontic appliances. *The Korean Journal of Orthodontics* 2012;42 (5): 263-269.
19. Candray Arguello R, Duarte Bonilla S, Jacinto Ortega D. Comparacion de tres pastas dentales con Clorhexidina, Xilitol Y Triclosan en la reducción de *Streptococcus Mutans* en saliva. [Tesis para obtener el título de Cirujano Dentista]. Ciudad Universitaria. Universidad Del Salvador. 2011.
20. Jozinete Vieira PEREIRA, Daliana Queiroga de Castro GOMES, Pollyanna Kelly de Oliveira SILVA, Rudyard dos Santos OLIVEIRA, Gustavo Torres Galvão FLORINDO, Rosemberg de Oliveira COSTA. Correlation of salivary levels of *Streptococcus mutans* with the conditions of oral hygiene in

- schoolchildren between the ages of 6 and 12. Rev. Gaúcha Odontológica Porto Alegre 2011; Vol 59 (4): 571-575.
21. Sentila R, Gandhimathia A, Karthika S, Suryalakshmi R, Michael A. In vitro evaluation and comparison of the anti-microbial potency of commercially available oral hygiene products against Streptococcus Mutans. Indian Journal of Medical Sciences [serial on line]. June 2011; 65(6):250-259. Available from: Academic Search Premier, Ipswich, MA. Accessed September 23, 2017.
22. Carolina Veloso Lima, Josue Junior Araujo Pierote, Helleny Alves de Santana Neta, Marina de Deus Moura de Lima, Lucia de Fatima Almeida de Deus Moura, Marcoeli Silva de Moura. Caries, Toothbrushing Habits, and Fluoride Intake From Toothpaste by Brazilian Children According to Socioeconomic Status. Pediatric Dentistry 2016; 38: 305-310
23. Abel Cahuana, Camila Palma, Yndira González, Elisabet Palacios. Maternal and infant oral health care. How do we improve it? Matronas Prof. 2016; 17(1):12-19.
24. Magda Elizabeth Graciano, Yuri Alexandra Correa, Cecilia María Martínez, Andrea Burgos, Juliana Isabel Ceballos, Luisa Fernanda Sánche. Streptococcus mutans and dental cavities in Latin America, a systematic literature review. Revista Nacional de Odontología 2012;8 (14): 33-45
25. Hakan Çolak, Çoruh T, Dülgergil, Mehmet Dalli, Mehmet Mustafa Hamidi. Early childhood caries update: A review of causes, diagnoses and treatments. J Nat Sci boil Med 2013; 4 (1): 29-38
26. R. Tomas Seif. Cariología Prevención Diagnóstico y Tratamiento Contemporáneo de la Caries Dental 1ª Edición 1997

27. Adriana Lucía Chamorro-Jiménez, Andrea Ospina-Cataño, Julián Camilo Arango-Rincón, Cecilia María Martínez-Delgado. Effect of secretory IgA on the adherence of *Streptococcus Mutans* on human Teeth. *Revista CES Odontologica* 2013; 26(2): 76-106.
28. Muñoz Sánchez, María José. (2012). Pastas dentífricas y enjuagues bucales. *Ámbito Farmacéutico. Dermofarmacia*. Pp.1-6. <http://www.doymafarma.com>.
29. Harris Norman y García – Godoy. (2001). Dentífricos, enjuagues bucales y blanqueadores dentales. *Odontología preventiva primaria*. Editorial el Manual Moderno. México. P.83-93.
30. Acuña Cepeda, Liliana. (2008). Su Salud Bucal. La Historia de la pasta dental. El Siglo de Torreón.com.mx <http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/393956.su-salud-bucal-la-historia-de-la-pasta-dental.html>.
31. Expósito Gonzáles Raúl; Rubio Pilarte, Jesús; Solórzano Sánchez, Manuel. (2012). Historia de un “flechazo”: el cepillo de dientes y la pasta dentífrico. *Historia de la enfermería*. <http://blogspot.com.es/2012/05/historia-de-un-flechazo-el-cepillo-de.html>. pp.1-9.
32. Viscasillas, A.; Juvé, J.; Pozo. (2007). Pastas en cosmética: conceptos generales y elementos para su formulación. *Aula de la farmacia*. Facultad de la Universidad de Barcelona. Pp. 68-73.
33. Cuida tu boca [homepage en Internet]. España: Paula Olivencia; c2012 [actualizada 26 marzo, 2012 consultado 13 noviembre de 2016]. Disponible en: <http://www.cuidatuboca.com/xilitol-fluor-carries/>

34. Magalhaes Ana Carolina; Moron Bruna; Comar Livia Picchi; Buzalaf Rabelo Marilia Alfonso. (2011). Uso racional dos dentífricos. *Rev Gaúcha Odontologica.*, Porto Alegre, v 59, n4, pp.615-625.
35. Mankodi S, Bartizek RD, Winston JL, Biesbrock AR, McClanahan SF, He T. Anti-gingivitis efficacy of a stabilized 0.454% stannous fluoride/sodium hexametaphosphate dentifrice: a controlled 6-month clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2005; 32(1):75-80.
36. Willumsen T, Solmdal K, Wenaasen M, Ogaard B. Stannous fluoride in dentifrice: an effective anti-plaque agent in the elderly? *Gerodontology.* 2007; 24(4):239-43.
37. Pannuti CM, Mattos JP, Ranoya PN, Martins de Jesus A, Lotufo RFM, Romito GA. Clinical effect of herbal dentifrice on the control of plaque and gingivitis. A double-blind study. *Pesq Odontol Bras.* 2003; 17(4):314-8.
38. Ozaki F, Pannuti CM, Imbronito AV, Pessotti W, Saraiva L, Freitas NM, et al. Efficacy of herbal toothpaste on patients with established gingivitis - a randomized controlled Trial. *Braz Oral Res.* 2006; 20(2):172-7.
39. Conforti N, Berta R, Petrone ME, DeVizio W, Volpe AR, Proskin HM. A clinical comparison of two calculus-inhibiting dentifrices. *J Clin Dent.* 2000; 11(3):72-5.
40. Hasson H, Ismail AI, Neiva G. Home-based chemically-induced whitening of teeth in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006; 18:CD006202.
41. Gerlach RW, Barker ML. Clinical response of three direct-to-consumer whitening products: strips, paint-on gel, and dentifrice. *Compend Cont Educ Dent.* 2003; 24:458-65.

42. White DJ. A new and improved “dual action” whitening dentifrice technology - sodium hexametaphosphate. J Clin Den. 2002; 13:1-5.
43. Artículo de internet disponible en: <http://www.colgate.com.mx/es/mx/oc/oral-health/basics/fluoride/article/what-is-fluoride>
44. Barriga Hernández E. Utilidad de las muestras de saliva en el diagnóstico por el laboratorio. Rev Latinoam Patol Clin Med. Lab. 2016; 63 (1): 13-18
45. Gualtero D, Bultrago D, Trujillo D, Lafauire G. efecto de enjuagues de ácido hipocloroso sobre el pH de la saliva: estudio In vitro. Univ. Odontol. 2015 Ene-Jun; 34(72): 19-26.
46. Hernández M. Aislamiento y cuantificación de Streptococcus Mutans en saliva en niños de la escuela primaria “Ignacio Ramírez”. [Trabajo para optar el título de Cirujano dentista]. México: Universidad Veracruzana; 2011.
47. Levinson W, Jawetz E, Ramirez J, Carsolio M. Microbiología e Inmunología: Autoevaluación y repaso. 2ª ed. México: El manual moderno, 1998.
48. Liscano A, Vergara J. Evaluación de la actividad antimicrobiana de los extractos etanólicos y/o aceites esenciales de las especies vegetales *valeriana pilosa*, *Hesperomeles ferruginea*, *Myrcianthes rhopaloides* y *Passifora manicata* frente a microorganismos patógenos y fitopatógenos. [Trabajo para optar el título de microbióloga industrial]. Bogota D.C: pontificia Universidad Javeriana; 2008.
49. Acuña N. Estudio clínico comparativo de recuento de Streptococcus mutans antes y después de la aplicación de sellante. [Trabajo para optar el título de Cirujano Dentista]. Santiago: Universidad de Chile; 2013.

50. Identificación bacteriana. Artículo de internet. Disponible en: http://www.medicina.unal.edu.co/Departamentos/microbiologia/Docs/W_IDEN_TIFICACION_BACTERIANA%20I%2014.pdf.
51. Medina R, Moreno L, Constanza M, Gutiérrez S. Estudio comparativo de medios de cultivo para el crecimiento y recuperación del *Streptococcus mutans* ATCC25175 in vitro. Rev. Nova 2005; 3:26-27.
52. Little WA et al. Comparative recovery of *Streptococcus mutans* on ten isolation media. J. Clin. Microbiol. 1977; 5(6):578-583
53. Hirasawa M, Takada K. A new selective medium for *Streptococcus mutans* and the distribution of *S. mutans* and *S. sobrinus* and their serotypes in dental plaque. Caries Res. 2003; 37(3):212-217.
54. Prueba de susceptibilidad antibacteriana por difusión en agar. Disponible en : http://www.ispch.cl/lab_sal/doc/manual_susceptibilidad.pdf
55. Artegaga M. Controles, evaluaciones y valoraciones microbiológicas. Revista colombiana de ciencias químico-farmacéuticas, No. 20. Bogotá: Departamento de farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, p. 55-58.
56. Cabrera C. Validación de método microbiológico cilindro placa para determinación de la potencia de neomicina en producto farmacéutico triconjugado (neomicina, clotrimazol y betametasona) [Trabajo de grado para optar el título de especialista en Microbiología Industrial]. Manizales : Universidad Católica de Manizales; 2015.
57. Velandia C, Peña V, Arias J. Validación del método analítico para la cuantificación de Bacitracina. Revista cubana de farmacia 2011;45(2):216-225.

58. Trahan L, Néron S, Bareil M. Intracellular xylitol-phosphate hydrolysis and efflux of xylitol in Streptococcus sobrinus. Oral Microbiol Immunol 1991;6(1):41-50.
59. Jannesson L, Renvert S, Kjellsdotter P, Gaffar A, Nabi N, Birkhed D. Effect of a triclosan-containing toothpaste supplemented with 10% xylitol on mutans streptococci in saliva and dental plaque. A 6-month clinical study. Caries Res. 2002 Jan-Feb;36(1):36-9.
60. Crema dental fluorada. disponible en:
<http://www.aliancaparaumfuturolivredecarie.org/es/ve/technologies/high-fluoride>.
61. Yao J, Moellering R. Antibacterial Agents en Manual of Clinical Microbiology. Patrick Murray y col. 1999. American Society for Microbiology.
62. Monofluorurofosfato de sodio. Disponible en:
https://es.wikipedia.org/wiki/Fluoruro_s%C3%B3dico
63. Glicerina. disponible en:
<http://www.redalyc.org/pdf/477/47715438001.pdf>
64. Sorbitol. Disponible en:
<https://www.alimmenta.com/dietas/intolerancia-al-sorbitol/>
65. Carbonato de calcio. Disponible en:
<https://medlineplus.gov/spanish/druginfo/meds/a601032-es.html>
66. Lauril sulfato de sodio. Disponible en:
http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/EURacMed/TrabSalud/ReuTec/RTM_Marzo_2009/8_FICHAS_TECNICAS_TALLER.pdf
67. Carregenina. Disponible en:

<http://elcomercio.pe/blog/cuidatusalud/2017/06/la-carragenina>

68. Benzoato de sodio. Disponible en:

<http://www.aditivos-alimentarios.com/2014/01/e211-benzoato-sodio.html>

69. Sacarina sódica. Disponible en:

<https://www.quiminet.com/articulos/la-sacarina-sodica-y-sus-diferentes-usos-alimenticios-2706238.htm>

70. Pirofosfato tetrasódico. Disponible en:

<http://www.foodchem.es/9-sodium-pyrophosphate-3.html>

71. Fluoruro de sodio. Disponible en:

<https://www.onsalus.com/fluoruro-de-sodio-usos-y-efectos-secundarios-18148.html>

72. Fosfato dicalcico. Disponible en:

<http://www.sandranews.com/cual-es-el-proposito-de-fosfato-dicalcico/>

73. Triclosano. Disponible en:

<http://www.drmarcial.com/educacion-y-salud-evitando-el-triclosano/>

74. Arginina. Disponible en:

<https://medlineplus.gov/spanish/druginfo/natural/875.html>

75. Xilitol. Disponible en:

<http://laguiadelasvitaminas.com/xilitol-todo-lo-que-ocupas-saber/>

76. Goma de xantano. Disponible en:

<https://www.myprotein.es/thezone/suplementos/goma-xantana-efectos-secundarios/>

77. Aceite de ricino hidrogenado. Disponible en:

<http://www.aboissa.com.br/es/productos/view/137/aceite-de-ricino-hidrogenado.html>

78. Medina R, Moreno L, Constanza M, Gutiérrez S. Estudio comparativo de medios de cultivo para crecimiento y recuperación del Streptococcus Mutans ATCC25175. Nova-publicación científica ISSN:1794-2470 Vol.3 N°.3 Enero-Junio de 2005: 1-120

ANEXO N° 1

SOLICITUD PARA USO DE LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Yo, Chávez Hidalgo Diego Andrés, egresado de la EAP de odontología, ante usted Dr. **Carlos Gálvez, Carlos** me presento y digo:

Que con la finalidad de desarrollar mi trabajo de investigación: “Evaluación del efecto inhibidor de pastas dentales frente al *Streptococcus Mutans* estudio in vitro” necesitando utilizar las instalaciones del laboratorio de microbiología del sábado 3 de junio al 5 de junio del 2017. Solicito me permitan el ingreso y el uso del mismo para la ejecución de mi proyecto de tesis.

Sin otro particular y agradeciendo anticipadamente la atención a la presente me despido de usted.

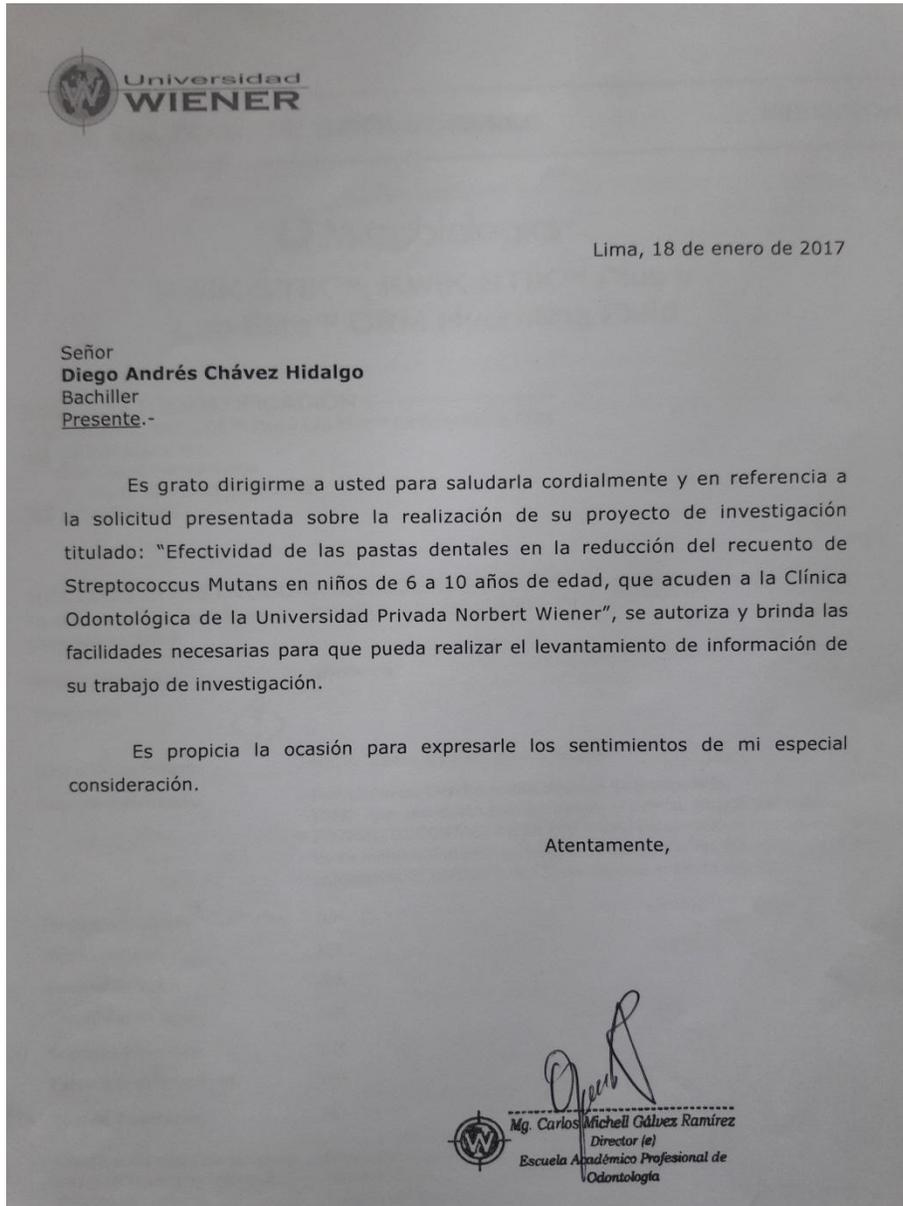
Lima, 1 de junio del 2017

Atentamente

.....
CHAVEZ HIDALGO, DIEGO ANDRES

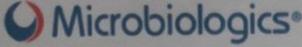
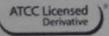
ANEXO Nº 2

RESPUESTA A SOLICITUD PARA USO DE LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA



ANEXO Nº 3

CERTIFICADO DE LAS CEPAS DEL *STREPTOCOCCUS MUTANS*

	
Certificate of Analysis: Lyophilized Microorganism Specification and Performance Upon Release	
Specifications Microorganism Name: Streptococcus mutans Catalog Number: 0266 Lot Number: 266-23 Reference Number: ATCC® 25175™ Purity: > 99.9% of Total Pellet CFU Recovery: > 1000 CFUs per Pellet Passage from Reference: 3	Expiration Date: 2018/10/31 Release Information: Quality Control Technologist: Carol J Stanoch Release Date: 2016/12/8
Performance	
Macroscopic Features: Two colony types; small, circular, dome shaped, entire edge, white and the other is small, circular and translucent.	Medium: SBAP
Microscopic Features: Small gram positive cocci to ovoid cells occurring singly, in pairs and predominately in chains	Method: Gram Stain (1)
ID System: Vitek GP (1) See attached ID System results document.	Other Features/ Challenges: Results (1) Catalase (3% Hydrogen Peroxide): negative
 Brad Goskowicz, President AUTHORIZED SIGNATURE	
<small>Disclaimer: The last digit(s) of the lot number appearing on the packing slip is merely a packaging event number. The lot number displayed on this certificate is the actual base lot number.</small>	
<small>Note for Vitek®: Although the Vitek® panel uses many conventional tests, the unique environment of the card, combined with the short incubation period, may produce results that differ from published results obtained by other methods.</small>	
<small>Refer to the enclosed product insert for instructions, intended use and hazard/safety information.</small>	
<small>Individual products are traceable to a recognized culture collection.</small>	
	<small>(7) The ATCC Licensed Derivative Emblem, the ATCC Licensed Derivative word mark and the ATCC catalog marks are trademarks of ATCC Microbiology, Inc. is licensed to use these trademarks and to sell products derived from ATCC® cultures.</small>
	<small>(1) These tests are accredited to ISO/IEC 17025:2005.</small>
TESTING CERT #2655.01	
<small>1000 Cass Avenue North Saint Cloud, MN 56303 Page 1 of 1 DOC.286</small>	

ANEXO Nº 4

Microbiologies

Laboratory Report

bioMerieux Customer: 1012555
System #: 521711

Printed Dec 5, 2016 09:08 CST
Printed by: cjs

isolate Group: 206 23-1

Baruch, CS

Card Type: GP Testing Instrument: 000017919CE3 (15220)

Bionumber: 160011564753731
Organism Quantity:

Comments:

Identification Information	Card: GP	Lot Number: 242385140	Expires: Jun 30, 2017 13:00 CDT
	Completed: Dec 1, 2016 13:37 CST	Status: Final	Analysis Time: 5.00 hours
Selected Organism	98% Probability Streptococcus mutans		
SRF Organism	Bionumber: 160011564753731		Confidence: Excellent identification
Analysis Organisms and Tests to Separate:			
Analysis messages:			
Contraindicating Typical Biopattern(s)			
Streptococcus mutans BGAL(19),			

Biochemical Details																	
2	AMY	+	4	PIPLC	-	5	dXYL	-	8	ADH1	-	9	BGAL	+	11	AGLU	+
13	APPA	-	14	CDEX	-	15	AspA	-	16	BGAR	-	17	AMAN	-	19	PHOS	-
20	LeuA	+	23	ProA	-	24	BGURr	-	25	AGAL	+	26	PyrA	-	27	BGUR	-
28	AlaA	+	29	TyrA	-	30	dSOR	+	31	URE	-	32	POLYB	+	37	dGAL	+
38	dRIB	-	39	ILATk	-	42	LAC	+	44	NAG	+	45	dMAL	+	46	BACl	+
47	NOVO	+	50	NC6.5	-	52	dMAN	+	53	dMNE	+	54	MBdG	+	56	PUL	-
57	dRAF	+	58	O129R	+	59	SAL	+	60	SAC	+	62	dTRE	+	63	ADH2s	-
64	OPTO	+															

Installed VITEK 2 System Version: 07.01
MIC Interpretation Guideline:
AES Parameter Set Name:

Therapeutic Interpretation Guideline:
AES Parameter Last Modified:

Page 1 of 1

ANEXO Nº 5

HOJA DE BIOSEGURIDAD DE LA BACTERIA

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD SDS.204

Microbiologics®

KWIK-STIK™, KWIK-STIK™ Plus y Lab-Elite™ CRM Hydrating Fluid

SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN
KWIK-STIK™, KWIK-STIK™ Plus y Lab-Elite™ CRM Hydrating Fluid
Microbiologics, Inc.
200 Cooper Avenue North
St. Cloud, Minnesota 56303 USA
320-253-1640

SECCIÓN 2: INSTRUCCIONES SOBRE RIESGOS
Clasificación según los Sistemas Irritante para los ojos (Categoría 2)
Generales de Salud:

Palabra indicadora: Advertencia

Pictograma: 

Indicación de Peligro: H319: Causa irritación grave a los ojos.

Notas de Advertencia: P264: Lávese bien las manos después de manipularlo.
P280: Use protección para las manos, el cuerpo, los ojos y el rostro.
EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuague bien con agua durante varios minutos. Retírese las lentillas si usa y no le resulta difícil y continúe enjuagando. Si persiste la irritación: Busque atención médica.

Punto de Ebullición: N/A
Presión de Vapor: N/A
Densidad de Vapor: N/A
Solubilidad en Agua: N/A
Gravedad Específica: N/A
Porcentaje de Volatilidad: N/A
Tasa de Evaporación: N/A

Clasificación según los Sistemas de Identificación de Materiales Peligrosos: Riesgos para la Salud: 2
Inflamabilidad: 0
Riesgos Físicos: 0

SDS.204.SPAN.EU Rev C 2015.APR.15 Página 1 de 4

ANEXO Nº 6

HOJA DE BIOSEGURIDAD DE LA BACTERIA

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD SDS.2	
SECCIÓN 3: COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN SOBRE LOS INGREDIENTES	
Cada barra naranja contiene un depósito de líquido hidratante. El líquido hidratante consiste en cloruro de sodio, cloruro de potasio, cloruro de magnesio, fosfato monopotásico, fosfato disódico, tioglicolato de sodio y agua desionizada.	
SECCIÓN 4: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS	
Ojos: Enjuague bien con agua durante varios minutos. Si usa lentillas retíre las si no le resulta difícil y continúe enjuagando. Si persiste la irritación: Busque atención médica.	
SECCIÓN 5: MEDIDAS CONTRA INCENDIOS	
N/A	
SECCIÓN 6: MEDIDAS CONTRA LA LIBERACIÓN ACCIDENTAL	
En caso de que no se haya hidratado la preparación de microorganismos liofilizados, no necesita hacer nada. En caso de que se haya hidratado la preparación de microorganismos liofilizados, consulte la Sección LIT.115, Limpieza de Riesgo Biológico en nuestra página de internet www.microbiologics.com → Centro de Soporte → Biblioteca de Documentos → Información Complementaria.	
SECCIÓN 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO	
Almacene el producto entre 2°C y 8°C en su recipiente sellado original.	
El líquido hidratante es un líquido estéril y, por sí mismo, no supone ningún riesgo. Cuando usa el líquido hidratante para hidratar la preparación de microorganismos liofilizados crea una suspensión que contiene microorganismos, los cuales, bajo ciertas condiciones, pueden provocar un proceso infeccioso.	
Debe emplear las técnicas apropiadas para evitar la exposición y el contacto con el crecimiento de microorganismos y las suspensiones con microgránulos rehidratadas. El laboratorio de microbiología debe estar equipado con las instalaciones para recibir, procesar, mantener, almacenar y disponer de material con riesgo biológico. El personal del laboratorio de microbiología que usa estos dispositivos debe estar capacitado y contar con experiencia y dominio en el procesamiento, mantenimiento, almacenamiento y desecho de material con riesgo biológico.	
SECCIÓN 8: CONTROLES CONTRA LA EXPOSICIÓN Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Protección de las Vías Respiratorias:	El líquido hidratante que se usa junto con la preparación de microorganismos liofilizados indica que los procedimientos operativos estándar de cada laboratorio deben dictar el uso de gabinetes de bioseguridad y la indicación de
Ropa de Protección:	El líquido hidratante que se usa junto con la preparación de microorganismos liofilizados indica que los procedimientos operativos estándar de cada laboratorio deben dictar el uso de guantes, delantales impermeables y otro tipo de ropa de protección.
SDS.204.SPAN.EU Rev C 2015.APR.15	Página 2 de 4

ANEXO Nº 7

HOJA DE BIOSEGURIDAD DE LA BACTERIA

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD SDS.204	
SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS Solución acuosa transparente, incolora.	
SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD El producto es estable si se cumplen las condiciones de almacenamiento apropiadas.	
SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA Información sobre los Efectos Toxicológicos:	
Toxicidad Aguda:	DL50 Oral en ratas: 2,301 mg/kg (Lineamientos de Pruebas de la OCDE 401) Inhalación: no hay datos disponibles Dérmica: no existen datos disponibles
Corrosión o Irritación Dérmica:	Piel: conejo Resultado: No hay irritación en la piel
Daños Graves o Irritación en los Ojos:	Ojos: conejo Resultado: Irritación moderada en los ojos (Lineamientos de Pruebas de la OCDE 405)
Sensibilización en las Vías Respiratorias o la Piel:	No existen datos disponibles
Mutagenicidad de células germinales:	Rata Síntesis de ADN no programada
Carcinogenicidad:	Instituto Internacional para la Investigación sobre el Cáncer, Conferencia Estadounidense de Higienistas Industriales a Nivel Gubernamental, Programa Nacional de Toxicología y Ley de Salud y Seguridad Nacional: No existe indicación de probabilidad, posibilidad o confirmación de que los
Toxicidad Reproductiva:	No existen datos disponibles
Toxicidad para Órganos Específicos - Exposición Única:	No existen datos disponibles
Toxicidad para Órganos en Específico - Exposición Repetida:	No existen datos disponibles
Riesgos por Aspiración:	No existen datos disponibles
SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
Toxicidad en Peces:	CL50: Lepomis macrochirus - 10,650 mg/l - 96 h
Toxicidad en Daphnia y Otros Invertebrados Acuáticos:	CE50: Daphnia magna (pulga de agua) - 2,400 mg/l - 48 h (Lineamiento de Pruebas) de la OCDE 202)
SDS.204.SPAN.EU Rev C 2015.APR.15	Página 3 de 4

ANEXO Nº 8

HOJA DE BIOSEGURIDAD DE LA BACTERIA

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD SDS.204

SECCIÓN 13: INSTRUCCIONES DE DESECHO
El líquido hidratante es un líquido estéril y, por sí mismo, no supone ningún riesgo. Cuando usa el líquido hidratante para hidratar la preparación de microorganismos liofilizados crea una suspensión que contiene microorganismos, los cuales, bajo ciertas condiciones, pueden provocar un proceso infeccioso.

Los materiales liofilizados, las suspensiones microgranuladas rehidratadas y el crecimiento subsiguiente de estos microorganismos en medios de cultivo se consideran material de riesgo biológico. Las agencias y los estatutos regulan la forma de desechar los materiales con riesgo biológico. Cada uno de los laboratorios debe estar al tanto de la forma correcta de desechar materiales con riesgo biológico y cumplir con dichos lineamientos.

SECCIÓN 14: INFORMACIÓN DE TRANSPORTACIÓN
Debido a que el líquido hidratante está contenido en una unidad que también contiene microgránulos de microorganismos liofilizados, consulte las regulaciones nacionales e internacionales relacionadas con el embarque y el transporte de materiales con riesgo biológico. Clasificación según las Naciones Unidas Sustancia Biológica UN3373 Categoría B de microgránulos de microorganismos liofilizados de Microbiologics. Se pueden enviar ciertos números de catálogo de Microbiologics de conformidad con la Sección UN2814, Sustancias Infecciosas. Consulte la sección TIB.2023 Cepas Enviadas UN2814 para ver una lista completa de los microorganismos enviados de conformidad con la UN2814.

SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGULATORIA
N/A

SECCIÓN 16: OTRA INFORMACIÓN
N/A

SDS.204.SPAN.EU Rev C
2015.APR.15

Página 4 de 4

ANEXO 9

FICHA MICROBIOLÓGICA DE RECOLECCION DE DATOS

Halo de Inhibición

DENTO 3						
	CILINDRO 1	CILINDRO 2	CILINDRO 3	CILINDRO 4	CILINDRO 5	CILINDRO 6
PLACA 1	18 mm	17mm	16mm	17mm	17mm	16mm
PLACA 2	16mm	17mm	17mm	17mm	17mm	17mm
PLACA 3	18mm	19mm	19mm	19mm	17mm	19mm
PLACA 4	19mm	20mm	20mm	17mm	17mm	17mm
PLACA 5	17mm	18mm	16mm	17mm	18mm	18mm
PLACA 6	20mm	20mm	19mm	19mm	17mm	18mm

COLGATE SMILES						
	CILINDRO 1	CILINDRO 2	CILINDRO 3	CILINDRO 4	CILINDRO 5	CILINDRO 6
PLACA 1	20mm	20mm	18mm	18mm	18mm	16mm
PLACA 2	18mm	18mm	15mm	15mm	16mm	16mm
PLACA 3	17mm	17mm	16mm	16mm	16mm	15mm
PLACA 4	16mm	16mm	15mm	15mm	15mm	15mm
PLACA 5	17mm	16mm	16mm	17mm	17mm	17mm
PLACA 6	19mm	18mm	16mm	16mm	16mm	15mm

VITIS JUNIORS						
	CILINDRO 1	CILINDRO 2	CILINDRO 3	CILINDRO 4	CILINDRO 5	CILINDRO 6
PLACA 1	23mm	24mm	23mm	23mm	23mm	23mm
PLACA 2	24mm	24mm	24mm	24mm	23mm	23mm
PLACA 3	22mm	23mm	23mm	23mm	24mm	24mm
PLACA 4	25mm	23mm	25mm	25mm	24mm	25mm
PLACA 5	25mm	24mm	24mm	25mm	25mm	24mm
PLACA 6	24mm	24mm	23mm	24mm	23mm	24mm

DENTURE BEBE						
	CILINDRO 1	CILINDRO 2	CILINDRO 3	CILINDRO 4	CILINDRO 5	CILINDRO 6
PLACA 1	0	0	0	0	0	0
PLACA 2	0	0	0	0	0	0
PLACA 3	0	0	0	0	0	0
PLACA 4	0	0	0	0	0	0
PLACA 5	0	0	0	0	0	0
PLACA 6	0	0	0	0	0	0

KOLYNOS						
	CILINDRO 1	CILINDRO 2	CILINDRO 3	CILINDRO 4	CILINDRO 5	CILINDRO 6
PLACA 1	22mm	23mm	23mm	23mm	24mm	23mm
PLACA 2	23mm	24mm	23mm	23mm	24mm	23mm
PLACA 3	23mm	22mm	23mm	22mm	22mm	24mm
PLACA 4	25mm	24mm	24mm	24mm	25mm	23mm
PLACA 5	25mm	25mm	23mm	22mm	24mm	24mm
PLACA 6	23mm	23mm	23mm	24mm	24mm	24mm

DENTO						
	CILINDRO 1	CILINDRO 2	CILINDRO 3	CILINDRO 4	CILINDRO 5	CILINDRO 6
PLACA 1	22mm	26mm	16mm	16mm	18mm	16mm
PLACA 2	17mm	17mm	17mm	19mm	18mm	19mm
PLACA 3	15mm	15mm	17mm	18mm	18mm	15mm
PLACA 4	17mm	15mm	17mm	17mm	17mm	18mm
PLACA 5	18mm	15mm	15mm	15mm	15mm	15mm
PLACA 6	17mm	17mm	17mm	17mm	16mm	16mm

DENTURE KIDS						
	CILINDRO 1	CILINDRO 2	CILINDRO 3	CILINDRO 4	CILINDRO 5	CILINDRO 6
PLACA 1	18mm	18mm	13mm	13mm	13mm	12mm
PLACA 2	17mm	18mm	18mm	18mm	16mm	19mm
PLACA 3	17mm	15mm	16mm	16mm	17mm	16mm
PLACA 4	16mm	14mm	14mm	14mm	14mm	14mm
PLACA 5	18mm	19mm	17mm	18mm	18mm	18mm
PLACA 6	18mm	17mm	17mm	15mm	18mm	18mm

ORAL B						
	CILINDRO 1	CILINDRO 2	CILINDRO 3	CILINDRO 4	CILINDRO 5	CILINDRO 6
PLACA 1	16mm	15mm	17mm	16mm	14mm	15mm
PLACA 2	17mm	20mm	17mm	17mm	15mm	15mm
PLACA 3	16mm	16mm	16mm	16mm	16mm	15mm
PLACA 4	17mm	16mm	16mm	16mm	15mm	14mm
PLACA 5	18mm	16mm	16mm	15mm	15mm	16mm
PLACA 6	15mm	16mm	15mm	15mm	15mm	14mm

COLGATE TOTAL 12						
	CILINDRO 1	CILINDRO 2	CILINDRO 3	CILINDRO 4	CILINDRO 5	CILINDRO 6
PLACA 1	18mm	15mm	18mm	18mm	19mm	18mm
PLACA 2	18mm	18mm	18mm	18mm	18mm	18mm
PLACA 3	16mm	16mm	16mm	16mm	15mm	16mm
PLACA 4	18mm	17mm	16mm	16mm	16mm	16mm
PLACA 5	16mm	16mm	17mm	16mm	16mm	15mm
PLACA 6	16mm	16mm	16mm	20mm	16mm	16mm

NEUTRO AZUCAR						
	CILINDRO 1	CILINDRO 2	CILINDRO 3	CILINDRO 4	CILINDRO 5	CILINDRO 6
PLACA 1	18mm	18mm	17mm	17mm	17mm	17mm
PLACA 2	17mm	17mm	17mm	17mm	17mm	16mm
PLACA 3	17mm	17mm	17mm	17mm	15mm	16mm
PLACA 4	16mm	16mm	15mm	17mm	17mm	17mm
PLACA 5	17mm	17mm	17mm	15mm	18mm	17mm
PLACA 6	16mm	16mm	16mm	16mm	16mm	17mm

GOLD ESTANDAR						
	CILINDRO 1	CILINDRO 2	CILINDRO 3	CILINDRO 4	CILINDRO 5	CILINDRO 6
PLACA 1	33mm	33mm	33mm	34mm	32mm	30mm
PLACA 2	33mm	33mm	33mm	33mm	33mm	33mm
PLACA 3	34mm	32mm	32mm	33mm	33mm	33mm
PLACA 4	32mm	32mm	32mm	33mm	33mm	33mm
PLACA 5	34mm	32mm	33mm	34mm	33mm	32mm
PLACA 6	33mm	34mm	32mm	33mm	33mm	33mm

CONTROL NEGATIVO						
	CILINDRO 1	CILINDRO 2	CILINDRO 3	CILINDRO 4	CILINDRO 5	CILINDRO 6
PLACA 1	0	0	0	0	0	0
PLACA 2	0	0	0	0	0	0
PLACA 3	0	0	0	0	0	0
PLACA 4	0	0	0	0	0	0
PLACA 5	0	0	0	0	0	0
PLACA 6	0	0	0	0	0	0

ANEXO Nº 10

PROTOCOLO DE ELIMINACIÓN DE DESECHOS BIOLÓGICOS DE LA OFICINA DE MATERIAL DIDÁCTICO Y LABORATORIO DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA

NORBERT WIENER



**Universidad
WIENER**



59.6

NORMAS DE ELIMINACIÓN Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS COMUNES Y ESPECIALES.
Normas a cumplir por los usuarios de Laboratorios de ciencias y ambientes afines.

I.- CLASIFICACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

RESIDUOS LÍQUIDOS ESPECIALES

Líquidos orgánicos y otros: Diluir con abundante agua y eliminar directamente al desagüe.

Solventes (tolueno, éter, benceno, metanol, nitrobenzono, acetona): Colocar los solventes en los frascos rotulados correspondientes ubicados en los laboratorios para su desecho respectivo por una empresa autorizada, no mezclar los reactivos.

Líquidos infecciosos (sangre, secreciones, sobrenadantes de los cultivos: bacterias, hongos, virus, mohos): Almacenar los materiales que contengan los microorganismos anteriormente citados en un recipiente que contenga lejía o betagen R82F (4ml en 1 litro de agua) por 10 minutos y eliminar el líquido contaminado al desagüe, embalar el recipiente con cintas de seguridad y desechar.

RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES

Material de vidrio roto - Triturar el vidrio hasta 10 cm. de diámetro y colocar en el recipiente habilitado para el desecho de vidrios del almacén de reactivos, asegurar con cinta de embalaje.

Material de vidrio contaminado.- Prolongar el proceso de autoclavado por una hora a 121°C y 1.5 atmósferas de presión para volver a utilizar.

Agares, caldos: Autoclavar y colocar los desechos en la bolsa roja y colocar al tacho rojo.

Sales, óxidos, hidróxidos.- las sales se pueden reciclar, separar los residuos de los óxidos e Hidróxidos, colocar en una bolsa y colocarlo en la bolsa amarilla y tacho amarillo.

RESIDUOS SÓLIDOS COMUNES

Plásticos (venoclisis, volutrol, sondas Foley y similares).- Rotular y almacenar en una bolsa de plástico para su desecho en bolsa y tacho rojo.

OBJETOS PUNZANTES Y CORTANTES

Jeringas, agujas, lancetas.- Después de su uso colocar la jeringa en una caja de seguridad tetrapack, sacar el capuchón, para su desecho independiente, asegurar la caja llena con agujas para su desecho.

MATERIAL Y TEJIDOS BIOLÓGICOS

Piezas y tejidos biológicos: Colocar las muestras en frascos de vidrio y tapa hermética ancha con formol al 40 % y después de su uso eliminar a la fosa común.

Animales menores.- Colocar el animal muerto a una bolsa verde con cal para su disposición final en la fosa común por el personal responsable.

Frascos con heces.- Agregarlos formol sal o formol al 10 % para poder hacer el examen, luego del análisis autoclavar y colocarlo en la bolsa roja y tacho rojo.

Algodones usados.- Después de su uso colocar en un recipiente que contenga lejía o betagen R82F (4 ml. en L de agua) por 10 minutos, colocarlo en la bolsa roja, tacho rojo.

RESIDUOS COMUNES.- Como son las bolsas plásticas, papeles, etc colocar en una bolsa y tacho azul

II.- DISPOSICIÓN FINAL

- El personal de limpieza recoge los residuos sólidos de los pisos a las 2.30 pm y 8.30 pm, pide la llave en Secretaría de Sede y/o Oficina de Laboratorio y Material Didáctico, traslada los residuos sólidos al ambiente de bioseguridad Nº S 06 ubicado en el sótano.
- La disposición de los tachos es la siguiente:
 - Lado Derecho: Residuos sólidos especiales de laboratorios.
 - Lado frontal: Reactivos orgánicos y biológicos (Cafeterías y otros).
 - Lado Izquierdo: Residuos comunes. Pasadizos, aulas y servicios higiénicosLos residuos especiales son transportados y tratados por las EPS-ERS
- El personal de mantenimiento de los pisos 1 y 2 sacará los residuos sólidos comunes al carro recolector.

VICERRECTORADO
LABORATORIO Y MATERIAL DIDÁCTICO



Fotos

Foto1: Agar tripticasa de soya, extracto de levadura y sucrosa.

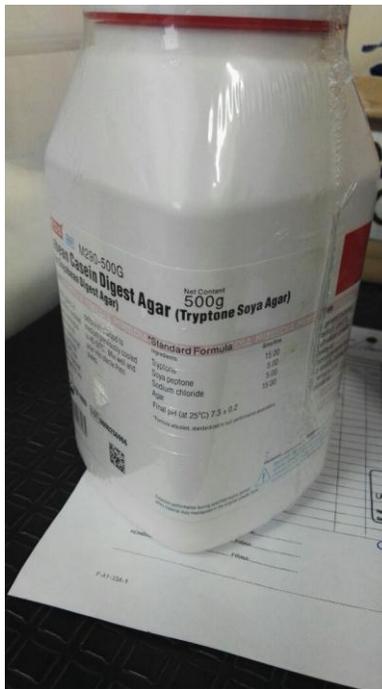


Foto2: Adquisición de la bacteria – preparación de una placa con TSA para nutrir y replicar la bacteria.



Foto3: materiales a ser utilizados en la activación de la bacteria



Foto4: inoculación del *Streptococcus Mutans* en nuestra placa de TSA



Foto 5: bacteria activada en el TSA



Foto 6: inculo bacteriano hecho con suero fisiológico



Foto 7: cilindros calibrados estériles



Foto 8: cilindros calibrados estériles

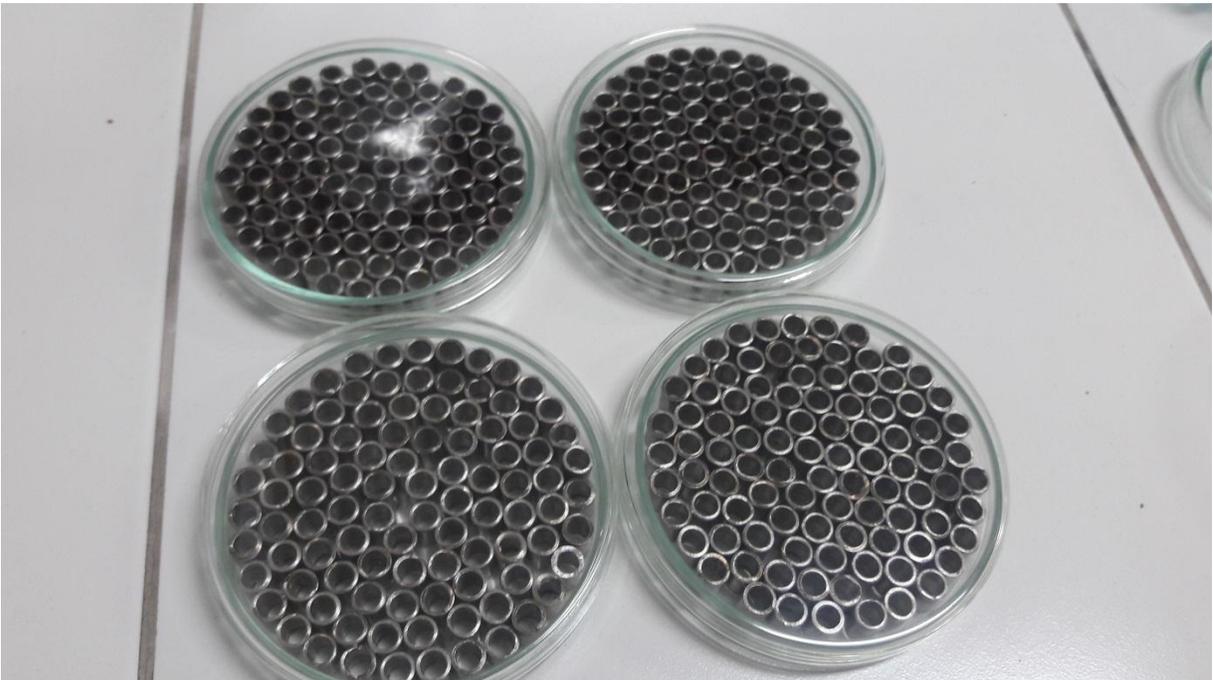


Foto 9: Preparación del agar tripticasa de soya con extracto de levadura, sucrosa y bacitracina.

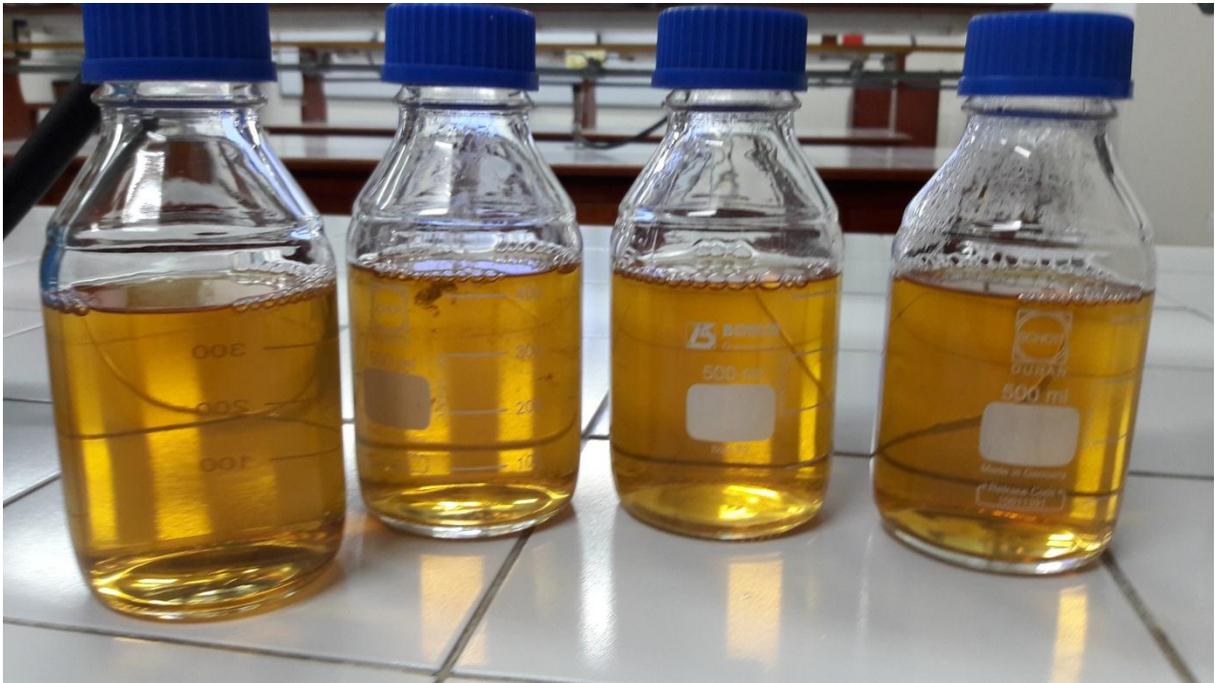


Foto 10: Preparación del inculo para contaminar el Agar.



. Foto 11: Sangre de cordero estéril comprado en el instituto nacional de salud.

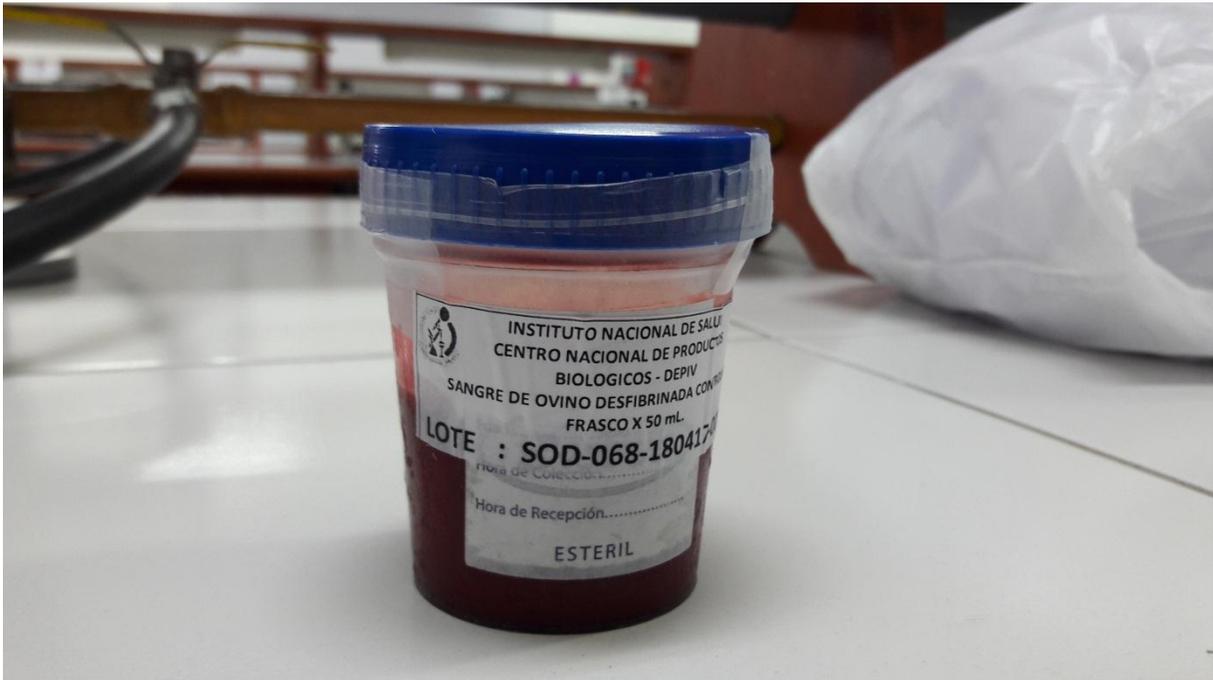


Foto 12: Agar tripticasa de soya con extracto de levadura, sucrosa y bacitracina, con sangre de cordero estéril y contaminado con la cepa de *Streptococcus Mutans*

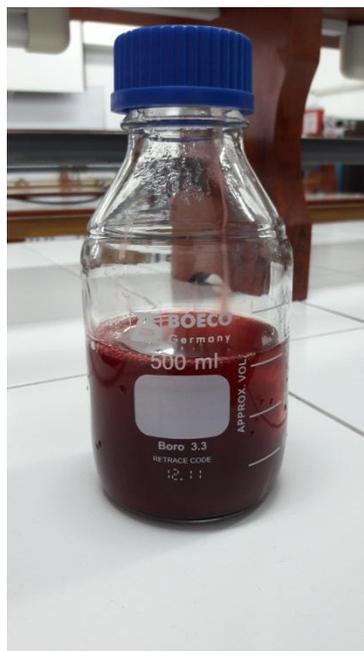


Foto 13: Pastas dentales en estudio, se obtiene una muestra de cada pasta dental, con jeringas estériles.



Foto 14: Medimos 11S0ml del Agar con la propipeta.



Foto 14: Agregamos 10ml.del agar en cada placa Petri para que solidifique posterior a ello se introducen los cilindros con la pasta dental.



Foto 15: Agregamos 10ml.del agar en cada placa Petri para que solidifique posterior a ello se introducen los cilindros con la pasta dental



Foto 16: terminamos de agregar 10ml del agar a cada placa, esperamos que solidifiquen para introducir los cilindros



Foto 17: desinfectamos las propipetas



Foto 17: introducimos los 6 cilindros por placa según la técnica cilindro placa de la farmacopea de los estados unidos de forma equidistante.



Foto 18: agregamos la muestra de cada pasta dental en cada cilindro calibrado.



Foto 19: Luego de las 48 horas de incubación vemos la formación de halos de inhibición de la pasta dental Kolynos.

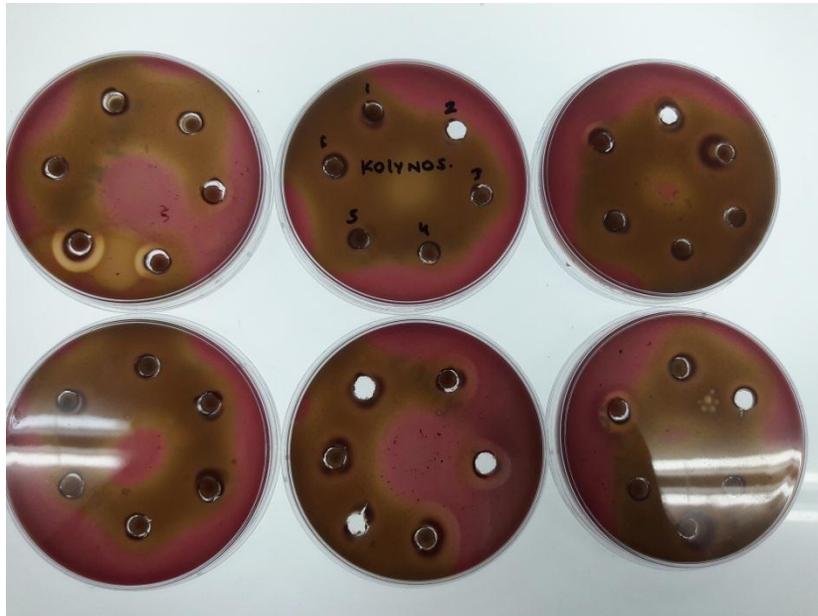


Foto 20: Luego de las 48 horas de incubación vemos la formación de halos de inhibición de la pasta Dento 3.



Foto 21: Luego de las 48 horas de incubación vemos la formación de halos de inhibición de la pasta Vitis Junior

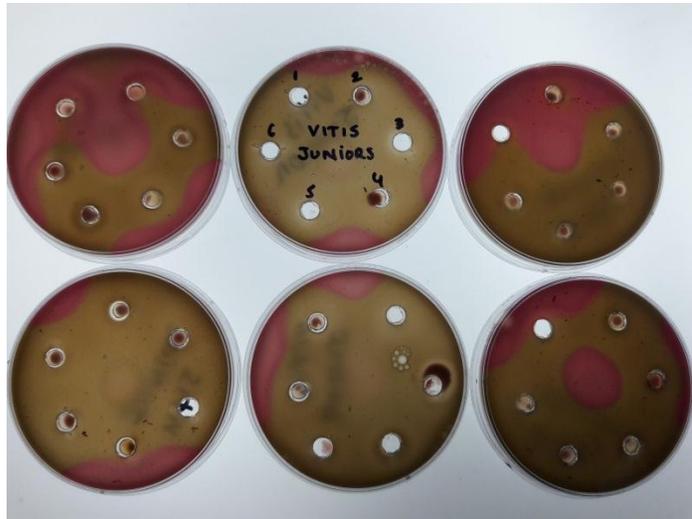


Foto 22: Luego de las 48 horas de incubación vemos la formación de halos de inhibición de la pasta Denture Kids.



Foto 23: Luego de las 48 horas de incubación vemos la formación de halos de inhibición de la pasta Colgate Smiles.



Foto 24: Luego de las 48 horas de incubación vemos la formación de halos de inhibición de la pasta Dento.



Foto 25: Luego de las 48 horas de incubación vemos la formación de halos de inhibición de la pasta Oral B.



Foto 26: Luego de las 48 horas de incubación vemos la formación de halos de inhibición de la pasta Colgate total 12.

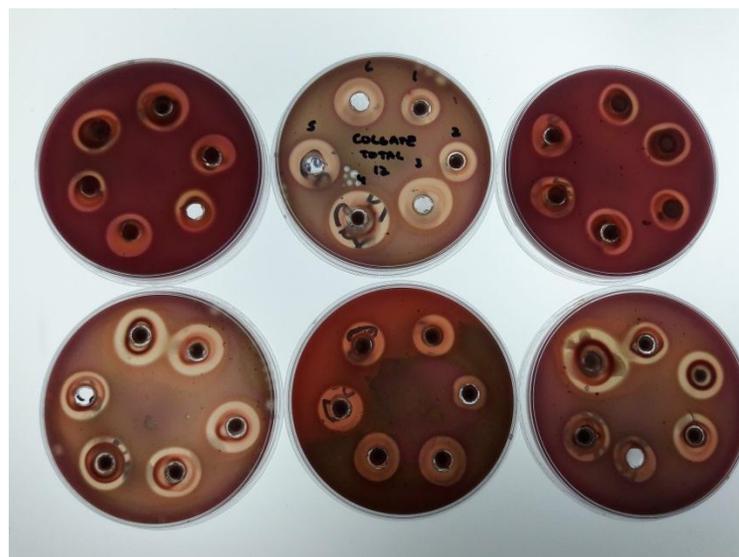


Foto 27: Luego de las 48 horas de incubación vemos la formación de halos de inhibición de la pasta Neutrazucar.



Foto 28: Luego de las 48 horas de incubación vemos que no hay formación de halos de inhibición de la pasta Denture bebe.

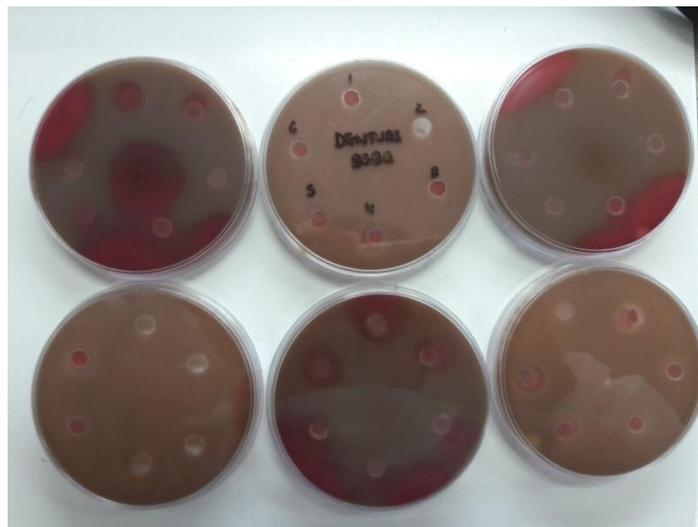


Foto 29: Luego de las 48 horas de incubación vemos la formación de halos de inhibición del Gold Estándar (Gentamicina + Penicilina).



Foto 30: Luego de las 48 horas de incubación vemos que no existe formación de halos de inhibición en el control negativo.



Foto 29: Registro de las medidas de los halos de inhibición.



Matriz de consistencia para Proyecto de Tesis

FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	VARIABLES	METODOLOGIA	POBLACION Y MUESTRA
<p>¿Cuál será el efecto inhibidor de las 10 pastas dentales frente al <i>Streptococcus Mutans</i>?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar el efecto inhibidor de 10 pastas dentales frente al <i>Streptococcus Mutans</i>.</p>	<p>Variable independiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pastas dentales. • Gentamicina • penicilina 	<p>Tipo de investigación.</p> <p>Estudio experimental, prospectivo, analítico y Longitudinal.</p>	<p>Población:</p> <p>Cepas de <i>Streptococcus Mutans</i></p>
	<p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar el efecto inhibidor de la pasta dental Dento, frente a las colonias del <i>Streptococcus Mutans</i>. • Determinar el efecto inhibidor de la pasta dental kolynos super blanco, frente a las colonias del <i>Streptococcus Mutans</i>. • Determinar el efecto inhibidor de la pasta Colgate total 12, frente a las colonias del <i>Streptococcus Mutans</i>. • Determinar el efecto inhibidor de la pasta dental Colgate Neutroazúcar, frente a las colonias del <i>Streptococcus Mutans</i>. • Determinar el efecto inhibidor de la pasta dental Denture bebe, frente a las colonias del <i>Streptococcus Mutans</i>. • Determinar el efecto inhibidor de la pasta dental Denture kids, frente a las colonias del <i>Streptococcus Mutans</i>. • Determinar el efecto inhibidor de la pasta dental Vitis Junior, frente a las colonias del <i>Streptococcus Mutans</i>. • Determinar el efecto inhibidor de la pasta dental Oral B Pro-salud, frente a las colonias del <i>Streptococcus Mutans</i>. • Determinar el efecto inhibidor de la pasta dental Dento 3, frente a las colonias del <i>Streptococcus Mutans</i>. • Determinar el efecto inhibidor de la pasta dental Colgate smiles, frente a las colonias del <i>Streptococcus Mutans</i>. • Determinar que pasta dental tiene mayor efecto inhibidor frente a las colonias de <i>Streptococcus Mutans</i>. • Comparar que pasta dental de uso adulto tiene mayor efecto inhibidor frente a las colonias de <i>Streptococcus Mutans</i>. • Comparar que pasta dental odontopediátricas tiene mayor efecto inhibidor frente a las colonias de <i>Streptococcus Mutans</i>. • Determinar las partículas por millón de flúor de la pasta dental que obtuvo el primer lugar en nuestro trabajo de investigación. • Determinar las partículas por millón de flúor de la pasta dental que obtuvo el noveno lugar en nuestro trabajo de investigación. 	<p>Variable Dependiente:</p> <p>Diámetro del halo de inhibición.</p>	<p>Nivel de investigación.</p> <p>Explicativo</p>	<p>Muestra:</p> <p>432 cilindros</p>

	<ul style="list-style-type: none">• Determinar las partículas por millón de flúor de la pasta dental que obtuvo el décimo lugar en nuestro trabajo de investigación.• Determinar el puesto obtenido por las pastas dentales que contienen xilitol en su composición.•			
--	---	--	--	--