

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



**EFFECTO DEL IONOMERO DE RESTAURACIÓN KETAC MOLAR Y EL
CEMENTO RESINOSO ODONTOPEDIÁTRICO EXPERIMENTAL (CROP)
ANTE LA PRESENCIA DE STREPTOCOCCUS MUTANS EN LA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA, AREQUIPA PERÚ 2014**

**Tesis presentada por la Bachiller
KIMBERLY FRANCIS FIGUEROA CASTELLANOS
Para optar el título profesional de
CIRUJANO DENTISTA**

AREQUIPA-PERÚ

2015

A Dios

Porque gracias a él tengo una hermosa familia que me apoya siempre y además de eso me dio la sabiduría que necesito para ser mejor

A mis padres

Alberto y Jeannette

Quienes con su apoyo amor y ejemplo me inculcaron valores y siempre me impulsan a salir adelante y ser mejor cada día.

A mis abuelos

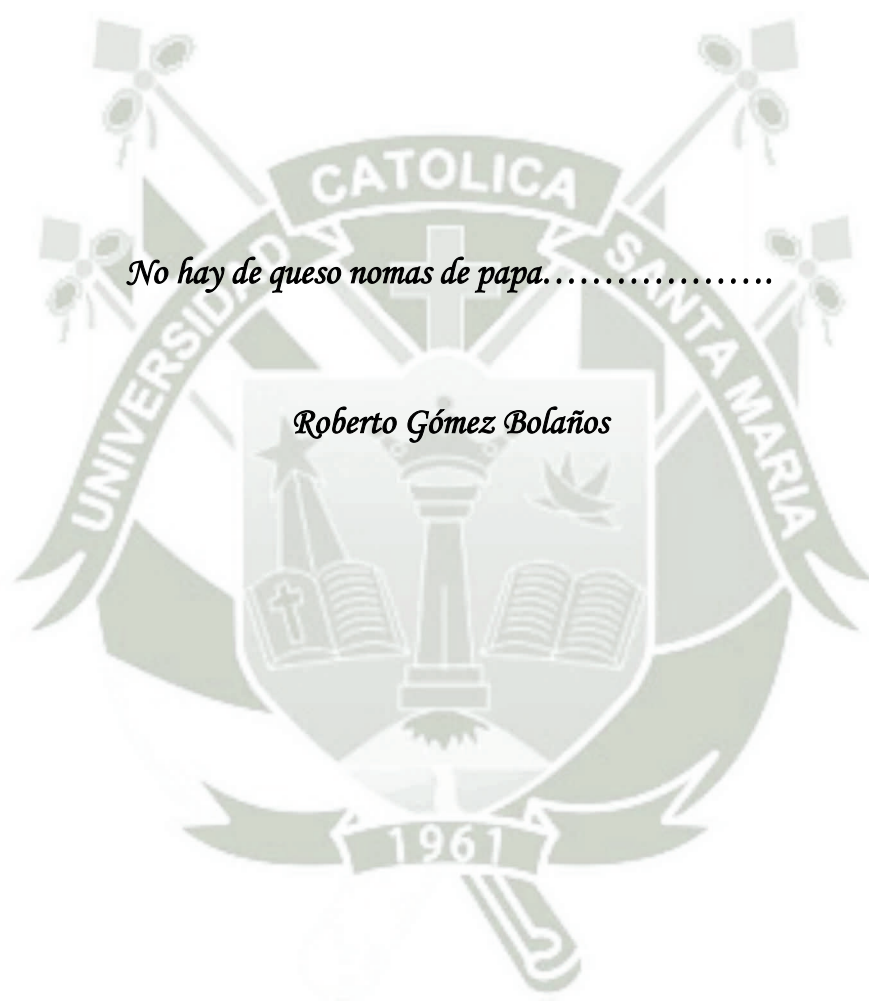
Pascual, Virginia, Manuel y Marlene

Porque ellos me dieron la fuerza y valentía para salir adelante y cumplir mis metas

A mi hermano

Diego

Porque siempre estuvo presente en este camino profesional y me brindó su apoyo y cariño



ÍNDICE

RESUMEN.....	4	5
ABSTRACT	6	6
INTRODUCCIÓN.....	7	7

CAPITULO I

1. PLANTEAMIENTO TEORICO:	9	
1.1 DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA:.....	9	
1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA	9	
1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	9	
1.3.1. ÁREA DE CONOCIMIENTO	9	
1.3.2 ANÁLISIS DE VARIABLES	10	
1.3.3 INTERROGANTES BÁSICAS.....	10	
1.3.4 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	11	
1.3.5 NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	11	
1.4 JUSTIFICACIÓN	11	
1.4.1 RELEVANCIA CIENTÍFICA	11	
1.4.2 ORIGINALIDAD.....	11	
1.4.3 RELEVANCIA CONTEMPORÁNEA	11	
1.4.4 VIABILIDAD.....	11	
1.4.5 INTERÉS PERSONAL.....	12	
2. OBJETIVOS:	12	
3. MARCO TEÓRICO	13	
3.1 ESQUEMA DE CONCEPTOS BÁSICOS.....	13	
3.1.1 CARIES:	13	
3.1.2 STREPTOCOCCUS MUTANS	22	
3.1.3 CEMENTOS DE IONÓMERO DE VIDRIO:.....	23	
3.1.4 KETAC MOLAR™.....	34	

3.1.5 CEMENTO RESINOSO ODONTOPEDIÁTRICO EXPERIMENTAL (CROP).....	37
3.1.6 PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CEMENTO PORTLAND	44
3.1.7 BIODENTINE	48
3.2 REVISIÓN DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	50
3.3 HIPOTESIS.....	58

CAPITULO II

1. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	60
1.1 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN.....	60
1.1.1 TÉCNICA	60
1.1.2 TABLA DE TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	60
1.2 INSTRUMENTOS	61
1.2.1 INSTRUMENTO DOCUMENTAL:.....	61
1.2.2 INSTRUMENTOS DE LABORATORIO.....	61
1.3 MATERIALES DE VERIFICACIÓN	62
2. CAMPO DE VERIFICACIÓN	63
2.1 UBICACIÓN ESPACIAL.....	63
2.2 UBICACIÓN TEMPORAL	63
3. UNIDADES DE ESTUDIO	63
3.2 UNIVERSO CUALITATIVO	64
3.3 UNIVERSO CUANTITATIVO	65
4. PROCEDIMIENTO DE LABORATORIO	65
4.1 REACTIVACIÓN DE LAS CEPAS	65
4.2 PREPARACIÓN DE LOS MEDIOS DE CULTIVO	66
4.3 MÉTODO DE DIFUSIÓN EN PLACA.....	66

4.4 PREPARACIÓN DEL CEMENTO RESINOSO ODONTOPEDIÁTRICO EXPERIMENTAL (CROP) Y IONÓMERO DE RESTAURACIÓN KETAC MOLAR	67
4.5 LECTURA DE PLACAS	67
4.6 RECOLECCION DE DATOS	
5. ESTRATEGIA DE RECOLECCION DE DATOS	68
5.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	68
5.2 ORGANIZACIÓN.....	69
5.3 RECURSOS.....	69
5.3.2 RECURSOS HUMANOS	69
5.3.3 RECURSOS FÍSICOS	69
5.3.4 RECURSOS ECONÓMICOS	69
5.3.5 RECURSOS INSTITUCIONALES.....	69
5.4 VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO	70
6. ESTRATEGIA PARA MANEJAR RESULTADOS	70
6.1 EN EL ÁMBITO DE SISTEMATIZACIÓN DE DATOS.....	70
6.2 EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO DE DATOS	72
6.3 EN EL ÁMBITO DE CONCLUSIONES	72
6.4 EN EL ÁMBITO DE RECOMENDACIONES	72
<u>CAPITULO III</u>	
DISCUSIONES.....	84
CONCLUSIONES	86
RECOMENDACIONES.....	87
BIBLIOGRAFÍA.....	88
HEMEROGRAFÍA.....	90
INFOGRAFÍA.....	92

ANEXOS

MODELO DE FICHA LABORATORIAL.....	
MATRIZ DE DATOS	95
MANEJO DE UNIDADES DE ESTUDIO EN INVESTIGACIÓN	97
SECUENCIA FOTOGRÁFICA	98



RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto antimicrobiano de un nuevo Cemento Resinoso Odontopediátrico Experimental (CROP) que está compuesto de Cemento portland (30 – 50 gr.), Resina Poliéster (50 gr) Dióxido de Titanio (10 – 30 gr) Oxido de Calcio (1- 5gr) Peróxido de MEK (1.5 gr) y solución de Cobalto frente a una bacteria presente que provoca la caries dental.

Dicha investigación se realizó en el laboratorio de microbiología de la Universidad Católica Santa María, se utilizó el *Streptococcus mutans* para probar la susceptibilidad del nuevo Cemento Resinoso Experimental Odontopediátrico (CROP) Y el ionómero de restauración KETAC MOLAR los cuales se pueden utilizar como materiales de restauración en niños. Se utilizó el método de difusión por profundidad en placas petri realizándose la lectura a las 24 horas, 48 horas y 72 horas observándose halos inhibitorios en ambos materiales.

El mayor promedio de halo inhibitorio a las 24 horas fue para el ionómero de restauración KETAC MOLAR (2.36mm) y menor para el CROP (2.10mm), a las 48 horas fue para el KETAC MOLAR (2.23mm) y menor para el CROP (2.21 mm), a las 72 horas fue para el KETAC MOLAR (2.34mm) y menor para el CROP (2.21mm).

Sin embargo, se demostró que no hubo diferencia significativa entre ambos materiales de restauración a las 24, 48 y 72 horas.

ABSTRACT

The objective of this investigation was to evaluate the effect of new restorative material, it was result the combination of Silicatos Cálcidos (30 – 50 gr), Resina Poliester (50 gr) Dióxido de Titanio (10 – 30 gr) Oxido de Cálcio(1- 5gr) Peróxido de MEK (1.5 gr) and solution de Cobalto, against bacteria present in dental caries.

This investigation was done in the microbiology laboratory of the Catholic university of Santa Maria, Arequipa, Peru.

We used streptococcus mutants to prove the susceptibility of the new experimental cement resin pediatric CROP and the conventional ionomer restorative material KETAC MOLAR , which are can be used for restorative material in deciduous teeth .

Our method was the diffusion by profundity in plac we read that at 24hours, 48hours and 72 hours, large zones of inhibition observed in both pastes.

The highest average zone of inhibition at 24 hours was for KETAC MOLAR (2.36mm) and the less was for CROP (2.10mm), at 48 hours the highest one was KETAC MOLAR (2.23mm)and the less one was CROP (2.21 mm) and at 72 hours the highest one again was KETAC MOLAR (2.34mm)and the less one was CROP (2.21mm).

But they showing no significant difference between the two.

INTRODUCCIÓN

La dentición temporal es muy importante para el ser humano no solo para la conservación del espacio entre los dientes permanentes sino además ayuda al desarrollo de la fonación, alimentación, respiración y armonía estética del niño es por eso que tenemos la obligación de instruir y orientar a los padres a que se deben conservar estos dientes sanos hasta su periodo de rizólisis.

Se sabe que un gran número de dientes deciduos es afectado por lesiones cariosas como lesiones traumáticas y para recuperar la anatomía y función de estos dientes es necesario un material con propiedades físicas, biológicas, química y estéticas adecuadas

Las distintas lesiones cariosas pueden llevar a la pérdida de vitalidad del diente y posterior la pérdida de ese mismo es por eso que es necesario remover totalmente la caries y colocar un material microbiológicamente resistente a las bacterias.

El éxito de un tratamiento restaurador depende de evitar la micro filtración bacteriana haciendo una buena remoción de caries, trabajando en condiciones estériles y colocando un buen material el cual también sea bactericida, estético, rígido y biocompatible.

El presente trabajo nos demuestra la comparación antimicrobiana entre dos Materiales de restauración de uso odontopediátrico para lograr una restauración eficaz y por ende evitar un tratamiento pulpar y preservar la pieza temporal hasta su exfoliación.

El reconocimiento de estos conceptos promueve una resolución clínica que permitiría una conducta biológica y el cumplimiento de las funciones inherentes a la dentición decidua y permanente joven.



CAPITULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.1 Determinación del Problema:

El cemento de Ionómero de vidrio ha demostrado ser un material provisorio en la prevención de caries recurrente ; el problema es encontrar materiales que aparte de que tengan la función de restaurar también tengan capacidad antimicrobiana ; el fin de esta investigación es determinar si este cemento de Ionómero de vidrio comercial funciona anti microbiológicamente al igual que el Cemento Resinoso Odontopediátrico Experimental (CROP) el cual es parte de todo un trabajo de investigación que se está realizando en la facultad de odontología de la UCSM para poder crear un material de restauración de uso Odontopediátrico .

1.2 Enunciado del Problema

EFFECTO DEL IONÓMERO DE RESTAURACIÓN KETAC MOLAR Y EL CEMENTO RESINOSO ODONTOPEDIÁTRICO EXPERIMENTAL (CROP) ANTE LA PRESENCIA DE STREPTOCOCCUS MUTANS EN LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA, AREQUIPA PERÚ 2014.

1.3 Descripción Del Problema

1.3.1. Área de conocimiento

Área general : Ciencias de la Salud.

Área específica : Odontología.

Especialidad : Odontopediatria.

Tópico específico: Eficacia antibacteriana del KETAC MOLAR y el Cemento Resinoso Odontopediátrico Experimental (CROP).

1.3.2 Análisis De Variables

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tipos	Variable	Indicadores	Subindicadores	
Variable Estímulo 1	el Ionómero de vidrio Restauración KETAC MOLAR	Composición		
Variable Estímulo 2	Cemento Resinoso Odontopediátrico experimental (CROP)			
Variable Respuesta	Streptococcus mutans estandarizado	Prueba de sensibilidad Método Kirby Bauer (difusión en disco)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diámetro del Halo inhibitorio en mm 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 24 horas ▪ 48 horas ▪ 72 horas

1.3.3 Interrogantes Básicas

- ¿Cuál es el efecto del Ionómero de restauración KETAC MOLAR ante la presencia de streptococcus mutans en la universidad católica de santa María, Arequipa Perú 2014 a las 24 ,48 y 72 horas?.
- ¿Cuál es el efecto del Cemento Resinoso Odontopediátrico Experimental (CROP) ante la presencia de streptococcus mutans en la universidad católica de santa María, Arequipa Perú 2014 a las 24 ,48 y 72 horas?

- ¿Cuál es la diferencia entre los dos materiales ; el Ionómero de restauración KETAC MOLAR y Cemento Resinoso Odontopediátrico Experimental (CROP) ante la presencia de Streptococcus mutans en la universidad católica de santa María, Arequipa Perú 2014?

1.3.4 Tipo de investigación

- Por el ámbito de recolección: De laboratorio.

1.3.5 Nivel de investigación

- Investigación Experimental- comparativa.

1.4 Justificación

1.4.1 Relevancia Científica

El presente trabajo de investigación nos dará luz de la relevancia científica sobre el uso de Ionómero de restauración KETAC MOLAR frente a un cemento resinoso odontológico de uso Odontopediátrico experimental (CROP) para saber si puede tener o no actividad antimicrobiana.

1.4.2 Originalidad

Es totalmente original porque estamos viendo la capacidad antimicrobiana de un producto de origen comercial y de un nuevo producto que tienen el mismo fin de restaurar.

1.4.3 Relevancia contemporánea

Es una investigación actual que contribuye a mejorar la mantención, restauración y prevención de la salud bucal pediátrica.

1.4.4 Viabilidad

Las condiciones de este estudio son viables ya que se cuenta con los instrumentos necesarios para realizar las investigaciones requeridas tanto en materiales como en laboratorios.

1.4.5 Interés personal

- Contribuir con un aporte científico que ayude a una mejor mantención de la salud bucal pediátrica y que además de tener la función principal restaurativa sea antimicrobiana y preventiva.
- Permitirme tener el título de “Cirujano-Dentista” en la universidad Católica de Santa María.

2. OBJETIVOS

- Determinar el efecto del Ionómero de restauración KETAC MOLAR sobre Streptococcus mutans a las 24, 48 y 72 horas.
- Determinar el efecto del Cemento Resinoso Odontopediátrico Experimental (CROP) sobre el Streptococcus Mutans a las 24, 48 y 72 horas.
- Comparar el efecto de ambos cementos sobre el Streptococcus mutans a las 24, 48 y 72 horas.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 ESQUEMA DE CONCEPTOS BÁSICOS

3.1.1 CARIES

A. DEFINICIÓN

La palabra "caries" etimológicamente significa podredumbre, degradación y putrefacción.

La caries no es más que un proceso patológico, es una enfermedad infecciosa, crónica, transmisible, muy prevalente en el ser humano, que se caracteriza por la destrucción localizada de los tejidos duros dentales, por la acción de los ácidos producidos por los depósitos microbianos adheridos a los dientes.¹

Aunque la caries es un proceso de desmineralización cuya progresión llega a la formación de una lesión irreversible, mucho tiempo antes de que esto ocurra, en la cavidad bucal, se produce un desequilibrio en contra del hospedador.²

B. CARIES COMO ENFERMEDAD DE ORIGEN MULTIFACTORIAL

La caries es una enfermedad multifactorial con innumerables factores primarios y secundarios que están involucrados en su etiología y su gravedad.

La evaluación de la mayor cantidad de parámetros involucrados en el proceso asegura una mayor eficiencia en el diagnóstico de la enfermedad

¹RIOBOO. Odontología Preventiva y Odontología Comunitaria. 2002. pp: 274 - 277 :

²LÉBANA. Microbiología Oral. 2002. p: 561

y en el descubrimiento de los individuos más susceptibles a ella, los cuales son los llamados pacientes de alto riesgo.³

Pueden ser considerados de alto riesgo si presentan una de estas situaciones:

- Alteración o disminución en el flujo salival.
- Presencia de un número elevado de S. Mutans y Lactobacillus en boca.
- Pacientes que no hayan tenido contacto previo con flúor.
- Aparición de caries nuevas en un pasado inmediato.
- Presencia de caries en superficies que normalmente no son atacadas por caries.
- Pacientes con alta frecuencia de ingesta de sacarosa.
- Pacientes con abundante placa bacteriana.⁴

C. ETIOPATOGENIA

Es una enfermedad específica del diente y también es una lesión multifactorial, en esto se basa el esquema de Keyes:

1. Huésped o diente
2. Flora microbiana bacteriana
3. Sustrato o dieta

Estos son los tres grandes factores implicados en la producción de la caries según Keyes.⁵

Posteriormente distintos autores (como Miller, Newbrum o Gripo y Maes) han añadido distintos factores. Por eso se le llama esquema de Keyes modificado: ⁶

³MADRID, MADDALEÑO; Recuento de Streptococcus mutans. p: 6

⁴Ibid. p. 6

⁵ LIÉBANA. 2002. Ob. Cit p. 561

⁶Ptd I. Taco 11. p: 1

1. Bacterias
2. Hospedador
3. Dieta
4. Tiempo
5. Edad
6. Factores de ingeniería biológica, que comprende:
 - Factores biomecánicos: tracción, compresión, fatiga; que sufre el diente.
 - Factores Bioeléctricos: piezoelectricidad, diferencias de potencial.
 - Factores químicos o bioquímicos: pH, corrosión transporte iónico que se produce entre esmalte y saliva, sistema tampón.

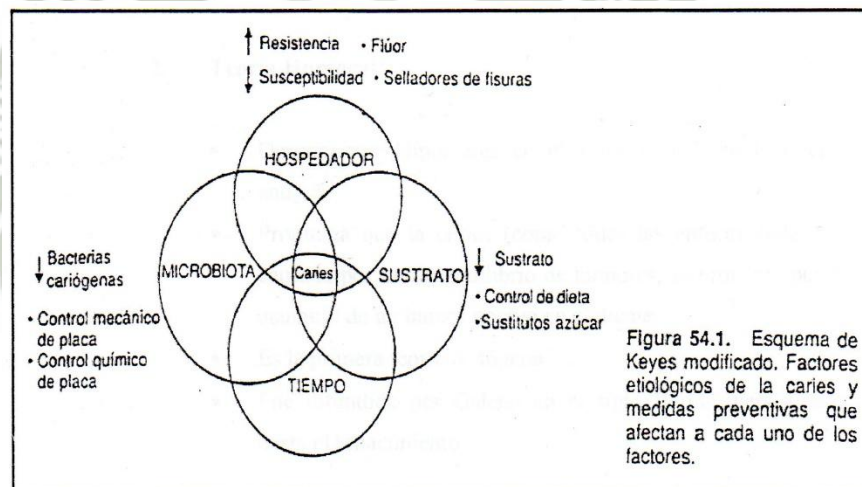


Figura 54.1. Esquema de Keyes modificado. Factores etiológicos de la caries y medidas preventivas que afectan a cada uno de los factores.

Últimamente se tiende a introducir otro factor causal de la caries, el Genético; se está comprobando que la morfología dental sigue un patrón, en muchos casos predeterminado gen ético-

embriológicamente (estrías de Retzius), también es muy frecuente encontrar individuos con caries bilaterales.⁷

D. TEORÍAS ETIOLÓGICAS DE LA CARIES⁸

1. Teoría Vermicular o Asiría (exógena)

- Un gusano era el causante de la lesión. Teoría exógena.
- Se extendió por Asiría, Egipto, Japón, o India.
- La primera referencia acerca de la caries y del dolor dentario se encontró en Asiría en el año 5000 a.C.
- En esta teoría, existió una gran influencia de las creencias mágico-religiosas.

2. Teoría Humoral

- Descrita por Hipócrates en el siglo V a.C. en la Grecia antigua.
- Promulga que la caries (como todas las enfermedades) es causada por un desequilibrio de humores; se producía por el acumulo de un humor nocivo en el diente.
- Es la primera teoría endógena.
- Fue difundida por Galeno en el siglo II d.C. persistiendo hasta el renacimiento.

3. Van Leeuwenhoek

En el siglo XVII, defiende la postura exógena. Afirma que los gusanos son los causantes de la caries, pero refiriéndose a los microorganismos que puede ver.

⁷Ptd I. Taco 11. Ob. Cit. p. 1

⁸Ibid. pp: 2 - 5

4. Teoría Vital (endógena - Jourdain)

- La caries se produce por una inflamación pulpar degenerativa interna, por una alteración metabólica o sistémica indeterminada.
- Primero se produce la destrucción de la dentina, que es mayor, y luego la del esmalte, que es menor y tardía.
- Es una teoría empírica y endógena, que se aceptó hasta mediados del siglo XIX.



5. Teoría Química (exógena - Parmlly 1,819)

- Defendía que la caries era provocada por un agente químico de naturaleza desconocida.
- Había observado que empezaba en la superficie del esmalte, en los lugares donde se descomponían los alimentos. Y esto generaba una sustancia capaz de producir la enfermedad.
- Otros autores posteriores como Robertson, realizaron experimentos con ácidos inorgánicos que la avalaron.
- Es por tanto, una teoría exógena y la lesión comienza en el esmalte.

6. Teoría Parasitaria (exógena)

Habla de parásitos filamentosos en la superficie membranosa de los dientes (en las lesiones de caries). Se refería a la placa bacteriana. En realidad eran microorganismos, aunque los llaman parásitos. Suponen que estos sean la causa de la lesión.

7. Teoría Acidógena (exógena - Miller 1,882)

- Es la más antigua de las teorías vigentes.
- Afirma que la caries es el resultado de un proceso químico y microbiano que conduce a la disolución del esmalte
- Se produce en una primera fase, la descalcificación o desmineralización del esmalte, y en una segunda fase, la disolución del esmalte y del diente.
- Todo esto es producto de la acción de los ácidos del metabolismo bacteriano, procedentes de la degradación de los azúcares.
- Por lo tanto, introduce el concepto de la presencia de los microorganismos como factor esencial en la producción de la caries.
- Se basa en estudios de Pasteur sobre la transformación de los azúcares en ácido láctico llevada a cabo por los microorganismos.
- Es decir: los gérmenes provocan la degeneración del azúcar, aumentando el ácido láctico, y estos fermentos provocan la descalcificación de la OH-apatita del esmalte.
- Fases:

- Desmineralización del esmalte
- Disolución del esmalte.
- Agresión dentinaria. Cavitación

8. Teoría Proteolítica (exógena- Gotlieb)

- La caries se inicia en la matriz orgánica del esmalte, en la estructura calcificada, es decir, en las vainas prismáticas, laminillas y fisuras. Se inicia al contrario de la Acidógena, que lo hacía en la parte más mineralizada, en la hidroxiapatita.
- Se produce en dos (2) fases:
 - En la primera hay una destrucción de la matriz orgánica por las enzimas proteolíticas bacterianas.
 - En la segunda hay una disolución de los cristales de hidroxiapatita, por la acción de los ácidos orgánicos procedentes de la degradación proteolítica.
- La proteólisis es previa a la descalcificación.

9. Teoría de la Proteólisis - Quelación (exógena)

- Habla de quelantes orgánicos, producidos por las bacterias, que son los que destruyen la hidroxiapatita.
- Se trata de una ampliación de la teoría anterior.
- Los productos de la proteólisis son agentes quelantes que se unen al Ca y descalcifican la hidroxiapatita. (como si esas sustancias secuestrasen el Ca)
- En este caso, el medio es neutro-alkalino.

10. Teoría de las Sulfatasas (Pincus - exógena)

- Prácticamente es una variante de la proteolítica.

- Las bacterias producen sulfatasas, enzimas, que actuarían sobre las mucoproteínas (condroitin y mucoítin sulfato) y los mucopolisacáridos del esmalte, produciendo ácido sulfúrico.
- Este ácido se uniría al Ca del esmalte y dentina, descalcificándolos.
- Esta teoría no es muy válida, porque considera que el diente tiene la misma cantidad de mucoproteínas que el conjuntivo. Esto no es así, los compuestos sulfatados (en las mucoproteínas) en el diente no son tantos como para que se descomponga por las sulfatasas.

11. Teoría de las Fosfatasas

- Los fosfatos que los microorganismos necesitan para la obtención de energía a través del metabolismo de los hidratos de carbono, lo obtienen del esmalte por medio de las fosfatasas, conduciendo a la desmineralización de la apatita.
- Los fosfatos tienen la capacidad de retardar la caries.
- Esto es difícil que sea así, si pensamos que estas enzimas son intrabacterianas.

12. Teoría de la Fosfatasas endógenas o de la alteración bioquímico-pulpar (endógena)

- Metabólica.
- Afirma que en la pulpa existe un equilibrio iónico entre e) Mg y el F, responsables de la activación e inhibición de las fosfatasas endógenas.
- Según esta teoría, el Sistema Nervioso Central manda un estímulo a la pulpa, aumentando en ella la concentración de Mg, que activa la fosfatasa e induce la formación de ácido fosfórico y la descalcificación del diente.
- Dice que la caries es un trastorno bioquímico, causado por un disturbio neuroendocrino que empieza en la pulpa y se manifiesta en el esmalte.

13. Teoría de las Fosfatasas exógenas de la saliva y placa bacteriana (exógena)

- Metabólica.
- Responsables de la disolución del esmalte por desdoblamiento de las sales fosfato.

14. Teoría Endógena Trofo-Microbiana

- Se altera el odontoblasto
- Se produce una alteración en el estado general que conlleva una alteración trófica del odontoblasto.
- Existe una repercusión en el equilibrio iónico de los tejidos duros mediante la difusión de ácidos, vía túbulos dentinarios afectos.

15. Teoría Endógena Simpática

- Se produce una alteración en el Sistema Nervioso Vegetativo y éste altera el odontoblasto.
- Es decir, existe una alteración trófica del odontoblasto por un estímulo simpático.

16. Teoría Organotrópica

- Afirma que la caries es una enfermedad de todo el complejo dentinario (entendiendo por esto, el conjunto formado por el diente y la saliva).
- Defiende que se altera todo el metabolismo de la boca.
- Los tejidos duros que actúan como membrana semipermeable, se desequilibran.
- Aparecen modificaciones bioquímicas entre la matriz orgánica.
- La descalcificación acida es proceso secundario. El papel de la saliva es el principal en el desarrollo de la caries.

3.1.2 STREPTOCOCCUS MUTANS

A. DEFINICIÓN

Es una bacteria del grupo de los Streptococcus Viridians. Tiene su **hábitat** principal en la cavidad oral; es considerado el microorganismo cariogénico por excelencia.

Se aísla en el 70 - 90% de la población no desdentada y resistente a la caries (portadores); en individuos con caries activa o especialmente predispuestos su cantidad aumenta significativamente. Por su especial capacidad de colonizar superficies duras se aísla en la cavidad oral, sobre todo a partir de placas supragingivales, radiculares y saliva⁹.

Se ha demostrado el papel principal del Streptococcus Mutans en el inicio de la caries dental.

El Streptococcus Mutans disminuye al realizar los tratamientos conservadores y aumentan en la fase post restauración. Aprovecha todas las imperfecciones y las zonas no pulidas para colonizar el diente. El Streptococcus Mutans no coloniza las mucosas.¹⁰

La relación S. Mutans - caries se fundamenta en:

- Incremento cuantitativo en sujetos predispuestos o con caries activa
- Capacidad de inducción de la enfermedad en animales de experimentación y protección de los mismos cuando estén inmunizados frente a antígenos del microorganismo y los factores de virulencia relacionados a dichos procesos.¹¹

B. CARACTERÍSTICAS¹²

1. Síntesis de polisacáridos intracelulares
2. Síntesis de polisacáridos extracelulares de tipo glucanos insolubles y solubles y fructanos
3. Movilización de polisacáridos intracelulares por glucógeno fosforilasa y extracelulares solubles por dextranasas y fructanasas

⁹GARCIA, PICAZO. Microbiología Médica General y Clínica. 1996. P. 204

¹⁰RIOBOO. 2002. Ibit. P. 315

¹¹LIEBANA. 2002. Ob.Cit. pp: 334 - 335

¹²LIEBANA. 2002. Ob.Cit. pp: 334 - 335

4. Poder acidógeno. Producen ácidos.
5. Poder acidófilo. Son muy tolerantes a los ácidos
6. Poder acidúrico. Siguen produciendo ácidos a pH ácido.
7. Rápido metabolismo de los azúcares a ácido láctico y otros ácidos orgánicos.
8. Pueden conseguir el pH crítico para la desmineralización del esmalte más rápidamente que cualquier otro microorganismo de la placa.
9. Producción de polisacáridos extracelulares a partir de la sacarosa y su movilización.
10. Corto efecto post - pH
11. Importante capacidad adhesiva por las proteínas parietales, que posibilitan su adhesión a superficies duras en ausencias de glucanos y agregativa y coagregativa a través de imítanos, glucosiltransferasas y proteínas receptoras de glucanos.
12. Producción bacteriocinas con actividad sobre otras bacterias gran positivas que podrían tener una significación ecológica (aunque no está demostrada *in vivo* su importancia como factor selectivo de la microbiota)
13. Es un formador homo fermentante de ácido láctico.
14. Coloniza en la superficie de los dientes.

3.1.3 CEMENTOS DE IONÓMERO DE VIDRIO

A. DEFINICIÓN

Los cementos de ionómero de vidrio son materiales que se utilizan en diversas situaciones clínicas de la práctica diaria odontológica desde hace más de 25 años. Actualmente los podemos clasificar en dos grandes grupos:

1. Cementos de ionómeros vidrios convencionales o tradicionales
2. Cementos de ionómeros vidrios modificados con resina o híbridos.¹³

¹³HENOSTROZA. Estética Y Operatoria Dental. 2002. p: 156

Los cementos de ionómero de vidrio fueron descritos por primera vez por Wilson y Kent en Inglaterra en 1972, quienes investigaron la reacción de fraguado de un polvo de vidrio alúmina silicato y la solución de un ácido poliacrílico.

Posteriormente fueron desarrollados para su uso clínico por Me Lean y Wilson en 1974. Tenían como objetivo la combinación de la propiedades positivas de los cementos de silicato, de las resinas compuestas y de los cementos de Policarboxilato.¹⁴

Desde entonces vienen siendo perfeccionados y han pasado a ocupar un espacio cada vez mayor en Odontología, tanto como material de base para otros materiales o como material restaurador propiamente dicho.¹⁵



¹⁴ R. DE GUZMÁN. Evaluación Clínica De Un Ionómero De Vidrio Modificado En Odontopediatría.. 2001. p: 2

¹⁵BARATIERI. Operatoria Dental. Procedimientos Preventivos v Restauradores. 1993. p: 167

B. COMPOSICIÓN:

Los cementos de ionómero de vidrio resultan de la combinación de un ácido (solución de ácidos polialquenoicos) con una base (partículas de silicato de aluminio y calcio) obteniéndose como producto final una sal (el cemento de ionómero de vidrio) más agua.

Dentro de los componentes fundamentales se encuentran:

- Ácidos polialquenoicos: fundamentalmente poliacrílico, polimaleico e itacónico.
- Partículas de vidrio: cristales de silicato de aluminio y calcio, con una gran cantidad de flúor.
- Agua: imprescindible para que se realice la reacción de fraguado.
- Aceleradores del fraguado: generalmente ácido tartárico.¹⁶

El polvo contiene un vidrio de aluminio de silicato, con alto contenido de fluoretos.

El líquido es una solución acuosa de ácido poliacrílico con algunos aditivos, tales como el ácido itacónico y el ácido tartárico para perfeccionar algunas propiedades.¹⁷

El ácido itacónico reduce la viscosidad del líquido y también lo torna más resistente al congelamiento.

El ácido tartárico aumenta la fuerza cohesiva, la resistencia a la compresión, mejora las características de manipulación y aumenta el tiempo de trabajo, pero disminuye el del fraguado.¹⁸¹⁹

Durante las fases iniciales de la reacción de fraguado, los iones de calcio se unen más rápidamente a las cadenas de poliacrilato, produciéndose un fraguado más prolongado y permanente cuando empieza el intercambio de iones trivalentes de aluminio en la reacción, reforzando el efecto reticular.²⁰

¹⁶ HIDALGO Operatoria Dental. 1999 p: 516

¹⁷ CRAIG Materiales Dentales. Propiedades y Manipulación, p: 122

¹⁸BARATIERI. 1993. Ob.Cit. p. 167

¹⁹PHILLIPS. La Ciencia De Los Materiales Dentales De Skinner. 1993. p: 101

²⁰ CRAIG. iMatenales De Odontología Restauradora. 1998 p: 272

Puede producirse una reacción parecida de quelación entre la mezcla de ionómero que está fraguando y el calcio de la superficie de la estructura dental; que da lugar a la formación de una unión adhesiva entre la estructura dental y el material, produciendo la retención del cemento al diente.

POLVO	LIQUIDO
Sílice	Acido Poliacrílico (PM 35000) Ácido
Alúmina	Itacónico y Tartárico
Fluoruro de Calcio	Agua (47%)
Fluoruro de Sodio y Aluminio	

21

C. CLASIFICACIÓN

a. Cementos de Ionómero de Vidrio Convencionales:

Se subdividen en cuatro tipos:

- Tipo I → Cementación
- Tipo II → Restaurador
- Tipo III → Sellante
- Tipo IV → Liner o Base

b. Cementos de Ionómero de Vidrio reforzados por partículas metálicas:

Se subdividen en dos grupos:

- Industrialmente (cermets)
- Caseros (miracle mix o mezcla milagrosa)

c. Cementos de Ionómeros de Vidrio modificados con Resina o Ionómeros Híbridos:

Se subdividen en:

²¹BARRANCOS, Operatoria Dental. Restauraciones. 1989. P. 221

- Materiales de ionómero de Vidrio Modificados con Resina: son los que mantienen una reacción ácido base importante como parte de su proceso de fraguado global, es decir, son capaces de fraguar en la oscuridad (curado triple).
- Compusiste Modificados con Poliácidos: son los materiales que contienen alguno o ambos de los componentes esenciales de un Cemento de Ionómero de Vidrio, pero a niveles insuficientes para promover la reacción de fraguado ácido - base en la oscuridad. Si solo se emplea la foto polimerización los productos reciben el nombre de materiales de polimerización doble y si se emplea la iniciación química y la foto iniciación se denominan materiales de polimerización triple.

D. CARACTERÍSTICAS

a. La Adhesividad Específica

Es la capacidad de unirse químicamente a LOS tejidos mineralizados mediante una unión química de naturaleza iónica, en donde los grupos carboxílicos de las cadenas poliméricas interactúan con los iones superficiales de calcio y fosfato de la estructura dental (esmalte y dentina)²².

La adhesión a dentina es aproximadamente de 60 - 120 kg/cm², según Baratera²³. La calidad e intensidad de esta adhesión específica a los tejidos calcificados puede verse afectada por diversos factores tales como:

- Naturaleza del sustrato
- Tipo de tratamiento del sustrato
- Resistencia física del material
- Manipulación e inserción del material

b. Liberación de Fluoruros

²²HENOSTROZA, 2002. Ob. Cit. pp. 156 - 157

²³BARATIERI. 1993. Ob.Cit. p.170

Es la capacidad de liberar iones fluoruro de forma prolongada y abundante una vez fraguado y en contacto con el medio bucal²⁴. El patrón de liberación de fluoruro es similar en todos los cementos de ionómeros de vidrio: gran liberación inicial, la que declina rápidamente en las primeras 24 a 48 horas, siendo después mínima²⁵. Teniendo en cuenta que la liberación de fluoruros más abundante se produce a partir de la matriz del cemento, esta propiedad es más profusa en los cementos convencionales ya que en los fotopolimerizables la migración de fluoruros se ve interrumpida por la foto activación del material.²⁶. Se sugiere que el flúor previene la caries por dos mecanismos:

- El flúor se libera de la restauración por las áreas adyacentes e incrementando el contenido del flúor en el esmalte, lo cual disminuye su solubilidad y por lo tanto su susceptibilidad a la descalcificación.
- El flúor puede alterar la actividad metabólica de la placa bacteriana.

c. Biocompatibilidad

Los cementos de ionómero de vidrio presentan una baja irritabilidad pulpar probablemente al hecho de que el ácido poliacrílico y ácidos afines son débiles y forman una masa de ph casi neutro además tienen macro moléculas de alto peso molecular teniendo una mayor afinidad para unirse con el calcio del diente dificultando de esa forma su movimiento vía túbulos dentinarios en dirección a la pulpa.²⁷

d. Resistencia a la Abrasión

Una de las principales limitaciones de los ionómeros es su alto índice de desgaste debido a la baja resistencia a la abrasión y a la fractura en comparación con otros materiales como las resinas compuestas o las amalgamas²⁸. Esta abrasión aumenta bajo condiciones ácidas propiciando un aumento significativo de la rugosidad de la superficie de este cemento. Los cementos de ionómeros de vidrio son más vulnerables que las resinas compuestas al desgaste cuando

²⁴HENOSTROZA.2002. Ibit. p: 157

²⁵ARRIAGADA. Materiales Restauradores Estéticos, p: 5

²⁶HENOSTROZA. 2002. Ibit. p: 157

²⁷BARATIERI. 1993. Ob.Cit. p.172

²⁸HENOSTROZA. 2002. Ob.Cit. p: 157

se sujetan a pruebas de abrasión de cepillado dental in Vitro y de desgaste oclusal simulado.²⁹



²⁹PHILIPS. 1993. Ob. Cit. P. 108

E. APLICACIONES CLÍNICAS

a. Restauraciones estéticas

- **Clases V, anteriores y posteriores**
- En tratamientos de hipersensibilidad
- Caries radicular
- Erosiones y abrasiones
- Clase I, conservada en molares permanentes
- Cavidad tipo túnel

b. Cementación

- Inlays, onlays
- Coronas y puentes (especialmente cuando son de metales no nobles).
- Braquets
- Espigas – muñones

c. Base: protector pulpo - dentinario

- De amalgamas
- De resinas compuestas
- Tratamientos de defectos del esmalte previos a la colocación de carillas vestibulares
- Base de incrustaciones de isocit y cerámica

d. Reconstrucción de muñones vitales

- Reconstrucción de paredes dentales previas a una endodoncia.

e. Reconstrucción de muñones no vitales

- Reconstrucción de paredes dentales después de cementar pernos o pines para la colocación de coronas.

f. Odontopediatría (restauración de piezas temporales)

- Sellante de puntos y fisuras
- Restauración de superficies linguales (síndrome del biberón)
- Clase III especialmente en distal de caninos

- Clase V
- Cementación de coronas pre formadas de acero
- Como base para amalgamas y resinas compuestas
- Restauración intermedia esperando el resultado de recubrimiento directo o indirecto en base a hidróxido de calcio

g. Odontología geriátrica:

- Tratamiento de caries radicular
- Restauración semi - temporal en pulpas dentarias de pronóstico dudoso
- Restauración semi - permanente en pacientes con alguna dificultad motriz y cuya higiene bucal es deficiente.³⁰

F. INHIBICIÓN BACTERIANA DE LOS CEMENTOS DE IONÓMEROS DE VIDRIO

Existen evidencias sobre la reducida incidencia de caries alrededor de los márgenes de las restauraciones que incluyan materiales que liberan flúor como los cementos de ionómero de vidrio:

1. Mecanismos antibacterianos del Flúor

El flúor puede alterar la placa bacteriana metabólicamente por varios mecanismos propuestos como:

³⁰BARATIERI. 1993. Ob. Cit. P. 173

a. Glicólisis

Es la inhibición del metabolismo de glúcidos por los fluoruros. El efecto directo del fluoruro sobre la enolasa disminuye el flujo glicolítico, reduciendo los niveles de ATP indispensables en el metabolismo energético de las bacterias.

b. Transporte de azúcares

La formación de glucosa 6P es inhibida por el fluoruro y como la fosfotransferasa no es inhibida, se cree que el sistema se afecta por la reducción en la disponibilidad de fosfoenolpirúvico para el transportador ya que la glucosa es transportada hacia la célula bacteriana por el sistema fosfoenolpirúvico fosfotransferasa.

c. El sistema H⁺/ATPasa

También se ha demostrado la inhibición directa del fluoruro sobre la H⁺/ATPasa bomba de protón motiva. En las bacterias acidógenas y acidúricas, la ATPasa es esencial en el mantenimiento de la homeostasis del PH dentro de la célula bacteriana.

d. Formación y degradación de polisacáridos:

Se demostró también que la enzima glicógeno sintetasa no es directamente inhibida por el fluoruro concluyendo que la inhibición observada por el flúor en estudios anteriores se debía a bajos niveles de ATP y glucosa 6p.

Se sabe que las bacterias bucales sintetizan polisacáridos intra y extra celulares cuando existen niveles altos de glucosa y los degradan cuando hay necesidades energéticas apremiantes.

e. Otros procesos

Se ha demostrado que el fluoruro reduce el contenido celular del péptido glican al aumentar su recambio y en algunos casos puede inducir la autólisis bacteriana.

También se conoce el efecto inhibitor del fluoruro sobre las fosfatasa, pirofosfatasa y fosforilasa. Se ha demostrado que el fluoruro es un potente inhibidor de la fosfatasa acida en *S. Mutans*.

2. Cemento de Ionómero de vidrio y caries recurrentes

La caries recurrente es una enfermedad determinada por múltiples factores y que se caracteriza por una destrucción progresiva e irreversible del tejido mineralizado de los dientes por acción de ácidos provenientes del metabolismo de los microorganismos presentes en la placa bacteriana.

Se pueden utilizar varios elementos para el control químico de los microorganismos cariogénicos como los compuestos fluorados, la clorhexidina, cloruro de zinc, la sanguinaria y la clorofila. Existen biomateriales restauradores a los cuales se les ha incorporado flúor en su composición para darles propiedades anticariogénicas, entre ellos se encuentran los cementos de ionómeros de vidrio.

El cemento de ionómero de vidrio ha demostrado ser un material restaurador promisorio en la prevención de la caries recurrente, pues además de adherirse químicamente a los tejidos duros del diente liberan flúor.



3.1.4 KETAC MOLAR™

A. Definición

Es un cemento de ionómero de vidrio de mezcla manual, excepcionalmente fácil de mezclar. Gracias a su adherencia química al esmalte y a la dentina permite una preparación protectora y un borde de obturación especialmente compacto.³¹

El Ketac Molar Easymix es también adecuado para su uso en la terapia de obturación de invasión mínima (IM) y para las aplicaciones que implican la técnica T.R.A (tratamiento restaurador atraumático).

B. Campos de aplicación

Terapia de obturación habitual

- Obturaciones de composite mono y multisuperficies.
- Obturaciones de dientes de leche.
- Obturaciones monosuperficie en zona no portante de oclusión.
- Obturaciones de clase V en las que el aspecto de oclusión no es una prioridad.
- Obturaciones semipermanentes mono y multisuperficies.

Terapia de obturación mínimo-invasiva (técnica t.r.a)

- Obturaciones de dientes de leche.
- Obturaciones monosuperficie en zona no portante de oclusión.
- Obturaciones de clase V en las que el aspecto de oclusión no es una prioridad.
- Obturaciones semipermanentes mono y multisuperficies.
- Obturaciones semipermanentes de clase III.

³¹Ketac Molar Easymix Manual de uso de ionómero de vidrio

- Sellados de fisuras.

C. Preparativos

Terapia de obturación habitual y técnica T.R.A.:

- Poner a mano los instrumentos y materiales necesarios.
- En obturaciones múltiples, poner una matriz para proteger el diente vecino y para un contorneado más fácil de la obturación.

En especial la técnica T.R.A.:

- Instrumentos y materiales mínimos necesarios.
- Limpiar bien y secar la zona de trabajo antes de comenzar la preparación. De este modo se reconoce fácilmente el esmalte decolorado y desmineralizado y puede tratarse directamente.
- Durante el tratamiento, particularmente si no se dispone de una aspiración. Mantener seca la zona de trabajo cambiando varias veces los algodones.

D. Preparación

Terapia de obturación habitual

- Quitar solamente la sustancia dental cariada, no son necesarios socavados.
- No preparar márgenes que acaben finamente, para el material debe haber garantizado un espesor de pared de 0,5mm.
- Limpiar la cavidad con agua y secar con aire.

Técnica T.R.A:

- En cavidades pequeñas, ampliar el acceso a la cavidad con un cincel dental o un biselador gingival. De este modo se rompe el esmalte suspendido y se logra un acceso para el excavador más pequeño.
- Comenzando por el límite de esmalte-dentina, eliminar la dentina cariada completamente de la cavidad con el excavador más pequeño realizando movimientos circulares rascadores. Quitar también el esmalte suspendido sin apoyo alguno.
- A continuación dejar libre el suelo de la cavidad.
- En cavidades profundas aplicar el excavador mayor posible y la menor presión para no abrir por equivocación la pulpa mediante presión puntual.
- Limpiar la cavidad con agua y secar.³²

E. Ventajas

- Liberación de flúor
- Alta resistencia a la flexión, reduce el riesgo de fractura de la restauración.
- Excelente adhesión a esmalte y dentina.
- Baja erosión a los ácidos, mantiene una excelente integridad marginal.
- Radiopaco
- Más rapidez, facilidad en la dosificación.

³²Ketac Molar Easymix Manual de uso de ionómero de vidrio

- Dosificación exacta y reproducible para asegurar una viscosidad predecible.³³

3.1.5 CEMENTO RESINOSO ODONTOPEDIÁTRICO EXPERIMENTAL (CROP)

A .Composición:

- Cemento portland (30 – 50 gr)
- Resina Poliester (50 gr)
- Dióxido de Titanio (10 – 30 gr)
- Oxido de Calcio (1- 5gr)
- Peróxido de MEK (1.5 gr)
- solución de Cobalto

3.1.5.1 CEMENTO PORTLAND

A. Definición

Se considera cemento a toda sustancia o mezcla de sustancias que tienen propiedades adhesivas, por tanto, productos muy diversos incluso resinas.

El cemento consiste en un polvo fino que se obtiene moliendo la escoria de una mezcla de arcilla y piedra caliza. Al mezclar cemento y agua se obtiene una masa plástica que se endurece progresivamente, a medida que se forman cristales entrelazados de aluminio silicatos, hidratados, hasta alcanzar una dureza similar a la piedra.³⁴

³³ http://solutions.3m.com/wps/portal/3M/es_PE/3M-ESPE-LA/profesionales/productos/productos-por-categoría/restauraciones-directas/ketac-molar-easymix

³⁴Yura Portland- Edición 1999 - Arequipa



B. Composición

- a) **Silicato Tricálcico (Alita)** define la resistencia inicial (en la primera semana) y tiene mucha importancia en el calor de hidratación.
- b) **Silicato Dicálcico (Belita)** define la resistencia a largo plazo y tiene incidencia menor en el calor de hidratación.
- c) **Aluminio Tricálcico** aisladamente no tiene trascendencia en la resistencia, pero con los silicatos condiciona el fraguado violento actuando como catalizador, por lo que es necesario añadir yeso en el proceso (3% - 6%) para controlarlo.

Es responsable de la resistencia del cemento, los sulfatos ya que al reaccionar con estos produce sulfoaluminatos con propiedades expansivas por lo que hay que limitar su contenido.

- d) **Alumino - ferrito Tetracálcico (Celita)** tiene trascendencia en la velocidad de hidratación y secundariamente en el calor de hidratación.
- e) **Óxido de Magnesio (MgO)** pese a ser un componente menor, tiene importancia pues para contenidos mayores del 5% trae problemas de expansión en la pasta hidratada y endurecida.
- f) **Óxidos de Potasio y Sodio (Álcalis)** tienen importancia para casos especiales de reacciones químicas con ciertos agregados y los solubles en agua Contribuyen a producir eflorescencias con agregados calcáreos.
- g) **Óxidos de Manganeso y titanio (Mn_2O_3 , TiO_2)**

C. Tipos de Cementos

Las empresas cementeras en el Perú, producen los siguientes tipos de cementos:

Cemento Andino S.A.

- ✓ Cemento Portland Tipo
- ✓ Cemento Portland Tipo II
- ✓ Cemento Portland Tipo V

Cemento Lima S.A.

- ✓ Cemento Portland Tipo 1; Marca "SOL"
- ✓ Cemento Portland Tipo IP Marca "SU PER CEMENTO ATLAS".

Cemento Norte Pacasmayo S.A.

- ✓ Cemento Portland Tipo I
- ✓ Cemento Portland Tipo II
- ✓ Cemento Portland Tipo V
- ✓ Cemento Portland Puzolánico Tipo IP
- ✓ Cemento Portland MS -ASPM C -1157

Cemento Sur S.A.

- ✓ Cemento Portland Tipo 1- Marca "Rumi"
- ✓ Cemento Portland Puzolámico Tipo IPM - Marca "Inti"
- ✓ Cemento Portland Tipo II
- ✓ Cemento Portland Tipo V

Cemento Yura S.A.

- ✓ Cemento Portland Tipo I
- ✓ Cemento Portland Tipo IP
- ✓ Cemento Portland Tipo IPM
- ✓ Cemento de Albañilería³⁵

³⁵ NAVARRO V. Javier, Tecnología de los materiales, pág. 35.

3.1.5.2 RESINA POLIÉSTER CRISTAL

A. Definición

Es un líquido de consistencia viscosa translúcida o transparente, dependiendo su color del tipo de resina. Endurece o gelifica al sumarle dos componentes: catalizador y acelerador, comenzando a reaccionar químicamente. Desarrolla calor, pasando de estado viscoso a gelatinoso, para posteriormente endurecerse en forma irreversible. Este proceso se llama polimerización: reacción por la cual pequeñas moléculas que están en un cuerpo se unen y forman moléculas gigantes, conformando el material.

La resina, con el acelerador y catalizador, reacciona a temperatura ambiente, lo ideal son los 20° centígrados. Al endurecerse no es posible disolverla nuevamente, siendo la materia plástica termoestable. Es fuerte, durable y resistente.³⁶

B. Componentes

✓ Catalizador

Componente que se le agrega al poliéster para su melificación e inicia la reacción, en una proporción variable usualmente del 2 %; el efecto producido dependerá de la temperatura ambiente. Se presenta en estado líquido transparente aunque existe también en estado sólido; también se lo denomina Mec. Consideramos más práctico su uso en estado líquido ya que es más fácil de medir el porcentaje a agregar a la resina con goteros graduados o vasos medidores.

³⁶ <http://es.scribd.com/doc/27972522/-INTRODUCCION-A-LOS-USOS-DE-LA-RESINA-POLIESTER-Y-OTROS-MATERIALES-1>

✓ Acelerante

Componente que acelera el endurecimiento del material.

Se presenta en forma líquida, de color violeta, o en pasta, siendo más aconsejable el líquido.

La proporción a utilizar varía según el tipo de trabajo entre el 0,5 al 3% del volumen de la resina a utilizar; la temperatura ambiente modifica el tiempo de gelificado de la resina debiendo usarse menos acelerador en días calurosos.

Nunca debe mezclarse con el catalizador en estado puro, porque podría provocar reacciones químicas muy violentas no recomendables.

Su abuso varía el color de la resina. En general se usa el acelerador denominado de cobalto.

Se mide su proporción con goteros o vasos de medida.³⁷

C. Fases de polimerización

El curado en si consta principalmente de tres fases:

- ✓ La melificación: en la que se produce el paso de la resina de un estado inicial líquido viscoso, pero con facilidad de fluir.
- ✓ El endurecimiento: la resina pasa de gel blando a endurecida o sólido.
- ✓ La maduración: durante la resina adquiere todas sus características mecánicas y químicas.³⁸

³⁷www.topseis.com/Doc/poliester.pdf

³⁸<http://es.scribd.com/doc/27972522/-INTRODUCCION-A-LOS-USOS-DE-LA-RESINA-POLIESTER-Y-OTROS-MATERIALES-1>

D. Cargas

A la resina puede sumársele una amplia gama de cargas que no contengan humedad.

- ✓ Las hay pétreas: arena, cuarzo, marmolinas, cemento, carbonato de calcio, talco, etc.
- ✓ Y las hay metálicas: limaduras de hierro, latón, cobre, aluminio, grafito, etc.

Cuanto más fina es la malla o granulometría de los metales, mejor será el resultado.³⁹

3.1.5.3 CARBONATO DE CALCIO

El carbonato de calcio es un compuesto químico, de fórmula CaCO_3 . Es una sustancia muy abundante en la naturaleza, formando rocas, como componente principal, en todas partes del mundo y es el principal componente de conchas y esqueletos de muchos organismos (p.ej. moluscos, corales) o de las cascara de huevo.

Usos

- ✓ En medicina se utiliza habitualmente como suplemento de calcio, como antiácido y agente adsorbente.
- ✓ Es fundamental en la producción de vidrio y cemento, entre otros productos.
- ✓ Se presenta como un polvo incoloro e insípido, insoluble en agua.⁴⁰
- ✓ Es empleado en la elaboración de dentífricos y como antiácido, como pulimento, etc.⁴¹

³⁹ <http://es.scribd.com/doc/27972522/-INTRODUCCION-A-LOS-USOS-DE-LA-RESINA-POLIESTER-Y-OTROS-MATERIALES-1>

⁴⁰ http://es.wikipedia.org/wiki/Carbonato_de_calcio

⁴¹ FRIEDENTHAL, Marcelo, Diccionario de Odontología, pág. 273

3.1.5.4 DIÓXIDO DE TITANIO

Se encuentra comúnmente en una forma negra o de color castaño conocida como rutilo. Las formas naturales que se encuentran menos en la naturaleza son la anatasita y la brooquita. Tanto el rutilo como la anatasita puros son de color blanco.

Usos

- ✓ Aplicado en preparaciones para labios, actúa como pantalla protectora contra la exposición a rayos solares.
- ✓ Incorporado a una gota de acrílico de curado rápido, es utilizado como opacificador que evita que se transparente el oro o el metal a través del frente estético en prótesis fija.
- ✓ Incorporado a resinas a base de Bis-Gama empleadas como sellador de fosas y fisuras, actúa facilitando la detección clínica del material ayudando así a evaluar su permanencia en el lugar elegido, en controles periódicos al respecto.⁴²
- ✓ Se utiliza para realzar el color blanco de ciertos alimentos, como los productos lácteos y dulces. También da brillo a la pasta de dientes y algunos medicamentos.

3.1.6 PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CEMENTO PORTLAND

Las propiedades mecánicas es el conjunto que exhiben los materiales sometidos a la acción de diferentes cargas, esfuerzos o fuerzas mecánicas, a las deformaciones producidas y a las repercusiones biológico-clínicas que todo ello puede comportar en el ámbito bucal.

A. Fuerza o carga: Se denomina carga a la fuerza externa que actúa sobre el material.⁴³

⁴² Ibid. pág. 145

⁴³ VEGA DEL BARRIO José, Materiales en Odontología: fundamentos BIOLÓGICOS. Clínicos, biofísicos y fisicoquímicos. Pág. 162

La fuerza procede del empuje o la tracción que ejerce sobre otro. Las fuerzas pueden actuar a través del contacto directo entre los cuerpos o a distancia. La aplicación de una fuerza sobre un cuerpo produce un cambio en la posición de reposo o de movimiento del mismo.

La unidad de fuerza es el newton N.⁴⁴

Fuerza de compresión

Es la situación de dos fuerzas de igual dirección (actuando sobre una misma recta) y en sentido contrario buscando sus puntos y, por ello, generando una tendencia a disminuir la longitud del cuerpo (aplastarlo, comprimirlo).⁴⁵

Las fuerzas compresivas producen en los materiales la deformación conocida genéricamente como maleabilidad (formación de láminas)⁴⁶

B. Tensión: cuando una fuerza actúa sobre un cuerpo y tiende a de formararlo, se genera una resistencia a dicha fuerza externa. La reacción interna tiene la misma intensidad y la dirección opuesta a las de la fuerza externa aplicada y recibe el nombre de tensión. Es frecuente expresar la tensión en mega pascales (Mapa).

Simultáneamente se produce una deformación en compresión y si se estudia la tensión máxima que se pueda llegar a inducir, **se hablará de resistencia compresiva o a la compresión.**⁴⁷

⁴⁴CRAIG Robert G. Materiales de Odontología restauradora, pág. 56

⁴⁵MACCHI, Ricardo Luis. Materiales dentales, pág. 20

⁴⁶VEGA DEL BARRIO José, Ob. Cit. Pág. 164

⁴⁷CRAIG Robert G. Ob. Cit. Pág. 57

La resistencia compresiva es una propiedad importante en los materiales restaurativos, particularmente en el proceso de masticación. Esta prueba es más apropiada para comprobar materiales quebradizos, que muestran resultados relativamente bajos cuando se les somete a tensión.⁴⁸

C. Deformación

Las deformaciones hay que entenderlas simplemente como cambios dimensionales (longitudes, volúmenes, etc.). Es importante diferenciar la secuencia de las mismas cuando se aplican las cargas.

✓ Deformación elástica

Cuando un material es sometido a un esfuerzo, relativamente pequeño, se deforma y cuando deja de actuar dicha fuerza el material vuelve a su dimensión original.

✓ Deformación plástica

Si a continuación de la deformación elástica la fuerza sigue actuando, el material seguirá deformándose, pero llega un momento a partir del cual el material no recobra ya su dimensión original! aunque se retire la fuerza.

Posteriores aumentos de las cargas conducirán a mayor deformación plástica y en el último extremo, a la fractura; en ese momento se habrá superado la resistencia final.

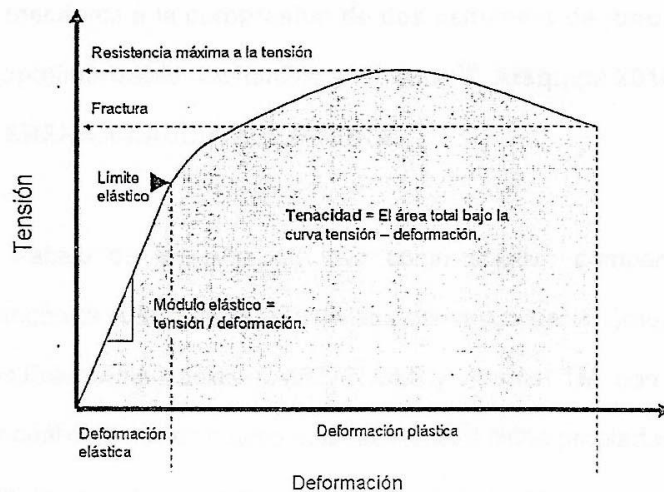
Resistencia de rotura

Tensión nominal desarrollada en un material en la rotura. No es necesariamente igual a la resistencia máxima. Y, puesto que no se

⁴⁸<http://www.miseq.com/s-1-2-4.pdf>

tiene en cuenta el estrangulamiento al determinar la resistencia de rotura, raramente indica el esfuerzo real en la rotura.⁴⁹

La resistencia para impedir la fractura es requisito de todo material dental. La fractura acelera la corrosión, da lugar a caries secundaria y ocasiona fallas clínicas.⁵⁰



No siempre hay que asociar la idea de materiales muy rígidos como idóneos para usos en la cavidad bucal. En ocasiones, cierto grado de deformabilidad puede ser deseable.

Así, para elaborar una incrustación metálica en una cavidad clase I, en un molar, puede preferirse una aleación levemente deformable. Esta podrá adaptarse ligeramente, por sus bordes, y mejorar el ajuste oclusal, con el paso de tiempo durante la masticación, contra el bisel del borde de la cavidad, que no una aleación muy rígida.⁵¹

⁴⁹VEGA DEL BARRIO, José. Ob. Cit. Pág. 163

⁵⁰www.medilegis.com/3ancoConocimiento/O/Odontologica-v1n4-materiales/materiales.htm

⁵¹ VEGA DEL BARRIO José, Ob. Cit. pág. 162.

3.1.7 BIODENTINE⁵²

Sustituto Bioactivo y biocompatible de la dentina.

COMPOSICIÓN

- Polvo a base de silicato tricálcico.
- Solución de cloruro de calcio y excipientes.

PROPIEDADES

- Posee propiedades mecánicas similares a la dentina sana y puede sustituirlo tanto a nivel coronario como al nivel radicular, sin tratamiento previo de los tejidos calcificados.
- Contiene principalmente elementos minerales de alta pureza y libres de monómeros es perfectamente biocompatible.
- Mantiene las condiciones óptimas para la conservación de la vitalidad pulpar. Garantiza así la ausencia de sensibilidad post-operatorias.
- Es bioactivo que implica la formación de dentina secundaria y de puentes dentinarios logrando propiedades de cicatrización pulpar.

INDICACIONES

A nivel coronario:

- Restauración dentina definitiva, onlay o inlay.
- Restauración de caries coronarias profundas.
- Restauración de las lesiones cervicales radiculares.
- Exposición pulpar
- Pulpotomias.

⁵² <http://www.dentallaval.cl/uploads/archivos/septodont/Biodentine%20Septodont.pdf>

A nivel radicular:

- Reparación de las perforaciones radiculares
- Reparación de las perforaciones del piso pulpar
- Reparación de las resorciones internas
- Reparación de las resorciones externas
- Apexificación
- Obturación apical en endodoncia quirúrgica

MODO DE EMPLEO:

- Tomar una capsula y golpearla ligeramente para asentar el polvo.
- Abrir la capsula y colocarlo en el soporte blanco
- Trasladar una pipeta de líquido y golpearla ligeramente con el fin de hacer descender la totalidad del líquido.
- Girar la punta de la pipeta para abrirla con cuidado de no dejar caer el líquido.
- Colocar 5 gotas exactas en la capsula
- Volver a cerrar la capsula.
- Mezclar durante 30 segundos
- Abrir la capsula y comprobar la consistencia del material. Si se desea una consistencia más gruesa, esperar 30 segundos a un minuto antes de probar de nuevo, sin superar el tiempo de trabajo
- Tomar el Biodentine™ con ayuda de la espátula suministrada en la caja. En función de la utilización deseada, es posible tomar Biodentine™ con la ayuda de un porta amalgama, de una espátula, de un dispositivo de tipo Root Canal Messing Gun.
- Limpiar rápidamente los instrumentos utilizados a fin de eliminar residuos del material.

EFFECTOS ADVERSOS

Ningún efecto indeseable conocido hasta ahora.

3.2 REVISIÓN DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

3.2.1 BEATRIZ CLEMENCIA DÁVILA NÚÑEZ ESTUDIO IN VITRO DEL EFECTO ANTIBACTERIANO DE 4 CEMENTOS DE IONÓMERO DE VIDRIO SOBRE EL STREPTOCOCCUS MUTANS AREQUIPA 2006-2007

Se realizó este estudio con el objetivo de demostrar cual es el efecto antibacteriano de los cementos de ionómero de vidrio y si este efecto antibacteriano producido por la liberación de flúor es en la cantidad suficiente como para inhibir el crecimiento de streptococcus mutans considerado el microorganismo cariogénico por excelencia de los cuatro cementos de ionómero de vidrio estudiados el cemento ionómero de vidrio que presento mayor diámetro en su halo inhibitorio y que fue el último halo inhibitorio en desaparecer fue el cemento de vidrio de foto polimerización de restauración seguido en orden decreciente por el cemento b de ionómero de vidrio fotopolimerizable de base, el cemento de ion omero de vidrio autopolimerizable de base y por último el cemento de ionómero de vidrio autopolimerizable de restauración.

Concluyendo que el cemento de ionómero de vidrio fotopolimerizable tiene un mayor efecto antibacteriano que los demás cemento de ionómero de vidrio en estudio sobre streptococcus mutans además que esta bacteria es resistente a los cementos de ionómero de vidrio estudiados.

3.2.2 ESCOBAR, LUZ MARIELA “MECANISMOS ANTIBACTERIANOS Y BIOCOMPATIBILIDAD DE LOS CEMENTOS DE IONÓMERO DE VIDRIO, POSIBLES APLICACIONES” PUBLICADO EN VOL. 03 NO. 01 (1993) / REVISTA ESTOMATOLOGÍA COLOMBIA EN LA UNIVERSIDAD DEL VALLE

El *Streptococcus mutans* es la especie bacteriana asociada por excelencia a la caries de fosas y fisuras en humanos. Dicho microorganismo interviene en el desarrollo del dextrán, contribuyendo a que la placa bacteriana se agregue y se organice, produciendo ácidos al desdoblar carbohidratos de la ingesta, los cuales se involucran en el proceso de desmineralización de la superficie dental. Los materiales restauradores pueden influenciar la cantidad de *Streptococcus mutans* en la placa y pueden afectar su adhesión al sustrato dental. Ejemplo de esto son los cementos de ionómero de vidrio (CIV), que se caracterizan por su continua liberación de flúor. Los CIV proveen una alta protección contra el ataque de la caries. Así será el material de elección en los pacientes con caries activa y elevadas tasas de recurrencia cariosa. Las propiedades antimicrobianas son reconocidas para el material; sin embargo, los mecanismos de acción nunca han sido totalmente aclarados. Este artículo resume las principales teorías; que se conocen sobre la biocompatibilidad y los mecanismos antibacterianos propuestos para el CIV.

3.2.3 VÍCTOR VELEZMORO L, DO, LUIS GALVEZ C., MG.; DORIS SALCEDO M, C.D.; HILDA MOROMI N., BD.; GLADYS MONTES A., C.D.; JUAN J. PAZ, F. C.D. BIOCMPATIBILIDAD DEL IONÓMERO DE VIDRIO FLUORADO EN CAVIDADES PROFUNDAS CLASE I” PUBLICADO EN ODONTOLOGÍA SANMARQUINA. VOL. 1 • N° 5 • 2000

En la presente investigación sobre biocompatibilidad de los ionómeros vidrios fluorados en la superficie dentinaria, desarrollada en una muestra de 30 dientes extraídos con lesiones en superficies oclusales sin comprometer las caras proximales. Dicha condición se verificó en pacientes niños que se encuentran bajo tratamiento en la Clínica de Odontología - UNMSM. Durante el periodo de estudio, no se verificó respuesta dolorosa en ninguno de los casos tratados, siendo similar el comportamiento clínico de los tres cementos estudiados. Con respecto al sellado marginal, muestras apreciaciones determinaron que el cemento FUJI IX ofreció un mayor sellado en las paredes dentinarias, siendo el cemento IONOMOLAR el que presentó mayor filtración a este nivel. Las observaciones efectuadas en la fase microbiológica demostraron una reducción del nivel de streptococcus mutans en el 70% de las muestras estudiadas. Las observaciones relativas al sellado hermético muestran ser diversas, siendo menor la filtración con el FUJI IX en comparación con el IONOMOLAR.

3.2.4 DENISE PEDRINI, ELERSON GAETTI-JARDIM JÚNIOR, ANDRÉIA COELHO DE VASCONCELOS “RETENTION OF ORAL MICROORGANISMS ON CONVENTIONAL AND RESIN-MODIFIED GLASS-IONOMER CEMENTS” RETENCIÓN DEL MICROORGANISMOS ORALES EN RESINA CONVENCIONALES O EN IONÓMERO DE VIDRIO PUBLICADO EN LA REVISTA PESQUIDONTOLBRAS V. 15, N. 3, P. 196-200, JUL./SET. 2001.**

Las caries secundarias son un problema público y socioeconómico en el mundo. La colocación de las restauraciones puede conducir al desarrollo de las condiciones ambientales favorables a la colonización microbiana, especialmente en la interfaz diente/restauración, que es un factor pre disponente para la caries secundaria. El objetivo de este estudio fue evaluar la retención microbiana en (Vitremmer y Fuji II LC) los cementos de ionómero de vidrio convencionales (Chelon -Fil y Vidrion R) y modificados con resina, in situ, utilizando una resina compuesta híbrida (Z100) como un control. Doce voluntarios llevaban aparatos Hawley con probetas de todas las bandas de materiales de relleno durante 7 días. Las muestras se retiraron entonces de los aparatos y se transfirieron a tubos de que contiene 2,0 ml de Ringer- PRAS. Los microorganismos de las muestras se inocularon en agar sangre y Mitis salivarius Agar Bacitracina y se incubaron en anaerobiosis (90% N₂, 10% de CO₂), a 37° C, por 10 y 2 días, respectivamente.

El ionómero de vidrio modificado con resina cementos y la resina compuesta conservó los mismos niveles de microorganismos en su superficies. Los ionómeros de vidrio modificados con resina retienen menos Streptococcus mutans que la resina compuesta y convencional cementos de ionómero de vidrio. Los cementos de ionómero de vidrio convencionales retienen menos Streptococcus mutans que la resina compuesta, pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

3.2.5 TELLO CAMONES, LUIS. "ACCIÓN ANTIBACTERIANA DE CUATRO CEMENTOS DE IONÓMERO DE VIDRIO, IN VITRO". PROGRAMA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA. UNIVERSIDAD SAN MARTÍN DE PORRES. LIMA. 1999.

Realizó un estudio in Vitro para observar si los cementos de ionómeros de vidrio presentan acción antibacteriana sobre el *Lactobacillus Acidophilus*, quien concluyó que de los cuatro diferentes tipos de cemento de ionómero de vidrio que se utilizaron en su investigación; solo el cemento de ionómero de vidrio de base de autocurado presentó una acción antibacteriana sobre el *Lactobacillus acidophilus*.

3.2.6 RICARDO MADRID, FERNANDO MADD ALEÑO; "RECUENTO DE STREPTOCOCCUS MUTANS". PROGRAMA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA. UNIVERSIDAD MAYOR. CHILE.

En este trabajo se revisaron en detalle la patogénesis de la caries, los agentes bacterianos etiológicos y los factores asociados al riesgo de su ocurrencia.

Entre estos factores se discute principalmente la importancia del *Streptococcus Mutans*, en cuanto al riesgo de caries según su magnitud en la boca, los métodos para detectarlo y las diferentes opciones de tratamiento.

Concluyeron que el desarrollo de la caries se asocia a varios factores pre disponentes, entre los cuáles es fundamental la presencia de *Streptococcus Mutans*. La magnitud del *Streptococcus Mutans* se correlaciona en forma lineal con el riesgo de caries y su tratamiento es útil para prevenir su formación y progresión. Existen numerosos métodos para detectar y cuantificar el *Streptococcus Mutans*. Entre ellos parecen ser más costo / efectivos los semi cuantitativos.

3.2.7 INGRID JOANNA MANRIQUE CÓRDOVA "RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DE LOS MATERIALES CEMENTO PORTLAND MODIFICADO RESINOSO Y EL IONÓMERO DE VIDRIO KETAC MOLAR" UCSM AREQUIPA PERÚ 2011

El presente trabajo tuvo como objetivo compara la resistencia mecánica a la compresión del cemento portland modificado

resinoso y el ionómero de vidrio KETAC MOLAR con el propósito de confirmar cuál de estos es mucho más resistente a la propiedad.

El grupo experimental fue de 15 probetas de cemento portland modificado resinoso y 15 probetas del grupo control que pertenece al ionómero de vidrio KETAC MOLAR. Los resultados fueron que existe diferencia significativa de la resistencia mecánica a la compresión entre el cemento portland modificado resinoso que es 43MPa menos que ionómero de vidrio KETAC MOLAR

Es decir que el cemento portland modificado resinoso tiene una resistencia de 73.37% mientras el ionómero de vidrio KETAC MOLAR le otorgamos un 100%.

3.2.8 ANA MARITZA JUÁREZ SUERO “COMPARACIÓN IN VITRO DEL GRADO DE DUREZA SUPERFICIAL BRINELL DEL CEMENTO PORTLAND PUZOLÁNICO TIPO IP MODIFICADO Y DEL CEMENTO IONÓMERO DE VIDRIO DE RESTAURACIÓN, UCSM AREQUIPA 2010”

El presente trabajo tuvo como objetivo comparar el grado de dureza superficial Brinell BHN del cemento portland puzolánico tipo IP modificado y el cemento de ionómero de vidrio de restauración con el fin de demostrar cuál de los materiales tiene el mayor grado de dureza.

Los resultados observados fueron comprobados según la clasificación de dureza superficial de la escala de Brinell de acuerdo a las tablas estandarizadas INDENTEC que el cemento portland puzolánico tipo IP modificado es un material duro mientras que el cemento ionómero de vidrio de restauración es un material semiduro después de 24, 72, 168 horas de endurecimientos.

3.2.9 KATHERIN VANESSA BUSTINZA DEL CASTILLO “ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DE LA RESISTENCIA MECÁNICA AL DESGASTE POR ABRASIÓN DE LOS MATERIALES CEMENTO PORTLAND MODIFICADO RESINOSO Y RESINA COMPUESTA CONVENCIONAL DE BAJO COSTO L-LIS AREQUIPA 2012”

El presente trabajo de investigación de tipo comparativo se tuvo como objetivo comparar la resistencia mecánica al desgaste por abrasión del cemento portland modificado resinoso y una resina convencional de bajo costo L-LIS de la marca FGM con el fin de determinar cuál de los materiales es más resistente a la propiedad mencionada.

Según los resultados se concluyó que el cemento Portland modificado resinoso con un mayor de pérdida de peso den 7.98% presentó la menor pérdida de peso estadísticamente significativa mientras la resina compuesta convencional L-LIS de la FGM presentó un pro medio de 12.56% siendo así la de menor resistencia al desgaste por abrasión.

3.2.10 RUFO ALBERTO FIGUEROA BANDA “EFECTO DEL CEMENTO PORTLAND PUZOLÁNICO YURA Y MTA ANGELUS SOBRE EL STREPTOCOCCUS MUTANS” EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LA U.C.S.M. AREQUIPA, 2009

Se planteó como principal objetivo la comparación del efecto de los Cementos Portland Puzolánico Yura y Mineral Trióxido Agregado Angelus a las 24, 48 y 72 horas en el diámetro del halo inhibitorio del *Streptococcus mutans* para probar su efectividad antibacteriana.

Con tal efecto se seleccionó una CEPA ESTANDARIZADA de *Streptococcus mutans* con Código ATCC 35668 que después se sembró en Agar Mitis Salivarius (AMS) por estría simple a 37°C en condiciones de aerobiosis con una dosis establecida por la dosificadora sacabocado de 0.08 mg y se observó los halos de inhibición que producían los 2 productos a las 24, 48 y 72 horas, pudiendo comprobarse que el Cemento Portland Puzolánico Yura a las 24 horas dio un halo promedio de inhibición de 13.9mm, a las 48 horas de 18.4mm y a las 72 horas de 17.5mm; y el MTA provocó un halo de inhibición a las 24 horas de 11.6mm, a las 48 horas de 14.8 mm y a la 72 horas de 12.5mm, se utilizó como prueba estadística la “t de student”, dando a las 24 horas un valor de $p > 0.05$ lo que indica que se acepta la hipótesis nula, la cual señala que no hay diferencia en el efecto sobre el *Streptococcus mutans* entre ambos cementos; con respecto a las 48 y 72 horas nos dio un resultado donde $p < 0.05$ rechazando la hipótesis nula por lo tanto hay diferencia en el efecto sobre el *Streptococcus mutans* entre ambos cementos.

3.3 HIPÓTESIS

Dado que los cementos de Ionómero de vidrio tiene capacidad antimicrobiana por su composición y el cemento experimental tiene componentes que también poseen una capacidad antimicrobiana.

Es probable que el Cemento Resinoso Odontopediátrico Experimental (CROP) tenga igual capacidad inhibitoria sobre el Streptococcus mutans que ionómero de restauración KETAC MOLAR.



CAPITULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL



1. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1.1 Técnicas, instrumentos y materiales de verificación

1.1.1 Técnica

La presente investigación requiere de una técnica de verificación que es la OBSERVACIÓN DIRECTA (medición)

1.1.2 Tabla de técnicas e instrumentos

VARIABLE	INDICADORES	SUBINDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO
El Ionómero de vidrio Restauración KETAC MOLAR (variable estímulo 1)	Halo inhibitorio	Mm	Observación directa (medición)	Ficha documental
Cemento Resinoso Odontopediátrico experimental (CROP) (Variable estímulo 2)	Halo inhibitorio	Mm		
Streptococcus mutans (Variable respuesta)	Crecimiento bacteriano	Sensible		
		Resistente		

1.2 Instrumentos

1.2.1 Instrumento documental

Se utilizó un solo instrumento de tipo elaborado denominado ficha de observación laboratorial microbiológica en la que se registraron las medidas de los halos de inhibición, tanto Ionómero de vidrio KETAC MOLAR y del Cemento Resinoso Odontopediátrico Experimental CROP como el sobre el *Streptococcus mutans* estandarizado a las 24, 48 y 72 horas.

1.2.2 Instrumentos de laboratorio

- Autoclave
- Tubos de ensayo
- Placas Petri (20)
- Pipetas
- Mechero Bunsen
- Espátulas
- Balanza Electrónica
- Esterilizadora
- Estufa
- Tubos de ensayo con tapa (20)
- Balanza Analítica
- Pipeta de Pasteur
- Micro pipetas
- Gradillas
- Pinzas
- Baño María Vicking SRL
- Probeta

- Matraz 250 ml (4)
- Platinas de vidrio

1.3 Materiales de verificación

- Hisopos
- Campos
- Reactivos
- Suero Fisiológico
- Caldo tioglicolato
- Agua destilada
- Campos descartables
- Tips
- Algodón
- Guantes
- Barbijos
- Agar mitis salivarius
- Agua oxigenada
- Alcohol
- Papel kraft
- Papel aluminio
- Papel filtro de posaje lento
- Papel absorbente
- Cinta masking tape
- Cemento resinoso odontopediátrico CROP experimental
- Ionómero de vidrio ketac molar
- Sachets de streptococcus

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1 Ubicación espacial

La investigación se realizó en los laboratorios de Microbiología de la U.C.S.M.

2.2 Ubicación Temporal

La investigación corresponde al año 2014, se la puede tipificar como un estudio coyuntural, porque investiga hechos actuales, de acuerdo a la visión es de tipo prospectivo porque recoge información a medida que ocurren los hechos y al corte temporal es transversal porque recoge información de la variable en un tiempo.

3. UNIDADES DE ESTUDIO

3.1 Cálculo del tamaño de muestra

Tamaño de la muestra para estudios analíticos y experimentales.

GE₁: CROP

GC: KETAC MOLAR

Tamaño estandarizado del efecto:

$$E/S = 0.90$$

- ***De acuerdo a la hipótesis:***

α Bilateral = 0.05

β = 0.20 (valor estándar para investigaciones en campo de salud)

- **Cruce de valores en la tabla**

n = 19 replicas

- **Formalización de los grupos**

GRUPOS	Nº
GE	19
GC	19
TOTAL	38

- **Formalización de los subgrupos**

Bacterias sometidas a estudio	Nº de repeticiones	
	gE	gC
Streptococcus mutans	19	19

3.2 Universo Cualitativo

a. Criterios de Inclusión

Bacteria anaerobia facultativa prevalente en caries dental
(Streptococcus mutans)

b. Criterios de exclusión

Cualquier otra bacteria que no sea *Streptococcus mutans*.

c. Tamaño de los grupos

Se usó 1 cepa bacteriana anaerobia facultativa previamente identificada, obtenidas del laboratorio GENLAB. *STREPTOCOCCUS MUTANS* ATCC®29352. De acuerdo al tamaño de la muestra calculado: se realizaron 19 repeticiones para cada pasta con la misma bacteria.

3.3 Universo cuantitativo

Considerando que La caries dental es producto de una infección polibacteriana y teniendo en cuenta que la literatura refiere prevalencia de microorganismos aerobios y anaerobios facultativos, es que se consideró al (*Streptococcus mutans*) causante de esta patología.

4. PROCEDIMIENTO DE LABORATORIO**4.1 Reactivación de las cepas**

Una vez adquiridas las cepas bacterianas ATCC®, se mantuvieron en condiciones de refrigeración normal (2-8 °C) hasta el momento de su reactivación.

Para reactivar las cepas se trabajó con el caldo BHI para evitar la contaminación con otros microorganismos presentes en el ambiente.

Luego de la siembra, las placas fueron colocadas en la incubadora, hasta comprobar su reactivación dos días después.

4.2 Preparación de los Medios de Cultivo

Dos días antes de reactivar las cepas bacterianas ATCC®29352 se procedió a la preparación del caldo respectivo para streptococcus mutans.

Se hicieron los cálculos respectivos para la adquisición de los reactivos necesarios para preparar 1 matraz de 300ml del Agar mitis salivarius.

Una vez pesada las cantidades necesarias de reactivos, estos se mezclaron en 60ml de agua destilada en diferentes matraces rotulados para cada agar. Luego cada matraz fue llevado a la estufa y calentado para uniformizar la mezcla de sus reactivos. Seguidamente los matraces fueron autoclavados a 121 °C durante 40 min.

Después de autoclavar los agares, SE LE ADICIONO TELURITO 0.30 UL posteriormente a estos fueron plaqueados con mechero para evitar la contaminación con microorganismos presentes en el ambiente. Una vez adquirida la consistencia de los agares en sus placas Petri se le adiciono 0.10µl del matraz con las cepas de streptococcus mutans, éstos se mezclaron voltearon y rotularon.

Al final las 19 placas Petri preparadas fueron empaquetados y guardados en la cámara de anaerobiosis al 8% de CO₂ y a 370C, hasta comprobar su reactivación un día después.

4.3 Método de difusión en placa

Se comprobó el crecimiento bacteriano en las placas Petri, lo que indicaba que se encontraban en su máximo crecimiento exponencial, este era el momento preciso para replicar las bacterias madre y obtener más placas Petri con sus respectivas colonias bacterianas

para nuestra investigación. Se procedió a preparar 19 placas Petri de agar mitis salivarius.

No se necesitó ningún medio ni aparato especial, se perforó con un taladrataponos orificios en el agar con una profundidad no mayor de 2,5mm extrayéndose los tapones de agar cuidadosamente sin alterar el medio que los rodea, donde se colocaron las pastas antibióticas llenándose completamente los orificios para luego incubar a 37°C.

4.4 Preparación del cemento resinoso Odontopediátrico Experimental (CROP) y Ionómero de restauración Ketac Molar

Preparación del Cemento Resinoso Odontopediátrico Experimental (CROP):

En una platina de vidrio, se procedió a colocar una gota de Peróxido de MEK y una porción de Cemento Resinoso Odontopediátrico Experimental (CROP). Finalmente se mezclaron todos los componentes hasta tener una consistencia pastosa.

Preparación del ionómero de restauración KETAC MOLAR:

Se colocó en una platina de vidrio una gota de catalizador del KETAC MOLAR y una porción de polvo del KETAC MOLAR se mezcló bien hasta tener una consistencia pastosa.

4.5 Lectura de Placas

Después de 24 horas, se procedió a la lectura, se midieron los halos de inhibición usando una regla correctamente calibrada y con una luz refleja, luego se procedió a llevar las placas a la incubadora para realizarse las lecturas a las 48 y 72 horas.

4.6 Recolección de Datos

Se anotaron los resultados en la ficha de observación para el ionómero de restauración KETAC MOLAR y El Cemento Resinoso Odontopediátrico Experimental (CROP)

La recolección de datos se realizó de forma manual y visualmente. Para la medición de los halos se empleó una regla correctamente calibrada. Se verifico cada una de las fichas para evitar errores u omisiones en los datos que pudieran perjudicar la investigación.

5. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

5.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

TIEMPO	SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión bibliográfica	X															
Elaboración de proyecto		X	X													
Presentación y aprobación del proyecto de tesis				X												
Recolección de datos					X	X	X	X	X							
Procesamiento de datos										X	X	X				
Análisis de informe													X	X	X	
Informe final																X

5.2 ORGANIZACIÓN

Antes de la aplicación del instrumento se coordinó ciertas acciones previas:

- Obtención de la autorización del Laboratorio de Microbiología de la UCSM.
- Coordinación con los encargados de Laboratorio para la parte experimental de dicho trabajo.
- Validación de instrumentos.

5.2 RECURSOS

5.2.2 RECURSOS HUMANOS

Investigadora: Kimberly Francis Figueroa Castellanos.

Asesor: Dr. Alberto Figueroa Banda

5.2.3 RECURSOS FÍSICOS

Representado por las disponibilidades ambientales, infraestructurales y equipamiento del Laboratorio de Microbiología de la UCSM.

5.2.4 RECURSOS ECONÓMICOS

El presupuesto para la recolección de datos será autofinanciado por el investigador.

5.2.5 RECURSOS INSTITUCIONALES

Laboratorio de Microbiología y Biblioteca de la Universidad Católica Santa María.

5.3 VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

La validación del instrumento se realizó a través de una prueba piloto para determinar el rigor y garantizar la confiabilidad y funcionalidad del instrumento.

6. ESTRATEGIA PARA MANEJAR RESULTADOS

6.1 EN EL ÁMBITO DE SISTEMATIZACIÓN DE DATOS

El procesamiento se realizó en cuadros estadísticos y computarizados siguiendo las siguientes fases:

CLASIFICACIÓN

Una vez aplicados los instrumentos, la información obtenida fue convenientemente ordenada.

ANÁLISIS DE DATOS

El tratamiento estadístico se sintetiza en el siguiente cuadro:

VARIABLES	INDICADORES	SUB INDICADORES	CARÁCTER ESTADÍSTICO	ESCALA DE MEDICIÓN	TÉCNICA DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	TÉCNICA DE ESTADÍSTICA INFERENCIAL
Streptococcus mutans	Prueba de sensibilidad	Método Kirby bauer (difusión en disco)	Cuantitativo Continuo	Proporcional	Tendencia central (\bar{X})	"t student"
		Halo inhibitorio en mm.	Cuantitativo continuo	Proporcional	Dispersión (S-R)	

PLAN DE TABULACIÓN

Se utilizó fundamentalmente cuadros estadísticos de doble entrada.

GRAFICACIÓN

El tipo de gráficas utilizadas es el de barras según los resultados. La nómina de gráficos tendrá el mismo número y título de los cuadros.

6.2 EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO DE DATOS

MÉTODO DE INTERPRETACIÓN

La interpretación de datos se hizo en base a la jerarquización de los datos, la comparación de los datos, la explicación y la apreciación crítica.

MODALIDADES INTERPRETATIVAS

Se utilizó la interpretación subsiguiente a cada cuadro y una discusión global de los datos.

OPERACIONES PARA LA INTERPRETACIÓN DE CUADROS

Se aplicó el análisis y la síntesis, la inducción y la deducción.

6.3 EN EL ÁMBITO DE CONCLUSIONES

Las conclusiones fueron formuladas a nivel de variables e indicadores y además siguiendo el requerimiento de la hipótesis.

6.4 EN EL ÁMBITO DE RECOMENDACIONES

Estas tendrán forma de sugerencias orientadas a la formación, ejercicio de la profesión y línea de investigación.

CAPITULO III

RESULTADOS



Tabla N 1

**COMPORTAMIENTO DEL HALO INHIBITORIO DEL IONÓMERO
DE RESTAURACIÓN KETAC MOLAR SOBRE LOS
ESTREPTOCOCOS MUTANS**

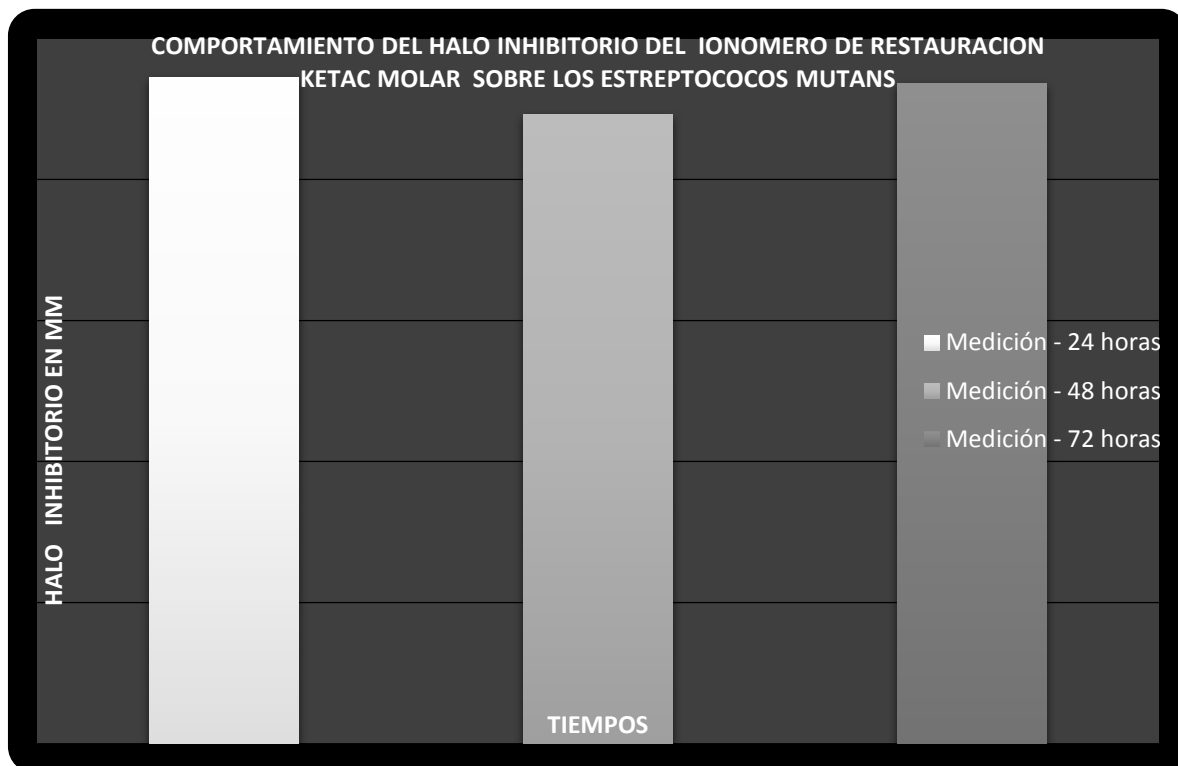
KETAC MOLAR	Media Aritmética	Desviación Estándar	P
Medición - 24 horas	2.36	0.96	0.384
Medición - 48 horas	2.23	0.67	(P ≥ 0.05)N.S
Medición - 48 horas	2.23	0.67	0.465
Medición - 72 horas	2.34	0.78	(P ≥ 0.05)N.S
Medición - 24 horas	2.36	0.96	0.834
Medición - 72 horas	2.34	0.78	(P ≥ 0.05)N.S

Fuente: Matriz de datos

En la presente tabla podemos observar que a las 24 horas hubo un halo de inhibición de 2.36 mm, el cual a las 48 horas disminuyó con un halo de 2.23mm y a las 72 horas aumento hasta 2.34mm.

Según la prueba estadística, las diferencias entre los halos de inhibición en las distintas mediciones (24, 48, 72 horas), no son significativas, es decir, si son iguales; por tanto el efecto del ionómero de restauración KETAC MOLAR sobre los streptococcus mutans es igual a través del tiempo y no varia

GRAFICO N° 1



Fuente: Matriz de datos



TABLA Nº 2

**COMPORTAMIENTO DEL HALO INHIBITORIO DEL CEMENTO
RESINOSO ODONTOPEDIÁTRICO EXPERIMENTAL (CROP)
SOBRE LOS ESTREPTOCOCOS MUTANS**

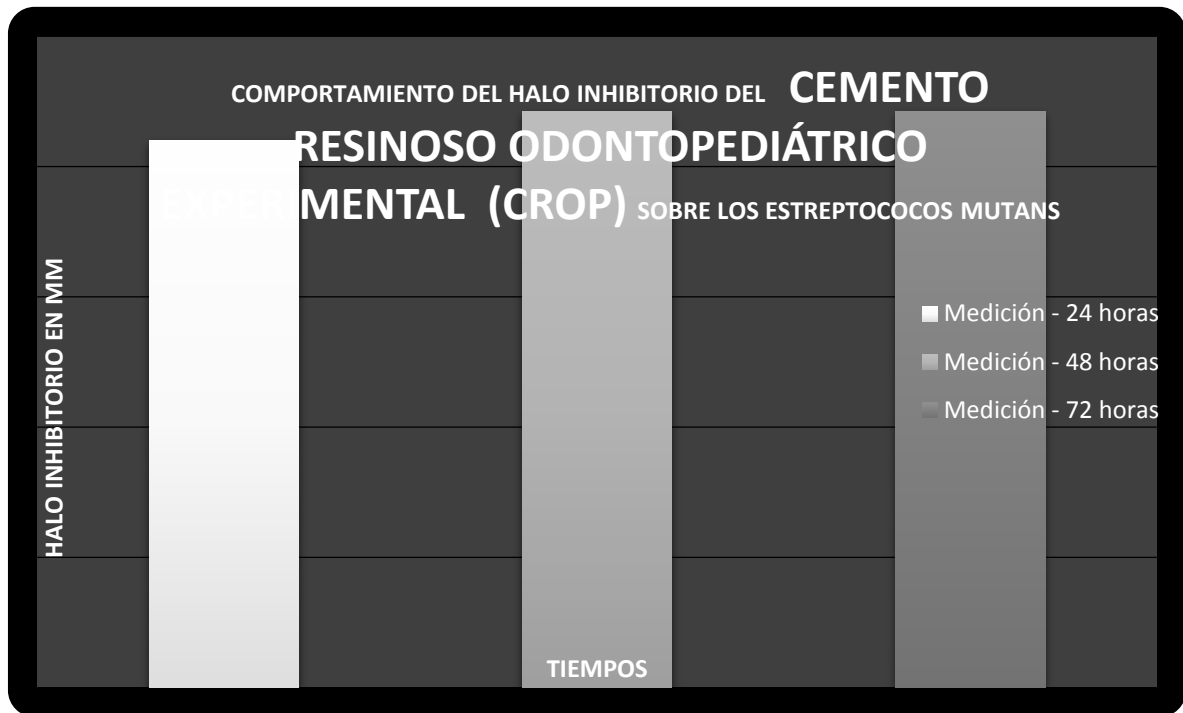
CROP	Media Aritmética	Desviación Estándar	P
Medición - 24 horas	2.10	1.45	0.331
Medición - 48 horas	2.21	1.47	(P ≥ 0.05)N.S
Medición - 48 horas	2.21	1.47	0.999
Medición - 72 horas	2.21	1.41	(P ≥ 0.05)N.S
Medición - 24 horas	2.10	1.45	0.429
Medición - 72 horas	2.21	1.41	(P ≥ 0.05)N.S

Fuente: Matriz de datos

En la presente tabla podemos observar que a las 24 horas hubo un halo de inhibición de 2.10mm, el cual a las 48 horas se mantuvo con un halo de 2.21mm y a las 72 horas siguió con un halo de 2.21mm.

Según la prueba estadística, las diferencias entre los halos de inhibición en las distintas mediciones (24, 48, 72 horas), no son significativas, es decir, son iguales; por tanto el efecto del CEMENTO RESINOSO ODONTOPEDIÁTRICO EXPERIMENTAL (CROP) sobre los streptococcus mutans es igual a través del tiempo y no varía.

GRAFICO N° 2



Fuente: Matriz de datos



TABLA N° 3

COMPARACIÓN DE LOS HALOS INHIBITORIOS DEL CEMENTO RESINOSO ODONTOPEDIÁTRICO EXPERIMENTAL (CROP) Y IONÓMERO DE RESTAURACIÓN KETAC MOLAR SOBRE LOS ESTREPTOCOCOS MUTANS A LAS 24 HORAS

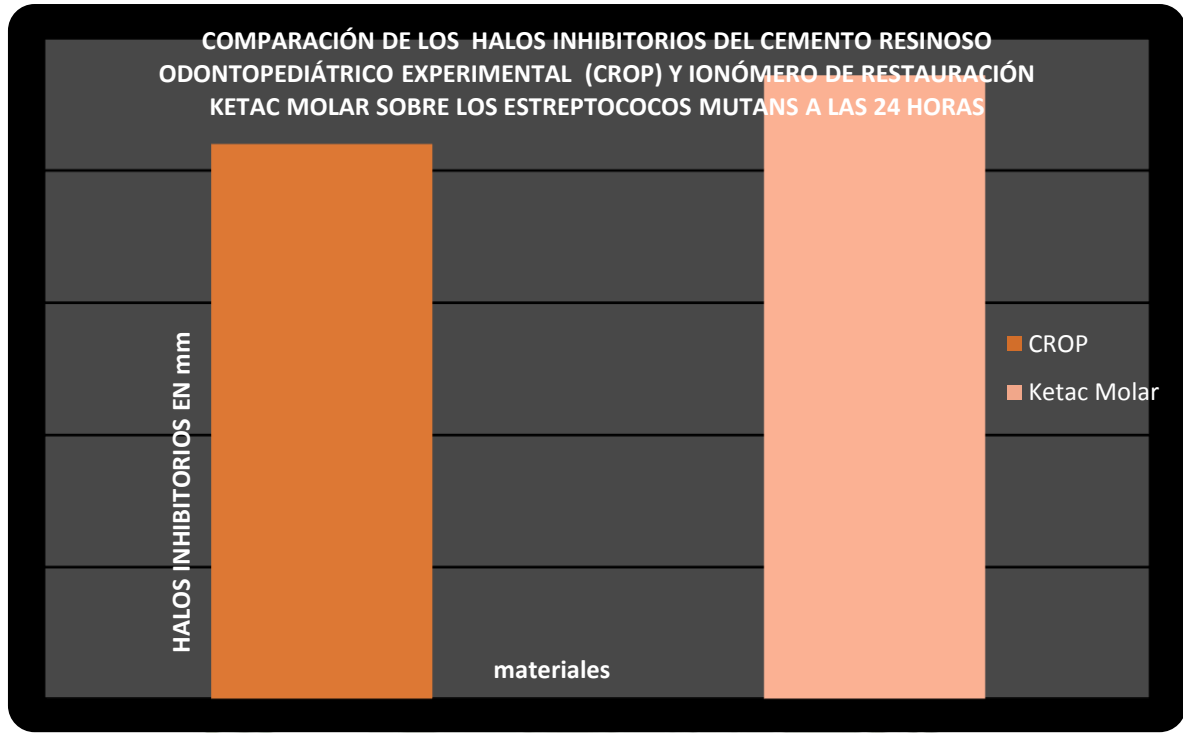
24 HORAS	Grupo de Estudio	
	CROP	Ketac Molar
Media Aritmética	2.10	2.36
Desviación Estándar	1.45	0.96
Valor Mínimo	0.50	0.50
Valor Máximo	6.00	5.00
Total	19	19

Fuente: Matriz de datos $P = 0.517$ ($P \geq 0.05$) N.S.

En la presente tabla podemos observar que a las 24 horas el halo de inhibición producido por el cemento resinoso odontopediátrico experimental (CROP) frente a streptococcus mutans fue de 2.10mm, en tanto la producida por el ionómero de restauración KETAC MOLAR fue de 2.36mm.

Según la prueba estadística, las diferencias observadas entre ambas pastas respecto al halo de inhibición no son significativas, es decir, ambas pastas son igual de efectivas a las 24 horas.

GRAFICO N° 3



Fuente: Matriz de datos



TABLA N° 4

COMPARACIÓN DE LOS HALOS INHIBITORIOS DEL CEMENTO RESINOSO ODONTOPEDIÁTRICO EXPERIMENTAL (CROP) Y IONÓMERO DE RESTAURACIÓN KETAC MOLAR SOBRE LOS ESTREPTOCOCOS MUTANS A LAS 48 HORAS

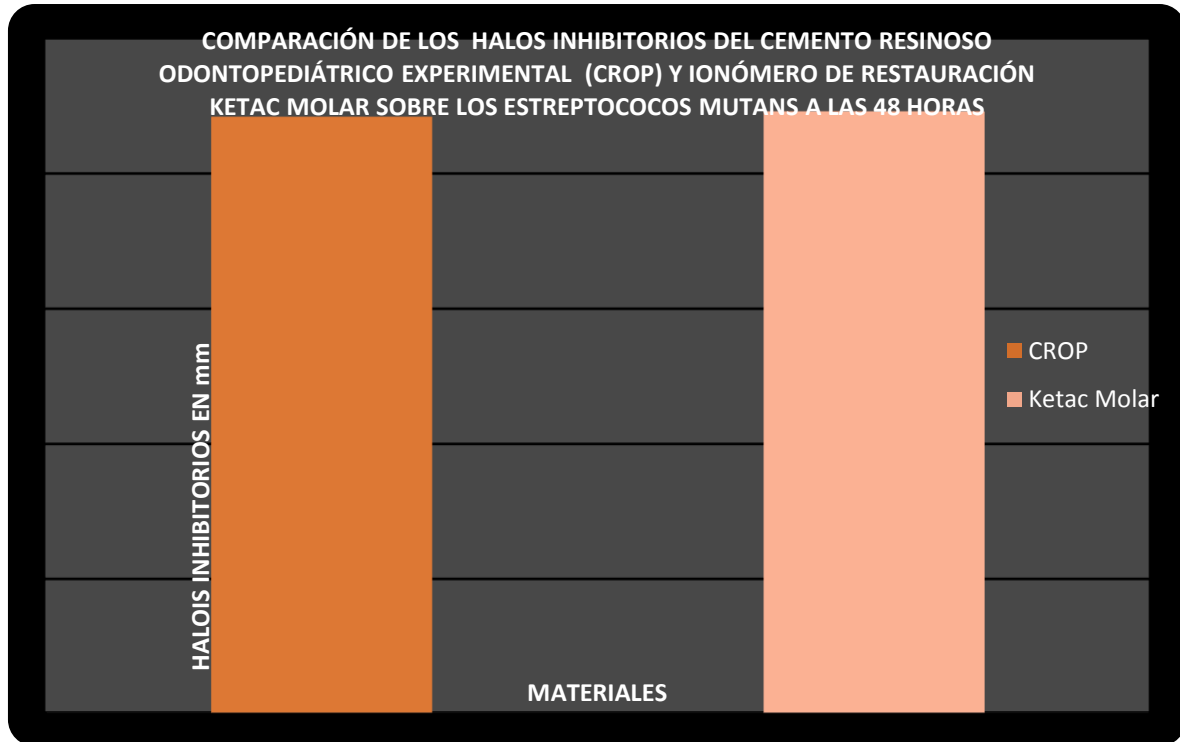
48 HORAS	Grupo de Estudio	
	CROP	Ketac Molar
Media Aritmética	2.21	2.23
Desviación Estándar	1.47	0.67
Valor Mínimo	0.50	1.00
Valor Máximo	6.00	3.00
Total	19	19

Fuente: Matriz de datos $P = 0.944$ ($P \geq 0.05$) N.S.

En la presente tabla podemos observar que a las 48 horas el halo de inhibición producido por el cemento resinoso odontopediátrico experimental (CROP) frente a streptococcus mutans fue de 2.21mm, en tanto la producida por el ionómero de restauración KETAC MOLAR fue de 2.23mm.

Según la prueba estadística, las diferencias observadas entre ambas pastas respecto al halo de inhibición no son significativas, es decir, ambas pastas son igual de efectivas a las 48 horas.

GRAFICO N° 4



Fuente: Matriz de datos



TABLA Nº 5

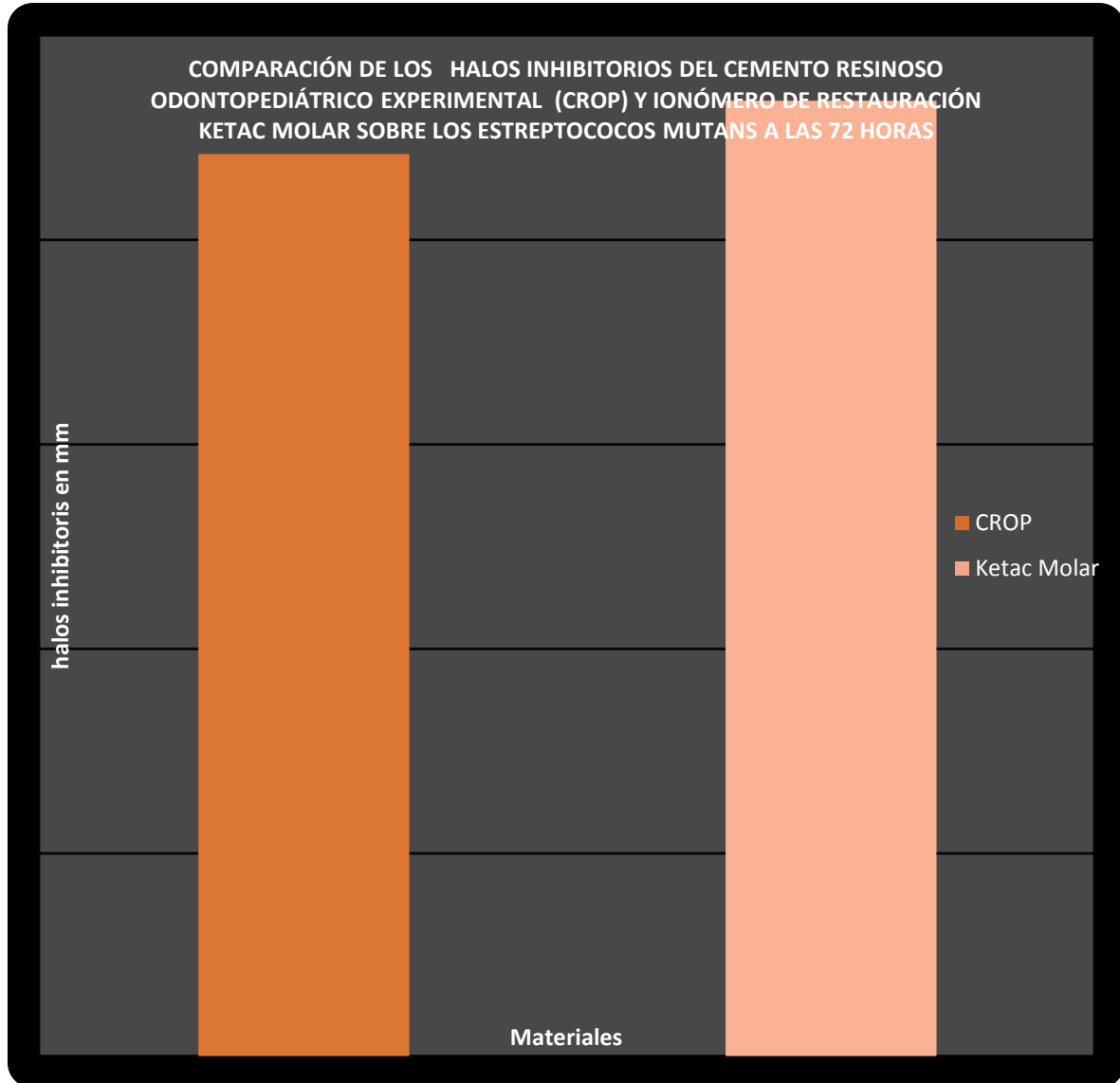
COMPARACIÓN DE LOS HALOS INHIBITORIOS DEL CEMENTO RESINOSO ODONTOPEDIÁTRICO EXPERIMENTAL (CROP) Y IONÓMERO DE RESTAURACIÓN KETAC MOLAR SOBRE LOS ESTREPTOCOCOS MUTANS A LAS 72 HORAS

72 HORAS	Grupo de Estudio	
	CROP	Ketac Molar
Media Aritmética	2.21	2.34
Desviación Estándar	1.41	0.78
Valor Mínimo	0.50	1.00
Valor Máximo	6.00	4.00
Total	19	19
Fuente: Matriz de datos	P = 0.725 (P ≥ 0.05) N.S.	

En la presente tabla podemos observar que a las 72 horas el halo de inhibición producido por el cemento resinoso odontopediátrico experimental (CROP) frente a streptococcus mutans fue de 2.21mm, en tanto la producida por el ionómero de restauración KETAC MOLAR fue de 2.34mm.

Según la prueba estadística, las diferencias observadas entre ambas pastas respecto al halo de inhibición no son significativas, es decir, ambas pastas son igual de efectivas a las 72 horas.

GRAFICO N° 5



Fuente: Matriz de datos

DISCUSIONES

Actualmente se viene estudiando nuevos materiales de restauración en piezas deciduas utilizando combinaciones de diferentes materiales para erradicar la microbiota característica en la caries dental

Beatriz Clemencia Dávila Núñez en su tesis “Estudio in vitro del efecto antibacteriano de 4 cementos de ionómero de vidrio sobre el streptococcus mutans Arequipa 2006-2007” Concluyo que el cemento de ionómero de vidrio fotopolimerizable tiene un mayor efecto antibacteriano que los demás cementos de ionómero de vidrio en estudio sobre streptococcus mutans y además que esta bacteria es resistente a los cementos de ionómero de vidrio estudiados esta conclusión reafirma esta tesis ya que también nosotros también observamos que el streptococcus mutans es resistente al ionómero KETAC MOLAR

Víctor Vélez Moro I, do, Luis Gálvez C., Mg.; Doris Salcedo M, C.D.; Hilda Moromi N., Bd.; Gladys Montes A., C.D.; Juan J. Paz, F. C.D en odontología sanmarquina, en su investigación sobre biocompatibilidad de los ionómeros vítreos fluorados en la superficie dentinaria, las observaciones efectuadas en la fase microbiológica demostraron una reducción del nivel de estreptococos mutans en el 70% de las muestras estudiadas. Las observaciones relativas al sellado hermético muestran ser diversas, siendo menor la filtración con el fuji ix en comparación con el ionomolar.

Contrastando dicha investigación con este trabajo podemos indicar que dicho trabajo es muy parecido al que nosotros hemos realizado y que arroja similares resultados.

Tello camones en Lima en 1999; concluyó que de los cuatro diferentes tipos de cemento de ionómero de vidrio que se utilizaron en su investigación; solo el cemento de ionómero de vidrio de base de autocurado presentó una acción antibacteriana sobre el Lactobacillus acidophillus y en nuestra tesis el ionómero de restauración KETAC MOLAR también presento una acción antibacteriana sobre el streptococcus mutans; sabiendo que estas dos bacterias son anaerobias facultativas gran positivas.

Denise pedrini, elerson gaetti-jardim júnior, andréia coelho de vasconcelos publicado en la revista pesquiodontolbras v. 15, n. 3, p. 196-200, jul./set. 2001. Demostraron que los cementos de ionómero de vidrio convencionales retiene menos streptococcus mutans que la resina compuesta, pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

Al igual que en nuestra tesis el ionómero de restauración KETAC MOLAR y el cemento CROP también demostraron actividad antimicrobiana pero esta tampoco tiene una diferencia significativa

Alberto Figueroa Banda (2009) demostró en su investigación que el cemento portland tenía capacidad bacteriana y este cemento es el principal componente de este nuevo Cemento Resinoso Odontopediátrico Experimental (CROP) a diferencia de nuestro trabajo de investigación que arroja resultados antagonista pudiera ser que aunque este tenga cemento portland que tiene gran capacidad antibacteriana este queda inactivado por las partículas de resina esto podría ser una deducción lógica que posterior mente tendrá que ser probado con otro trabajo de investigación

Para la prueba de susceptibilidad ambos materiales se empleó el método por hoyos, a diferencia de las investigaciones previas, con el objetivo de comparar cuantitativamente el efecto del ionómero de restauración KETAC MOLAR y el Cemento Resinoso Odontopediátrico Experimental (CROP)

Finalmente en la presente investigación se puede confirmar la eficacia de estos materiales frente streptococcus mutans presentes en la caries dental siendo la más eficaz el ionómero de restauración KETAC MOLAR pero este no es significativo estadísticamente.

CONCLUSIONES

PRIMERA:

El ionómero de restauración KETAC MOLAR es efectiva frente a streptococcus mutans a las 24 horas con un halo de inhibición promedio de 2.36 mm, a las 48 horas con un halo de inhibición de 2.23 mm y a las 72 horas con un halo de inhibición de 2.34mm.

SEGUNDA:

El cemento resinoso odontopediátrico experimental (CROP) es efectiva frente a streptococcus mutans a las 24 horas con un halo de inhibición promedio de 2.10mm, a las 48 horas con un halo de inhibición de 2.21mm y a las 72 horas con un halo de inhibición de 2.21mm.

TERCERA:

Comparando el ionómero de restauración KETAC MOLAR y el cemento resinoso odontopediátrico experimental (CROP) se demostró que ambos son igualmente efectivos frente al estreptococos mutans a las 24 , 48 y 72 horas

Si bien es cierto el ionómero de restauración KETAC MOLAR tiene un resultado mayor al del Cemento Resinoso Odontopediátrico Experimental CROP este no es significativo estadísticamente, ambos cemento tienen efectos similares; por tanto la hipótesis planteada se acepta.

RECOMENDACIONES

PRIMERA:

Se recomienda el uso de ionómero de restauración KETAC MOLAR y el cemento resinoso odontopediátrico experimental (CROP) en el tratamiento de caries dental en piezas deciduas dado que ambas han demostrado una similar efectividad.

SEGUNDA

Elabora estudios in vitro respecto al Cemento Resinoso Odontopediátrico Experimental CROP para continuar su aplicación en humanos

TERCERA

Elaborar estudios “in vivo” de dichos materiales para verificar su efectividad a través del tiempo, mediante controles clínicos y radiográficos corroborando el éxito del tratamiento previo permiso del comité de ética de la UCSM

CUARTA

Se recomienda realizar investigaciones con otras modificaciones del Cemento Resinoso Odontopediátrico Experimental (CROP) para mejorar su efectividad bactericida y bacteriostática y en otras cepas bacterianas presentes en caries dental.

BIBLIOGRAFÍA

1. BARATIERI LUIS NARCISO. Operatoria Dental. Procedimientos Preventivos Y Restauradores. Quintessense editora Ltda. 1993.
2. BARRANCOS MOONEY JULIO. Operatoria Dental. Restauraciones. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires - Argentina, 1989.
3. CRAIG ROBERT G. Materiales De Odontología Restauradora. Décima edición. Editorial Harcourt Brace. España, 1998.
4. CRAIG ROBERT G. Materiales Dentales. Propiedades Y Manipulación. Sexta edición. Mosby/doyma libros S.A. Times Mirror International Publishers. División iberoamericana.
5. Diccionario De Ciencias Médicas. Editorial Panamericana. Buenos Aires - Argentina. 1999.
6. GARCÍA RODRÍGUEZ JOSÉ ÁNGEL; PICAZO JUAN J. Microbiología Medica General Y Clínica. Madrid. Mosby. 1996
7. GILBERTO HENOSTROZA HARO Estética y Operatoria Dental. Primera Edición. Impreso en Multi - Impresos S.A. Lima - Perú. Abril 2002.
8. HIDALGO ARROQUIA JUAN JOSÉ. Operatoria Dental. Barcelona. 1999.
9. LIÉBANA UREÑA JOSÉ. Microbiología Oral. Segunda edición. Editorial Mc Graw -Hill - interamericana de España S.A.U. 2002
10. MOUNT GRAHAM J. Atlas Practico De Cementos De Ionómero De Vidrio. Barcelona. Salvat. 1990

11. PHILLIPS RALPH W. La Ciencia De Los Materiales Dentales De Skinner. Novena edición. Editorial interamericana McGraw - Hill, 1993
12. RIOBOO GARCÍA RAFAEL. Odontología Preventiva Y Odontología Comunitaria. Ediciones Avances Medico Dentales. Madrid. 2002
13. TELLO CAMONES, LUIS. "Acción Antibacteriana De 4 Cementos de Ionómero De Vidrio, in Vitro". Programa Profesional de Odontología. Universidad San Martín De Porres. Lima. 1999.



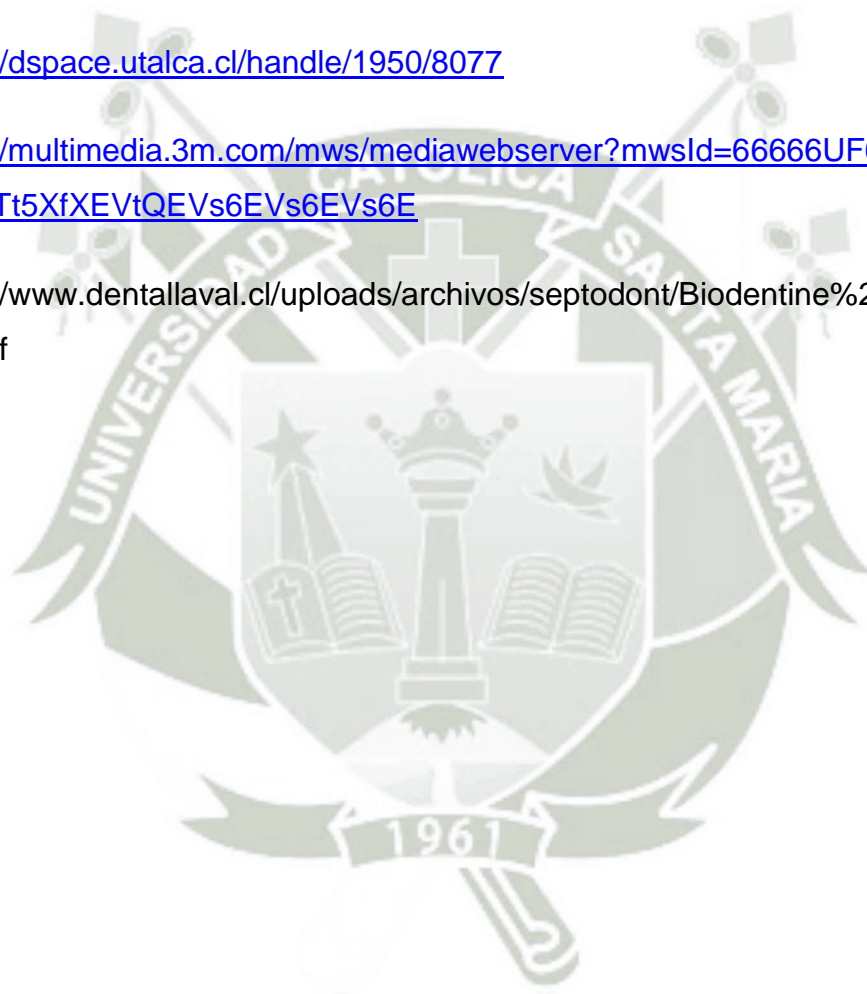
HEMEROGRAFÍA

- TELLO CAMONES, LUIS. "ACCIÓN ANTIBACTERIANA DE CUATRO CEMENTOS DE IONÓMERO DE VIDRIO, IN VITRO". PROGRAMA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA. UNIVERSIDAD SAN MARTÍN DE PORRES, LIMA. 1999.
- BEATRIZ CLEMENCIA DÁVILA NÚÑEZ "ESTUDIO IN VITRO DEL EFECTO ANTIBACTERIANO DE 4 CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO SOBRE ESTREPTOCOCOS MUTANS " UCSM AREQUIPA 2006-2007
- DENISE PEDRINI, ELERSON GAETTI-JARDIM JÚNIOR Y ANDRÉIA COELHO DE VASCONCELOS "RETENÇÃO DE MICROORGANISMOS BUCAIS EM CIMENTOS DE IONÔMERO DE VIDRO CONVENCIONAIS E MODIFICADOS POR RESINA" "LA RETENCIÓN DE MICROORGANISMOS ORALES EN LOS CEMENTOS DE IONÓMERO DE VIDRIO CONVENCIONAL Y MODIFICADO CON RESINA" PESQUI. ODONTOL. BRAS. VOL.15 NO.3 SÃO PAULO JULY/SEPT. 2001
- ESCOBAR, LUZ MARIELA "MECANISMOS ANTIBACTERIANOS Y BIOCMPATIBILIDAD DE LOS CEMENTOS DE IONÓMERO DE VIDRIO, POSIBLES APLICACIONES ""PUBLICADO EN VOL. 03 NO. 01 (1993) / REVISTA ESTOMATOLOGÍA COLOMBIA EN LA UNIVERSIDAD DEL VALLE
- VÍCTOR VELEZMORO L, DO, LUIS GALVEZ C., MG.; DORIS SALCEDO M, C.D.; HILDA MOROMI N., BD.; GLADYS MONTES A., C.D.; JUAN J. PAZ, F. C.D." BIOCMPATIBILIDAD DEL IONÓMERO DE VIDRIO FLUORADO EN CAVIDADES PROFUNDAS CLASE I" PUBLICADO EN ODONTOLOGÍA SANMARQUINA. VOL. 1 • N° 5 • 2000

- RICARDO MADRID, FERNANDO MADD ALEÑO; "RECUENTO DE ESTREPTOCOCOS MUTANS". PROGRAMA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA. UNIVERSIDAD MAYOR. CHILE.
- INGRID JOANNA MANRIQUE CÓRDOVA "RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN DE LOS MATERIALES CEMENTO PORTLAND MODIFICADO RESINOSO Y EL IONÓMERO DE VIDRIO KETAC MOLAR" UCSM AREQUIPA PERÚ 2011
- ANA MARITZA JUÁREZ SUERO "COMPARACIÓN IN VITRO DEL GRADO DE DUREZA SUPERFICIAL BRINELL DEL CEMENTO PORTLAND PUZOLÁNICO TIPO IP MODIFICADO Y DEL CEMENTO IONÓMERO DE VIDRIO DE RESTAURACIÓN, UCSM AREQUIPA 2010"
- KATHERIN VANESSA BUSTINZA DEL CASTILLO "ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DE LA RESISTENCIA MECÁNICA AL DESGASTE POR ABRASIÓN DE LOS MATERIALES CEMENTO PORTLAND MODIFICADO RESINOSO Y RESINA COMPUESTA CONVENCIONAL DE BAJO COSTO L-LIS AREQUIPA 2012"
- RUFO ALBERTO FIGUEROA BANDA "EFECTO DEL CEMENTO PORTLAND PUZOLÁNICO YURA Y MTA ANGELUS SOBRE EL STREPTOCOCCUS MUTANS " EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LA U.C.S.M. AREQUIPA, 2009

INFOGRAFÍA

- http://jdr.sagepub.com/search/results?fulltext=antimicrobial+capacity+of+ionomers&x=10&y=11&submit=yes&journal_set=spjdr&src=selected&andorexactfulltext=and
- <http://dspace.usalca.cl/handle/1950/1036>
- <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-74912001000300004>
- <http://dspace.usalca.cl/handle/1950/8077>
- <http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?mwsId=66666UF6EVsSyXTt48Tt5XfXEvtQEVs6EVs6EVs6E>
- <http://www.dentallaval.cl/uploads/archivos/septodont/Biodentine%20Septodont.pdf>



ANEXOS



ANEXO N° 1

MODELO DE FICHA LABORATORIAL

Efecto antibacteriano ante la presencia de streptococcus mutans						
Tiempo	24 horas		48 horas		72 horas	
material muestra	CROP	Ketac Molar	CROP	Ketac Molar	CROP	Ketac Molar
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						

ANEXO N° 2

MATRIZ DE DATOS

Efecto antibacteriano ante la presencia de streptococcus mutans						
Tiempo	24 horas		48 horas		72 horas	
material muestra	CROP	Ketac Molar	CROP	Ketac Molar	CROP	Ketac Molar
1	0.5mm	1mm	0.5mm	1mm	0.5mm	1mm
2	1mm	0.5mm	1mm	1mm	2mm	1mm
3	1mm	2mm	0.5mm	1.5mm	0.5mm	1.5mm
4	4mm	3mm	4mm	3mm	3mm	3mm
5	1.5mm	2mm	1mm	2mm	1mm	3mm
6	3mm	3mm	3mm	3mm	3mm	2mm
7	2mm	3mm	2mm	2mm	2.5mm	2.5mm
8	3mm	2.5mm	3mm	2mm	2.5mm	3mm
9	0.5mm	2mm	1mm	3mm	1mm	2mm
10	1mm	2.5mm	0.5mm	3mm	0.5mm	2mm
11	3.5mm	1.5mm	4mm	2mm	4mm	2.5mm
12	0.5mm	2mm	1mm	2mm	0.5mm	2mm
13	2.5mm	2.5mm	2mm	2mm	2.5mm	2.5mm
14	3mm	2mm	3mm	2mm	3mm	2mm
15	3mm	5mm	3mm	3mm	3mm	4mm
16	6mm	3mm	6mm	3mm	6mm	3mm
17	2mm	3.5mm	3mm	3mm	3mm	3.5mm
18	1mm	2mm	1.5mm	2mm	1.5mm	2mm
19	1mm	2mm	2mm	2mm	2mm	2mm





ANEXO N° 3

MANEJO DE UNIDADES DE ESTUDIO EN INVESTIGACIÓN

TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA ESTUDIOS ANALÍTICOS Ó EXPERIMENTALES CUANDO UNA VARIABLE ES DICOTÓMICA Y LA OTRA CONTINUA

TABLA D. Tamaño de la muestra por grupo para comparar dos medios

α unilateral = α bilateral =	0.005 0.01			0.025 0.05			0.05 0.10		
	0.05	0.10	0.20	0.05	0.10	0.20	0.05	0.10	0.20
$\beta =$									
E/S*									
0.10	3,563	2,977	2,337	2,599	2,102	1,570	2,165	1,713	1,237
0.15	1,584	1,323	1,038	1,155	934	698	962	762	550
0.20	891	744	584	650	526	393	541	428	309
0.25	570	476	374	416	336	251	346	274	198
0.30	396	331	260	289	234	174	241	196	137
0.40	223	189	146	182	131	98	135	107	77
0.50	143	119	93	104	84	63	87	69	49
0.60	99	53	65	72	58	44	60	48	34
0.70	73	51	48	53	43	32	44	35	25
0.80	56	47	36	41	33	25	34	27	19
0.90	44	37	20	32	26	19	37	21	15
1.00	36	30	23	26	21	16	22	17	12



ANEXO N° 4

SECUENCIA FOTOGRÁFICA

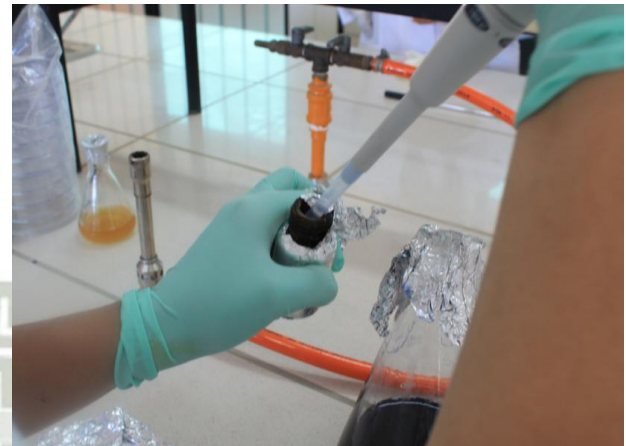
PREPARACIÓN DEL CALDO BHI PARA REACTIVACIÓN DE STREPTOCOCCUS MUTANS



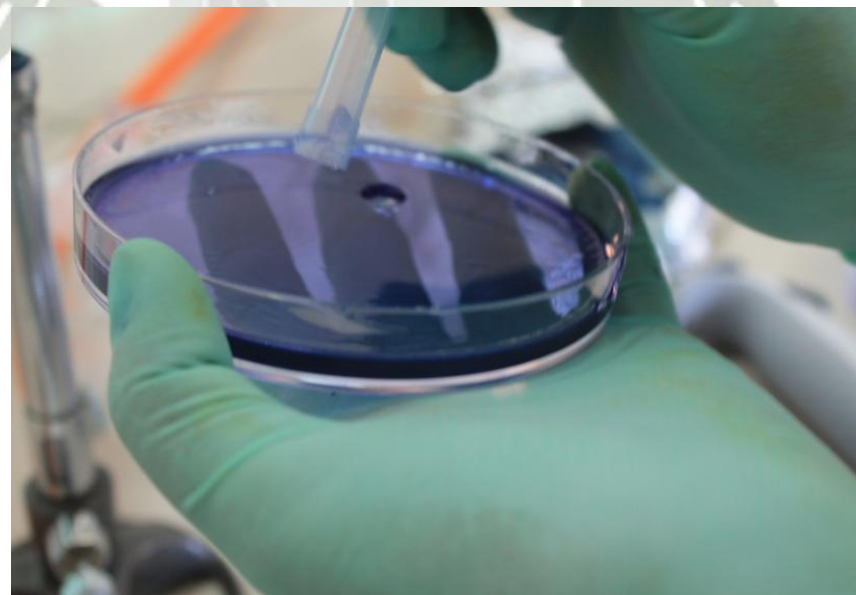
PREPARACIÓN DE AGAR MITIS SALIVARIUS



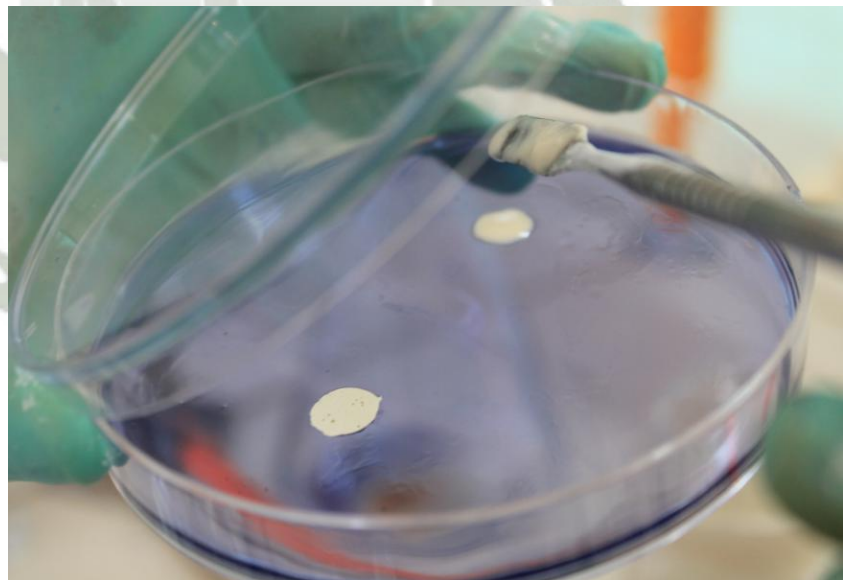
APLICACIÓN DE AGAR MITIS SALIVARIOS Y CEPAS DE STREPTOCOCCUS MUTANS EN LAS PLACAS PETRI



PREPARACIÓN DE HOYOS PARA PONER LOS MATERIALES

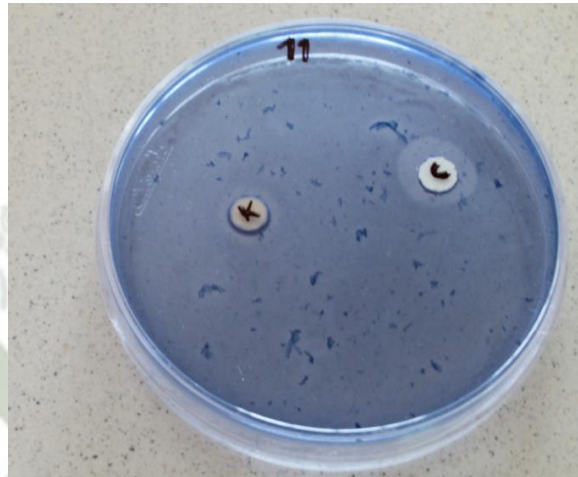


PREPARACION Y APLICACIÓN DE LOS MATERIALES EN LAS PLACAS PETRI CON AGAR MITIS SALIVARIUS



HALOS INHIBITORIOS

24 HORAS



48 HORAS



72 HORAS

