



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LA ESTABILIDAD DIMENSIONAL
DEL ALGINATO *KROMOPAN 100 HOURS* (LASCOD) CONTRA
TROPICALGIN (ZHERMACK).**

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

ANGÉLICA ALVAREZ GUZMÁN

TUTOR: Mtro. CARLOS ALBERTO MORALES ZAVALA

MÉXICO, D. F.

NOVIEMBRE 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradezco a DIOS por darme tantas oportunidades de vivir la VIDA.

Agradezco a mis PADRES, por que sin su valioso apoyo, comprensión, dedicación y paciencia, esto no hubiera sido posible. LOS AMO

*A ti HERMANO, compañero eterno de experiencias irrepetibles y maravillosas.
TE AMO*

ARTURO, porque desde que te conocí he aprendido a ver la VIDA desde otra perspectiva. TE AMO

LETICIA, por que a pesar de lo que la VIDA nos presenta, siempre continuas con tu fortaleza y dedicación para con los demás. MUCHAS GRACIAS

A toda mi FAMILIA, por su apoyo incondicional y estar siempre conmigo.

A mi tutor, el MTRO. CARLOS MORALES, por ser un guía excepcional en este paso importante de mi vida.

DRA. REBECA CHIMAL por su colaboración en este proyecto.

Al laboratorio de MATERIALES DENTALES de la unidad de Posgrado de Odontología, por sus facilidades para realizar mi meta.

***AGRADECIMIENTO ESPECIAL A LA UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO, POR DEJARME SER PARTE DE ESTA GRAN
INSTITUCIÓN.***

ÍNDICE

PÁGINAS

AGRADECIMIENTOS

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN.....5

CAPITULO 2

ANTECEDENTES.....6

2.1 Materiales de impresión

2.2 Hidrocoloide irreversible (alginato)

2.3 Composición

2.4 Estabilidad dimensional

2.5 Almacenamiento del material

2.6 Clasificación

2.7 Requerimientos especiales

2.8 Manipulación

2.9 Usos

2.10 Ventajas

2.11 Desventajas

2.12 Artículos

2.13 Características de los productos

CAPITULO 3

Planteamiento del problema.....18

CAPITULO 4

Justificación.....18

CAPITULO 5

Objetivos.....18

5.1 Objetivo general

5.2 Objetivo específico

CAPITULO 6

Hipótesis.....19

CAPITULO 7	
Material y método.....	19
7.1 Preparación de muestras según la Norma #18 de la A.D.A.	
7.2 Tamaño y número de a muestra	
7.3 Deformación permanente	
7.4 Metodología	
Análisis Estadístico (ANOVA)	
CAPITULO 8	
Resultados.....	35
CAPITULO 9	
Conclusiones.....	37
CAPITULO 10	
Bibliografía.....	38
ANEXOS	
Tabla 1.....	6
Tabla 2.....	6
Tabla 3.....	10
Tabla 4.....	17
Tabla 5.....	26
Tabla 6.....	27
Tabla 7.....	28
Tabla 8.....	29
Gráfica.....	36

INTRODUCCIÓN

A través de los años, el Cirujano Dentista ha buscado la mejor manera de estar a la vanguardia y esto implica estar en constante actualización, para así conocer los beneficios y perjuicios de cada producto utilizado en la práctica dental con la finalidad de ofrecer al paciente un material que sea de calidad y confianza.

A pesar de los avances en los materiales elásticos, la Odontología no ha dejado de utilizar el alginato, los principales motivos es por su costo accesible, además de sus múltiples usos y su fácil manipulación. Este material es capaz de ser tan bueno como los elastómeros en cuanto al grado de exactitud, sin embargo por el fenómeno intrínseco que presenta este material (sinéresis e imbibición) y su menor viscosidad nos generara una disminución en cuanto a la fidelidad de detalle; aunado a esto su facilidad de desgarre lo limita para usar en zonas con poca retención.

Es por esto que en este estudio se investigará un hidrocoloide irreversible que trata de estar a la vanguardia promocionándose como un material de impresión que mantiene su fidelidad de detalle hasta por 100 horas (Kromopan 100), las pruebas se desarrollaran de acuerdo a las especificaciones de la Norma 18 de la A.D.A (American Dental Association) que es exclusiva para el alginato, la cual nos menciona los requerimientos por los que debe de pasar un material, como la estabilidad dimensional, la fidelidad de detalle, entre otras. La inquietud del estudio es para demostrar lo que nos garantiza cada marca y corroborar la veracidad del producto.

Una vez hecho este estudio, se espera obtener resultados gratificantes y que el material sea apto para la utilización en la práctica clínica.

2. ANTECEDENTES

2.1 Materiales de impresión.

Es importante mencionar que los materiales de impresión se pueden clasificar de acuerdo a su estado físico (rígidos y elásticos) y a su uso.

Tabla 1. Clasificación de materiales para impresión.²

Rígidos	Elásticos
Yeso	Hidrocoloides reversibles: agar
Modelina	Hidrocoloides irreversibles: alginato
Compuestos cinquenólicos	Elastómeros no acuosos: Hules de polisulfuro Siliconas por condensación Siliconas por adición
Ceras	Poliéteres

Tabla 2. Clasificación de materiales según su uso.²

Para zonas sin retención o sin dientes	Para zonas retentivas o con dientes
Modelinas	Sólo los materiales elásticos
Compuestos cinquenólicos	
Ceras (además de su uso en dientes con zonas retentivas)	
Además de todos los materiales elásticos	

Cada material tiene diferentes comportamientos, con respecto a la temperatura como los termoplásticos, los que dentro de sus características ocurre alguna reacción química se le denominan fraguables, con respecto a su viscosidad, los materiales mas fluidos se les denomina livianos y los muy viscosos son pesados.

Sin embargo, todos ellos tienen características en común, la estabilidad dimensional, además de ser biocompatibles, fáciles de manipular, ser compatibles con todos los materiales usados para hacer modelos positivos, ofrecer suficiente tiempo de trabajo para su manipulación y muy importante tener olor y sabor agradables.

2.2 Hidrocoloide irreversible (alginato).

Desde mediados del siglo XVIII en Europa, se tiene registro de materiales de impresión, utilizados por el Dentista parisino Nicolás Dubois de Chemant, el “modificó dos veces la composición de la pasta mineral para mejorar su color y estabilidad dimensional”.⁵ De este invento que fue perfeccionando cada día, recibió una patente real de la Facultad de Medicina de la Universidad de París en el año de 1789.

Mientras tanto en Norteamérica, Washington y su esposa escribían cartas a John Baker: “le estaré agradecido si me manda algo de yeso, o ese polvo blanco con el que toma (en cera) el modelo de la boca para sus dientes postizos y explicaciones de cómo mezclarlo y usarlo”⁵ haciendo referencia a un material de impresión.

En el año de 1820 Charles Stent, Dentista de Londres, “introdujo la primera sustancia para impresiones que podía reblandecerse en agua caliente y se endurecía al sacarla de la boca”.⁵

Ya en 1887, se registró en la revista “Arte dental” una mezcla a base de celuloide, la cual consistía en alcohol, goma laca y goma grasilla, se menciona el modo de preparación y la “inconveniencia por lo pronto que envejece en la boca”.⁸

En esta misma revista se describe el Caoutchouc, “goma elástica en su estado natural, mezclado con azufre y colores”.⁸ En esta época ya se mezclaban con diferentes elementos para darle un color propio como: oscuro que estaba hecho a base de azufre y rosado hecho con aluminio y óxido de fierro.

A finales de la Segunda Guerra Mundial quedó en desuso el primer hidrocoloide a base de agar, compuesto de sales inorgánicas insolubles al agua, a consecuencia de que comenzó a escasear la producción en Japón, principal país del cual se obtenía este recurso. Se buscaron sustitutos de este material para impresión, como los hechos a base de yeso pero no era lo suficientemente elástico así que no cumplía con las propiedades necesarias para utilizarlo de manera dental.

Así que por la necesidad de sustituir dicho material, el químico escocés William Welding “observó que ciertas algas pardas producían un moco peculiar”¹, al cual llamó algina, por lo tanto un nuevo producto fue introducido, “este producto era un polvo, consistía principalmente de ácido algínico”.⁷ Este al mezclarlo con agua y permitiendo el paciente introducirlo a su boca, se convertía en una masa elástica, muy parecida al comportamiento que tenía el agar cuando este se enfriaba.

Pero en sus inicios, no fue muy satisfactorio el uso del alginato, debido a que era más débil y su tiempo de almacenamiento era muy corto que los que eran a base de agar. Por esto, se intensificaron las investigaciones y se diseñó un alginato con mejores propiedades como el incremento de la fuerza y la disminución de la distorsión, también aumentó el tiempo de almacenamiento gracias a un agente retardador.

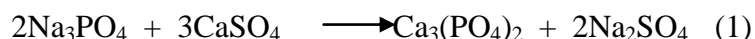
Ahora el alginato puede ser una fuerte competencia para el agar, el cual ha regresado al mercado “después de haberlo liberado de la lista de restricciones de la Segunda Guerra Mundial”.⁷

El alginato es un material para impresión dental derivado del ácido algínico obtenido de las algas marinas pardas. La estructura química del ácido algínico corresponde a “la de un polímero lineal del ácido anhidrobetamanurónico”.² este ácido es insoluble al agua, pero contiene grupos carboxilo polares libres dispuestos a transformarlo en una sal estérica, obteniendo diferentes tipos de sales solubles, tales como: sodio, potasio y amoniaco, incluyendo también al alginato de trietanolamina, principales materiales para uso de impresiones dentales.

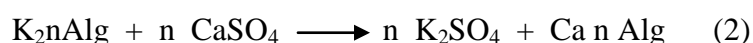
Estos compuestos tienen diferentes funciones para obtener la gelación, importante reacción química del alginato por su característica viscosa. Este cambio químico consiste en convertir el alginato mezclado con agua en una masa plástica llamada sol coloidal. Una vez obtenido el sol, la transformación a gel es haciendo “reaccionar el alginato soluble con sulfato de calcio para producir alginato de calcio”.⁶

Todo este proceso debe ser realizado en boca, así que se necesita tiempo de trabajo suficiente para realizarlo, es por ello que en la reacción existe una tercera sal soluble como el fosfato de sodio o potasio, oxalato o carbonato, las de uso más frecuente son el tripolifosfato de sodio y el pirofosfato tetrasódico, a estas sales se les conoce como retardadores.

Para entender la reacción, se mezclan cantidades adecuadas de sulfato de calcio, alginato de potasio y fosfato trisódico con agua, una vez que se disuelven en parte o todo ocurre lo siguiente:



Una vez que el fosfato trisódico se ha agotado, “los iones de calcio empiezan a reaccionar con el alginato de potasio para formar alginato de calcio de la siguiente manera”.¹



Es por esta reacción que el sol coloidal una vez en estado de gel, no puede regresar al estado de sol coloidal.

2.3 Composición.

Fórmula del material de alginato para impresión:

Tabla 3. Componentes del alginato.

Componente	Función	Porcentaje de peso
Alginato de potasio	Alginato soluble	15
Sulfato de calcio	Reactor	16
Óxido de zinc	Partículas de relleno	4
Fluoruro de potasio y titanio	Acelerador	3
Tierra de diatomeas	Partículas de relleno	60
Fosfato de sodio	Retardador	2

Los componentes mencionados tienen propósitos específicos, tal es el caso de la Tierra de diatomeas, su función es actuar como relleno para aumentar la resistencia y rigidez del gel de alginato, acompañado de una textura lisa y evita que la superficie del gel sea pegajosa.

El óxido de Zinc es otro tipo de relleno que actuara en el tiempo de endurecimiento o fijación del gel.

Los fluoruros se agregan en la superficie del modelo de yeso para que sea dura y compacta, actúa como acelerador.

También se añaden sustancias saporíferas con la finalidad de dar sabor, olor y color, y hacerlo más agradable en la operación clínica. Algunos productos incluyen una sustancia inhibidora del desarrollo microbiano para ayudar en la descontaminación de las impresiones.

En la actualidad existen muchos productos tratados con algún glicol, la finalidad de esta sustancia es disminuir la tendencia del polvo a “volar o flotar”³, por su baja densidad, ya que hay evidencias de producir daños en las vías respiratorias si son inhaladas, “en la comercialización se habla de productos “libres de polvo”, *dustfree* o *dustless*”.³

2.4 Estabilidad dimensional.

Una vez que el material ha sido retirado de la boca, sufre cambios en su forma física, esto es el resultado de dos fenómenos muy comunes en los materiales de impresión, específicamente los hidrocoloides, uno de ellos es la pérdida de agua llamada sinéresis y el otro, el almacenamiento excesivo de agua llamado imbibición. Un ejemplo muy claro, es la exposición prolongada de la impresión al ambiente (sinéresis) y subsecuentemente mantenerla en un ambiente húmedo (imbibición). Así que es recomendable exponerla al ambiente el menor tiempo posible para obtener mejores resultados al realizar la elaboración del modelo o para mantenerla en mejores condiciones colocarle un humidificador.

2.5 Almacenamiento del material.

Independientemente de la presentación que se adquiriera, debe conservarse bien cerrado, y de acuerdo a la Norma 18. de la American Dental Association sobre materiales para impresión, especifica que el producto durante una semana a 23°C en humedad relativa de 100%, no debe causar deterioro para que la resistencia a la compresión del gel sea inferior a 255 MPa.

Por esto, es recomendable no guardar el material más de un año en reserva, y mantenerlo en un medio fresco y seco.

2.6 Clasificación según la Norma 18 de la A.D.A.

En el año de 1991, los alginatos se clasificaban con base al tiempo de gelificado, en TIPO I gelificado rápido (1-2 min) y TIPO II gelificado normal (2-4.5 min). Actualmente y a partir de la revisión de la Norma en 1992, ya no existen tipos, ahora el tiempo de gelificado va a depender de la especificación del fabricante. No hay que olvidar que el tiempo de trabajo será de 60 a 90 segundos, tiempo que “comprende desde el inicio de la mezcla hasta que el material tiene todavía condiciones bajas de gelificación”.²

2.7 Requerimientos especiales de la Norma 18 de la A.D.A.

Para que un producto pueda ser comercializado debe contar con ciertas propiedades físicas y biológicas, descritas a continuación:

1. Olor y Sabor: agradables al olfato y al gusto
2. Irritación: no debe ser agresivo a los tejidos bucales y tampoco contener ingredientes tóxicos
3. Compatibilidad con el yeso: esto es que al separarlo se obtenga un positivo limpio
4. Tiempo de mezclado: no debe ser mayor a un 1 minuto
5. Tiempo de gelificado: entre 60 y 120 segundos.
6. Tiempo de trabajo: máximo de 1 minuto y 15 segundos
7. Uniformidad: después del mezclado, el material debe ser homogéneo y con superficie suave
8. Deformación permanente: no debe ser mayor a 3.0%
9. Fuerzas compresivas: no menor a 3.500 gm/cm²
10. Tensión a la compresión: no menor a 10 y no mayor a 20%
11. Deterioro no debe ser menor que 2,600 gm/cm²
12. Instrucciones de uso: indicadas en cada presentación del material

2.8 Manipulación.

Para la manipulación de este material es necesaria una taza de hule y una espátula de acero inoxidable, posteriormente se prepara una mezcla de agua y polvo, es muy importante la dosificación de cada elemento, el agua se añade primero que el polvo para evitar un mayor tiempo de mezclado y obtener una mezcla más homogénea.

Los movimientos para mezclar serán vigorosamente en forma de ocho, sentando y limpiando la mezcla contra las paredes de la taza de hule para suprimir las burbujas de aire y disolver todo el polvo.

El tiempo de mezclado será de 45 segundos a 1 minuto, esto dependerá de la marca y el tipo de alginato. Una vez obtenida la mezcla, se tomará el negativo para posteriormente obtener el positivo.

2.9 Usos.

- Impresión preliminar para modelos de estudio
- Impresión para la toma de modelos antagonistas
- Obtención de modelos para ortodoncia y ortopedia
- Obtención de modelos para prótesis removible
- Obtención de modelos para prostodoncia total

En casos más específicos se utilizaran alginatos mejorados o sustitutos.

2.10 Ventajas.

- Fácil de manipular
- No es molesto para el paciente
- Relativamente económico
- No requiere equipo complejo para su uso

2.11 Desventajas

- Material incapaz de reproducir detalles finos
- La rugosidad de la superficie de la impresión es suficiente para causar distorsión en los márgenes dentales
- Inestable dimensionalmente

2.12 Artículos.

Shaline King de la Facultad de Odontología de la Universidad de Sydney, Australia, en su investigación acerca de la viscoelasticidad de un alginato utilizando el Reómetro Micro- Fourier, concluyó que este aparato es capaz de medir la viscoelasticidad del hidrocoloide irreversible para parámetros clínicos en cuanto al tiempo de trabajo, además desarrolló con efectividad la apreciación de las propiedades fundamentales y la estructura de los materiales de impresión durante la manipulación manual.⁹

Maurizio Sedda, en su publicación nos menciona un estudio comparativo con 5 diferentes tipos de alginatos: CA37 (Cavex); Jeltrate (Denstply Caulk); Jeltrate plus (Denstply Latin America); Hydrogum 5 (Zhermack); y Alginoplast (Heraeus Kulzer).

El propósito de este estudio fue para medir la estabilidad dimensional de cada uno de los alginatos y demostrar que características influyen para que el material pierda la estabilidad dimensional.

Se obtuvieron las impresiones, que fueron almacenadas a 23°C y 100% de humedad relativa, inmediatamente se vaciaron con yeso y después de 24, 72 y 120 horas, los resultados obtenidos fueron medidos y la información se analizó mediante el Análisis de Variantes (ANOVA).

Los resultados concluyeron que al vaciar inmediatamente las impresiones, la estabilidad dimensional no se perdió. Sin embargo, a las 24 horas el Alginoplast y el Hydrogum fueron estables, el único que después de 72 y 120 horas mantuvo su estabilidad dimensional fue el Hydrogum.

Las características que influyen en la estabilidad dimensional son: el tipo de producto y el tiempo de almacenamiento.¹⁰

Paul Vincent Nichols de acuerdo a su investigación menciona que si un alginato se almacena a una humedad relativa del 100%, después de 24 horas va a seguir teniendo una exactitud parecida a la de los elastómeros.

Un requisito específico para la exactitud y la estabilidad dimensional después de 24 horas debe de ser lineal y menor del 1.5%.

Aún cuando se almacene en estas condiciones, en teoría una impresión tomada con este material deberá ser vaciada inmediatamente para evitar deformaciones, sin embargo en un estudio reológico de “deformación elástica”, menciona que se deberá esperar 10 minutos antes de vaciar la impresión, para que el alginato recupere la proporción original una vez que se ha retirado de la boca.¹¹

S. Y. Chen de la Universidad Médica de China, evaluó el efecto de diferentes materiales de impresión con diferentes tiempos de almacenamiento y la proporción del relleno inorgánico en cuanto a su exactitud y estabilidad dimensional.

En la discusión se mostró que los resultados en cuanto a los alginatos fue que la exactitud de estos es muy cercana a la de los elastómeros. Sin embargo, a las 24, los alginatos perdieron la estabilidad dimensional y al vaciar las impresiones la superficie fue rugosa. Esto pudo haber sido causado por las propiedades inherentes de este material, como la evaporación y el que no se almacene en un lugar cerrado, por consecuencia se deformará considerablemente y perderá su elasticidad.

Concluyeron que la pérdida de estabilidad y exactitud decrece considerablemente por el exceso del tiempo de almacenamiento y que la proporción de relleno aumenta la exactitud del producto.¹²

J. Straw de la Universidad de Virginia, realizó un estudio específico del Kromopan 100 horas, el cual nos menciona la calidad que tiene este material con respecto a su tiempo de almacenamiento sin perder la estabilidad dimensional, como su nombre nos indica, hasta después de 100 horas.

Los resultados fueron analizados mediante ANOVA y concluyeron que el grado de distorsión del Kromopan 100 horas fue mínimo y esto es claramente importante para el profesional de la salud.¹³

J. W. Tennison de la Universidad de Texas, comparó cuatro diferentes tipos de alginatos: Kromopan 100, Alginmax 120, Jeltrate and Identic. Este estudio se realizó por intervalos de una hora, 24 horas, 48 horas, 72 horas, 100 horas y 120 horas. Se prepararon las muestras y se sumergieron en agua, simulando la temperatura de la boca. Se almacenaron en bolsas selladas y se les midió la estabilidad dimensional, la cual fue calculada mediante ANOVA.

Los resultados obtenidos fueron que el Kromopan 100 mostró la mayor exactitud en 96 horas con una deformación del .25% y el último fue el Identic, concluyendo así que el alginato que demuestra mejores propiedades es el Kromopan 100.¹⁴

Wang J. en su artículo acerca de la desinfección de los materiales de impresión, nos indica que este procedimiento puede requerir un mayor esfuerzo para el manipulador y también influya en la pérdida de la exactitud y la estabilidad dimensional.

Las metas de la prueba fueron determinar el efecto de la solución de clorhexidina en cuanto a la exactitud y la estabilidad dimensional del material.

Los resultados demostraron que no hay diferencias significantes en la impresión al aplicar una solución de clorhexidina al 1.0 g/L. como desinfectante.¹⁵

2. 13 Características de los productos.

Tabla 4.

Características	Kromopan 100 horas	Tropicalgin
Dosificación	1 cuchara medidora de polvo (9 g.) medida de agua (20 ml)	1 cuchara medidora de polvo (9 g.) medida de agua (18 ml)
Tiempo de mezcla	45 seg.	45 seg.
Tiempo de trabajo	1 min. 45 seg. (incluyendo tiempo de mezcla)	1 min. 35 seg.
Tiempo en la boca	30 seg.	1 min.
Tiempo de gelificado	1 min. 55 seg.	2 min. 35 seg.
Tiempo total de trabajo (ISO 1563)	3 min.	2 min. 25 seg.
Tipo/Temperatura del agua	Agua desionizada a 23°C/73°F	Agua desionizada a 23°C/73°F
Yesos recomendados	Tipo 3 y Tipo 4	Tipo 3 y Tipo 4

Kromopan 100 horas:

- Color violeta indica el tiempo de mezcla
- Color rosa indica el tiempo disponible para cargar la cucharilla de impresión
- Color blanco indica el momento de introducirlo a la boca

Tropicalgin:

- Color rojo indica el tiempo de mezcla
- Color naranja indica el tiempo de trabajo
- Color amarillo indica el momento de introducirlo a la boca

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Todos los alginatos se contraen por efecto de los fenómenos de sinéresis y ambibisis, se desconoce si el alginato Kromopan 100 horas mantiene su estabilidad dimensional sin modificarse como oferta el fabricante.

4. JUSTIFICACIÓN

Al comparar el tiempo en que se contrae este alginato contra otra marca, podemos escoger para tener una mejor opción en la práctica dental.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

- Comparar los dos alginatos para determinar su estabilidad dimensional y fidelidad de detalle.

5.2 Objetivo específico

- Determinar el grado de fidelidad de detalle del alginato Kromopan 100 horas
- Determinar el grado de fidelidad de detalle del alginato Tropicalgin
- Determinar si de acuerdo al fabricante, el alginato Kromopan cumple con los requisitos mencionados
- Determinar si de acuerdo al fabricante, el alginato Tropicalgin cumple con los requisitos mencionados
- Comparar la estabilidad dimensional del alginato Kromopan 100 horas contra el alginato Tropicalgin

6. HIPÓTESIS

- No se espera obtener los resultados que nos menciona el fabricante con respecto al alginato Kromopan 100 horas.

7. MATERIAL Y MÉTODO

Material

- Vibrador mecánico
- Báscula electrónica Ohaus Corporation Florham Park, No. 07935, USA
- Microscopio digital USB Digimicro, 200x
- Espátula de metal para alginato
- Espátula de metal para yeso
- Taza de hule para alginato
- Taza de hule para yeso
- Talco
- Jeringa de 30 cc
- Cuchara dosificadora
- Agua desionizada
- Anillos de plástico
- Placa de metal
- Alginatos
- Yeso dental
- Bitácora
- Laboratorio de Materiales Dentales unidad de Posgrado

7.1 Preparación de muestras según la Norma 18 de la A.D.A.

La muestra para el análisis se hizo mediante la colocación de un anillo de 3 cm. de diámetro y 16 mm de altura, colocado sobre un vidrio plano o una placa de metal y llenando el anillo ligeramente con más de la mitad del material de alginato mezclado según las instrucciones del fabricante. Un molde de metal con 12.7 mm de diámetro, 25.4 mm de grosor y 19 mm de altura se colocó inmediatamente dentro del anillo y forzado dentro del material hasta que el molde toque la placa de metal y el material este exudado hasta la parte superior del molde. Un vidrio o placa de metal se presionó en la parte superior del molde hasta remover el exceso del material. Dos minutos después del comienzo de la mezcla, el molde y las placas que la acompañan se colocaron en un baño de agua a $37 \pm 1^\circ\text{C}$. Cinco minutos y 30 segundos después del comienzo de la mezcla, el molde y las placas de metal se removieron del baño de agua.⁴

7.2 Tamaño y número de la muestra

KROMOPAN 100 HORAS: se realizaron 45 muestras de las cuales, 5 fueron las muestras control, 25 fueron controladas de acuerdo a como lo indica el fabricante y 25 fueron sin control.

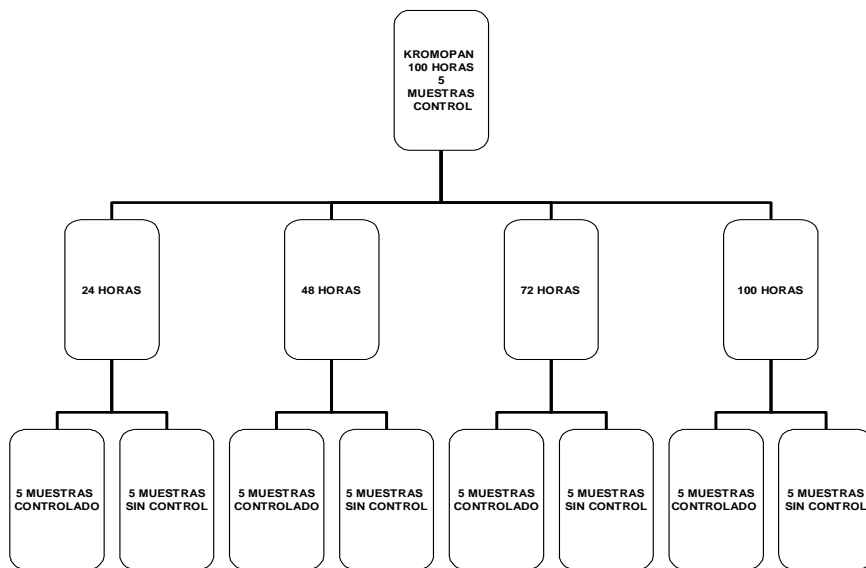


Ilustración 1. KROMOPAN 100 HORAS

TROPICALGIN: se realizaron 45 muestras de las cuales, 5 fueron las muestras control, 25 fueron controladas de acuerdo a como lo indica el fabricante y 25 fueron sin control.

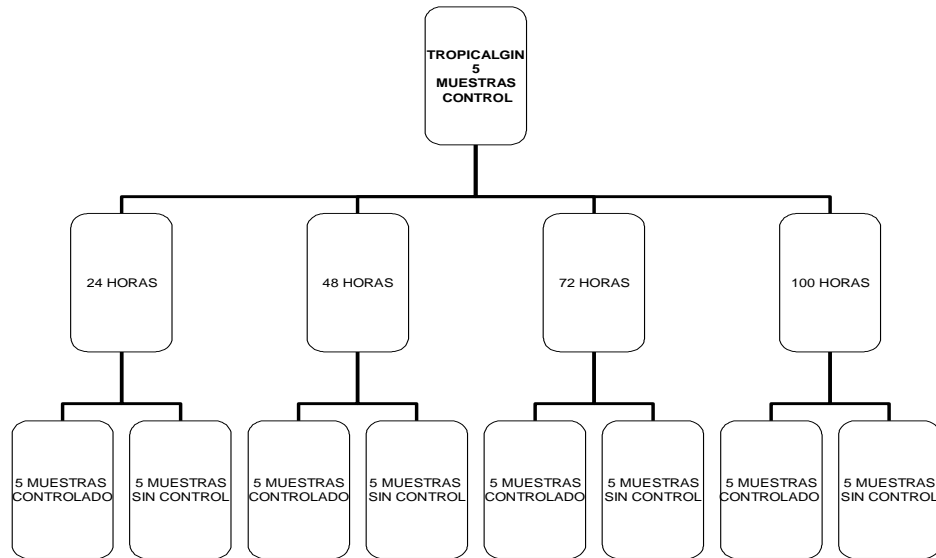
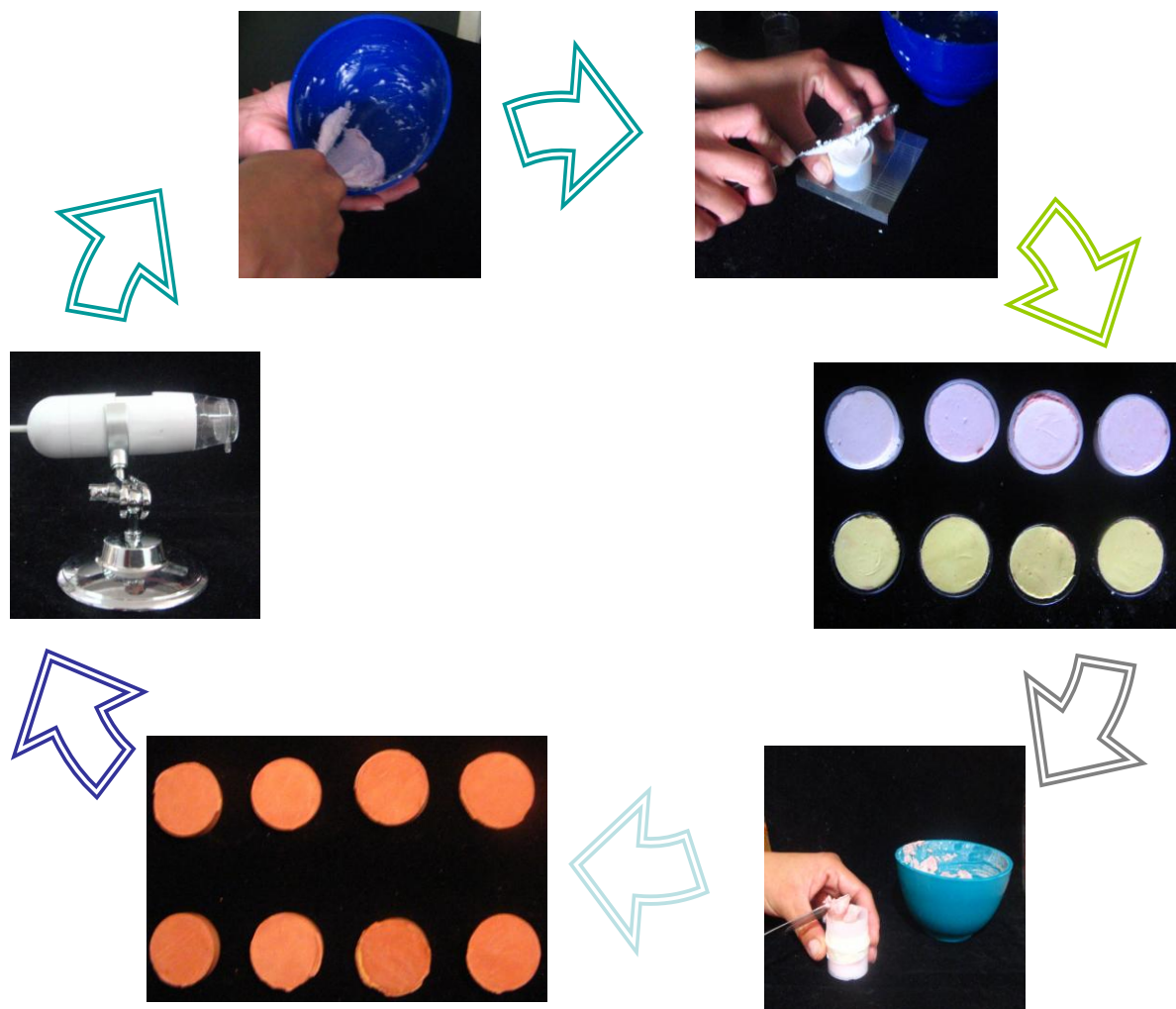


Ilustración 2. TROPICALGIN

7.3 Deformación permanente.

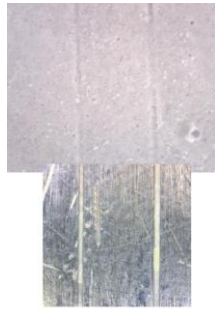
A seis minutos de preparada la mezcla, una muestra, se colocó en un instrumento adecuado que consiste esencialmente de un indicador de marcado graduado en 0,02 mm, montado en una base estable y equipado con un tornillo, posicionado de tal manera que la fuerza suficiente pueda ser aplicada a la muestra para producir la cantidad requerida de tensión. Seis minutos después del comienzo de la mezcla, una placa ligera se colocó en la parte superior de la muestra y en la base del indicador de marcado en contacto con la placa. El peso de la placa y la fuerza ejercida por el indicador fue de 5 gm. El indicador de marcado se leyó 30 segundos después de que la base hizo contacto con la placa. Este valor se lee como A. la base del indicador se redujo a 1.9 mm por el tornillo por 30 segundos y después se liberó, a la muestra se le permitió descansar sin carga por 30 segundos. Después al marcador se redujo hasta la placa por 30 segundos y se tomó una segunda lectura. Este valor se leyó como B. la diferencia entre la lectura A y B, dividida por la longitud original de la muestra y multiplicada por 100, se registró como el porcentaje de deformación permanente. El promedio de la deformación permanente de las muestras no será mayor al 3%.

7.4 Metodología

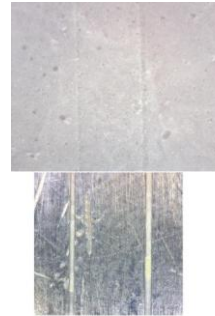


Fotografías de las muestras.

MUESTRAS KROMOPAN Y TROPICALGIN CONTROLADO

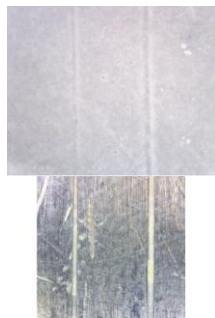


100 HORAS K

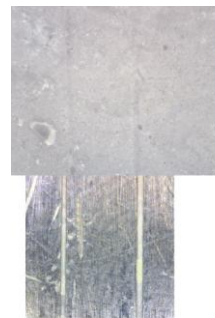


100 HORAS T

MUESTRAS KROMOPAN Y TROPICALGIN NO CONTROLADO



100 HORAS K



100 HORAS T

TABLAS DE RESULTADOS

Tabla 5.

KROMOPAN MUESTRA CONTROL	24 HORAS C	% CONTRACCIÓN	PROMEDIO % DE CONTRACCIÓN
2250	2352	4.5	1.7
2250	2250	0	
2250	2269	0.8	
2250	2269	0.8	
2310	2250	2.5	
KROMOPAN MUESTRA CONTROL	48 HORAS C	% CONTRACCIÓN	PROMEDIO % DE CONTRACCIÓN
2250	2269	0.8	1.3
2250	2269	0.8	
2250	2250	0	
2250	2210	1.7	
2310	2250	2.5	
KROMOPAN MUESTRA CONTROL	72 HORAS C	% CONTRACCIÓN	PROMEDIO % DE CONTRACCIÓN
2250	2189	2.7	1.4
2250	2229	0.9	
2250	2250	0	
2250	2209	1.8	
2310	2270	1.7	
KROMOPAN MUESTRA CONTROL	100 HORAS C	% CONTRACCIÓN	PROMEDIO % DE CONTRACCIÓN
2250	2209	1.8	2.1
2250	2148	4.5	
2250	2209	1.8	
2250	2250	0	
2310	2250	2.5	

Tabla 6.

TROPICALGIN MUESTRA CONTROL	24 HORAS C	% CONTRACCIÓN	PROMEDIO % DE CONTRACCIÓN
2289	2250	1.7	1.8
2330	2210	5.1	
2290	2310	0.8	
2331	2290	1.7	
2230	2229	0.04	
TROPICALGIN MUESTRA CONTROL	48 HORAS C	% CONTRACCIÓN	PROMEDIO % DE CONTRACCIÓN
2289	2250	1.7	1.7
2330	2250	3.4	
2290	2331	1.7	
2331	2330	0.04	
2230	2190	1.7	
TROPICALGIN MUESTRA CONTROL	72 HORAS C	% CONTRACCIÓN	PROMEDIO % DE CONTRACCIÓN
2289	2250	1.7	2.7
2330	2229	4.3	
2290	2250	1.7	
2331	2229	4.3	
2230	2270	1.7	
TROPICALGIN MUESTRA CONTROL	100 HORAS C	% CONTRACCIÓN	PROMEDIO % DE CONTRACCIÓN
2289	2004	12.4	15.4
2330	1775	23.8	
2290	1891	17.4	
2331	2045	12.2	
2230	1971	11.6	

Tabla 7.

KROMOPAN MUESTRA CONTROL	24 HORAS S/C	% CONTRACCIÓN	PROMEDIO % DE CONTRACCIÓN
2250	2209	1.8	2.9
2250	2150	4.4	
2250	2250	0	
2250	2149	4.4	
2310	2209	4.3	
KROMOPAN MUESTRA CONTROL	48 HORAS S/C	% CONTRACCIÓN	PROMEDIO % DE CONTRACCIÓN
2250	2069	8	5.4
2250	2250	0	
2250	2011	10.6	
2250	2168	3.6	
2310	2050	11.2	
KROMOPAN MUESTRA CONTROL	72 HORAS S/C	% CONTRACCIÓN	PROMEDIO % DE CONTRACCIÓN
2250	2084	7.3	7.6
2250	2087	7.2	
2250	2087	7.2	
2250	2089	7.1	
2310	2086	9.6	
KROMOPAN MUESTRA CONTROL	100 HORAS S/C	% CONTRACCIÓN	PROMEDIO % DE CONTRACCIÓN
2250	2128	5.4	4.2
2250	2168	3.6	
2250	2209	1.8	
2250	2148	4.5	
2310	2167	6.1	

Tabla 8.

TROPICALGIN MUESTRA CONTROL	24 HORAS S/C	% CONTRACCIÓN	PROMEDIO % DE CONTRACCIÓN
2289	2230	2.5	4.1
2330	2210	5.1	
2290	2230	2.6	
2331	2131	8.5	
2230	2189	1.8	
TROPICALGIN MUESTRA CONTROL	48 HORAS S/C	% CONTRACCIÓN	PROMEDIO % DE CONTRACCIÓN
2289	2168	5.2	7.4
2330	2110	9.4	
2290	2087	8.8	
2331	2047	12.1	
2230	2189	1.8	
TROPICALGIN MUESTRA CONTROL	72 HORAS S/C	% CONTRACCIÓN	PROMEDIO % DE CONTRACCIÓN
2289	2049	10.4	10.6
2330	2049	12	
2290	1963	14.2	
2331	2089	10.3	
2230	2086	6.4	
TROPICALGIN MUESTRA CONTROL	100 HORAS S/C	% CONTRACCIÓN	PROMEDIO % DE CONTRACCIÓN
2289	1966	14.1	14.8
2330	1945	16.5	
2290	1945	15	
2331	1925	17.4	
2230	1984	11	

Análisis estadístico: ANOVA

One Way Análisis of Variante

Data source: Data 1 in notebook

Normality test: Failed (P= 0.032)

Equal Variance Test: Failed (P= 0.028)

Group	N	Missing	
K c	5	0	0
K24 c	5	0	0
k48 c	5	0	0
K72 c	5	0	0
K100 c	5	0	0
k24 s	5	0	0
k48 s	5	0	0
k72 s	5	0	0
k100 s	5	0	0
T C	5	0	0
T24 C	5	0	0
T48 c	5	0	0
T72 c	5	0	0
T100 c	5	0	0
T24 s	5	0	0
T48 s	5	0	0
T72 s	5	0	0
T100 s	5	0	0

Group	Mean	Std Dev	SEM
K c	2262.000	26.833	12.000
K24 c	2278.000	42.444	18.982
k48 c	2249.600	24.089	10.773
K72 c	2229.400	32.098	14.355
K100 c	2213.200	41.817	18.701
k24 s	2193.400	43.432	19.423
k48 s	2109.600	97.526	43.615
k72 s	2086.600	1.817	0.812
k100 s	2164.000	30.008	13.420
T C	2294.000	41.237	18.442
T24 C	2257.800	41.644	18.624
T48 c	2270.200	60.251	26.945
T72 c	2245.600	17.213	7.698
T100 c	1937.200	106.851	47.785
T24 s	2198.000	41.116	18.387
T48 s	2120.200	58.273	26.060
T72 s	2047.200	50.865	22.747

T100 s	1953.000	22.594	10.104
--------	----------	--------	--------

Power of performed test with alpha= 0.050: 1.000

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
Between Treatments	17	1006908.056	59229.886	23.616	<0.001
Residual	72	180578.000	2508.028		
Total	89	1187486.056			

The differences in the mean values among the treatment groups are greater than would be expected by chance; there is a statistically significant difference (P= <0.001).

All pairwise multiple comparison procedures (Tukey Test):

Comparisons for factor:

Comparison	Diff of Means	p	q	P<0.05
T C vs.T100 c	356.800	18	15.931	Yes
T C vs.T100 s	341.000	18	15.226	Yes
T C vs.T72 s	246.800	18	11.020	Yes
T C vs.k72 s	207.400	18	9.260	Yes
T C vs.k48 s	184.400	18	8.233	Yes
T C vs.T48 s	173.800	18	7.760	Yes
T C vs.k100 s	130.000	18	5.804	Yes
T C vs.k24 s	100.600	18	4.492	No
T C vs.T24 s	96.000	18	4.286	No
T C vs.K100 c	80.8000	18	3.608	No
T C vs.K72 c	64.600	18	2.884	No
T C vs.T72 c	48.400	18	2.161	No
T C vs.k48 c	44.400	18	1.982	No
T C vs.T24 c	36.200	18	1.616	No
T C vs. Kc	32.000	18	1.429	No
T C vs.T48 c	23.800	18	1.063	No
T C vs K24 c	16.000	18	0.714	No
K24 vs.T100 c	340.800	18	15.217	Yes
K24 vs.T100 s	325.000	18	14.511	Yes
K24 vs.T72 s	230.800	18	10.305	Yes
K24 vs.k72 s	191.400	18	8.546	Yes
K24 vs.k48 s	168.400	18	7.519	Yes
K24 vs.T48 s	157.800	18	7.046	Yes
K24 vs.k100 s	114.000	18	5.090	No
K24 vs.k24 s	84.600	18	3.777	No
K24 vs.T24 s	80.000	18	3.572	No
K24 vs.K100 c	64.800	18	2.893	No
K24 vs.K72 c	48.600	18	2.170	No
K24 vs.T72 c	32.400	18	1.447	No

K24 vs.k48 c	28.400	18	1.268	No
K24 vs.T24 c	20.200	18	0.902	No
K24 vs. Kc	16.000	18	0.714	No
K24 vs.T48 c	7.800	18	0.348	No
T 48 vs.T100 c	333.000	18	14.868	Yes
T 48 vs.T100 s	317.200	18	14.163	Yes
T 48 vs.T72 s	223.000	18	9.957	Yes
T 48 vs.k72 s	183.600	18	8.198	Yes
T 48 vs.k48 s	160.600	18	7.171	Yes
T 48 vs.T48 s	150.000	18	6.697	Yes
T 48 vs.k100 s	106.200	18	4.742	No
T 48 vs.k24 s	76.800	18	3.429	No
T 48 vs.T24 s	72.200	18	3.224	No
T 48 vs.K100 c	57.000	18	2.545	No
T 48 vs.K72 c	40.800	18	1.822	No
T 48 vs.T72 c	24.600	18	1.098	No
T 48 vs.k48 c	20.600	18	0.920	No
T48 vs.T24 c	12.400	18	0.554	No
T 48 vs. Kc	8.200	18	0.366	No
Kc vs.T100 c	324.800	18	14.502	Yes
Kc vs.T100 s	309.000	18	13.797	Yes
Kc vs.T72 s	214.800	18	9.591	Yes
Kc vs.k72 s	175.400	18	7.832	Yes
Kc vs.k48 s	152.400	18	6.805	Yes
Kc vs.T48 s	141.800	18	6.331	Yes
Kc vs.k100 s	98.000	18	4.376	No
Kc vs.k24 s	68.600	18	3.063	No
Kc vs.T24 s	64.000	18	2.858	No
Kc vs.K100 c	48.800	18	2.179	No
Kc vs.K72 c	32.600	18	1.456	No
Kc vs.T72 c	16.400	18	0.732	No
Kc vs.k48 c	12.400	18	0.554	No
Kc vs.T24 c	4.200	18	0.188	No
T 24 vs.T100 c	320.600	18	14.315	Yes
T 24 vs.T100 s	304.800	18	13.609	Yes
T 24 vs.T72 s	210.600	18	9.403	Yes
T 24 vs.k72 s	171.200	18	7.644	Yes
T 24 vs.k48 s	148.200	18	6.617	Yes
T 24 vs.T48 s	137.600	18	6.144	Yes
T 24 vs.k100 s	93.800	18	4.188	No
T 24 vs.k24 s	64.400	18	2.875	No
T 24 vs.T24 s	59.800	18	2.670	No
T 24 vs.K100 c	44.600	18	1.991	No
T 24 vs.K72 c	28.400	18	1.268	No
T 24 vs.T72 c	12.200	18	0.545	No
T 24 vs.k48 c	8.200	18	0.366	No

k48 vs.T100 c	312.400	18	13.949	Yes
k48 vs.T100 s	296.600	18	13.243	Yes
k48 vs.T72 s	202.400	18	9.037	Yes
k48 vs.k72 s	163.000	18	7.278	Yes
k48 vs.k48 s	140.000	18	6.251	Yes
k48 vs.T48 s	129.400	18	5.778	Yes
k48 vs.k100 s	85.600	18	3.822	No
k48 vs.k24 s	56.200	18	2.509	No
k48 vs.T24 s	51.600	18	2.304	No
k48 vs.K100 c	36.400	18	1.625	No
k48 vs.K72 c	20.200	18	0.902	No
k48 vs.T72 c	4.000	18	0.179	No
T 72 vs.T100 c	308.400	18	13.770	Yes
T 72 vs.T100 s	292.600	18	13.065	Yes
T 72 vs.T72 s	198.400	18	8.859	Yes
T 72 vs.k72 s	159.000	18	7.099	Yes
T 72 vs.k48 s	136.000	18	6.072	Yes
T 72 vs.T48 s	125.400	18	5.599	Yes
T 72 vs.k100 s	81.600	18	3.643	No
T 72 vs.k24 s	52.200	18	2.331	No
T 72 vs.T24 s	47.600	18	2.125	No
T 72vs.K100 c	32.400	18	1.447	No
T 72 vs.K72 c	16.200	18	0.723	No
K72 vs.T100 c	292.200	18	0.723	Yes
K72 vs.T100 s	276.400	18	13.047	Yes
K72 vs.T72 s	182.200	18	12.341	Yes
K72 vs.k72 s	142.800	18	8.135	Yes
K72 vs.k48 s	119.800	18	6.376	Yes
K72 vs.T48 s	109.200	18	5.349	No
K72 vs.k100 s	65.400	18	4.876	No
K72 vs.k24 s	36.000	18	2.920	No
K72 vs.T24 s	31.400	18	1.607	No
K72 vs.K100 c	16.200	18	1.402	No
K100 vs.T100 c	276.000	18	0.723	Yes
K100 vs.T100 s	260.200	18	12.323	Yes
K100 vs.T72 s	166.000	18	7.412	Yes
K100 vs.k72 s	126.600	18	5.653	Yes
K100 vs.k48 s	103.600	18	4.626	No
K100 vs.T48 s	93.000	18	4.152	No
K100 vs.k100 s	49.200	18	2.197	No
K100 vs.k24 s	19.800	18	0.884	No
K100 vs.T24 s	15.200	18	0.679	No
T 24 vs.T100 c	260.800	18	11.645	Yes
T 24 vs.T100 s	245.000	18	10.939	Yes
T 24 vs.T72 s	150.800	18	6.733	Yes
T 24 vs.k72 s	11.400	18	4.974	No

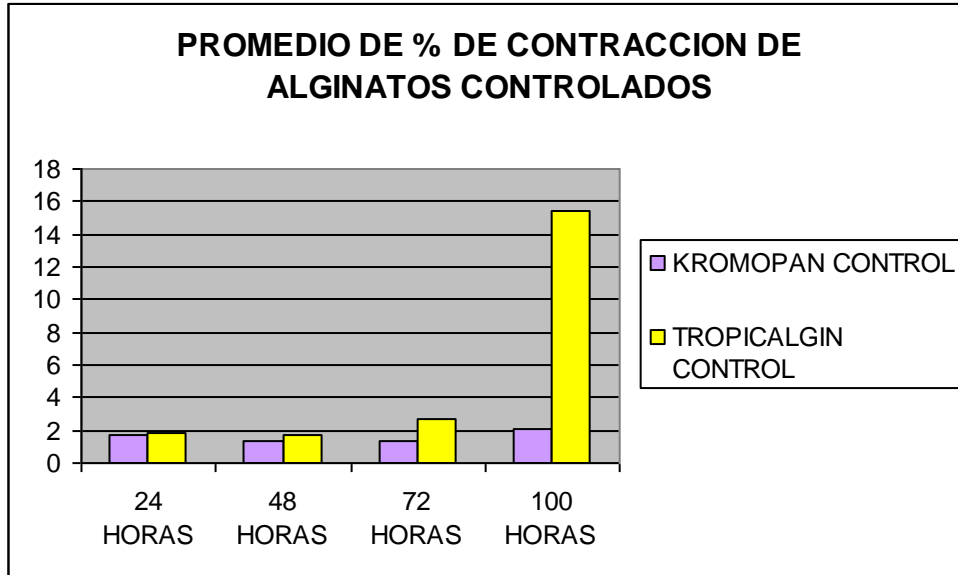
T 24 vs.k48 s	88.400	18	3.947	No
T 24 vs.T48 s	77.800	18	3.474	No
T 24 vs.k100 s	34.000	18	1.518	No
T 24 vs.k24 s	4.600	18	0.205	No
k24 vs.T100 c	256.200	18	11.439	Yes
k24 vs.T100 s	240.400	18	10.734	Yes
k24 vs.T72 s	146.200	18	6.528	Yes
k24 vs.k72 s	106.800	18	4.769	No
k24 vs.k48 s	83.800	18	3.742	No
k24 vs.T48 s	73.200	18	3.268	No
k24 vs.k100 s	29.400	18	1.313	No
k100 vs.T100 c	226.800	18	10.127	Yes
k100 vs.T100 s	211.000	18	9.421	Yes
k100 vs.T72 s	116.800	18	5.215	Yes
k100 vs.k72 s	77.400	18	3.456	No
k100 vs.k48 s	54.400	18	2.429	No
k100 vs.T48 s	43.800	18	1.956	No
T 48 vs.T100 c	183.000	18	8.171	Yes
T 48 vs.T100 s	167.200	18	7.465	Yes
T 48 vs.T72 s	73.000	18	3.259	No
T 48 vs.k72 s	33.600	18	1.500	No
T 48 vs.k48 s	10.600	18	0.473	No
k48 vs.T100 c	172.400	18	7.698	Yes
k48 vs.T100 s	156.600	18	6.992	Yes
k48 vs.T72 s	62.400	18	2.786	No
k48 vs.k72 s	23.000	18	1.027	No
k72 vs.T100 c	149.400	18	6.671	Yes
k72 vs.T100 s	136.600	18	5.965	Yes
k72 vs.T72 s	39.400	18	1.759	No
T 72 vs.T100 c	110.00	18	4.911	No
T 72 vs.T100 s	94.200	18	4.206	No
T 100 vs.T100 c	15.800	18	0.705	No

8. RESULTADOS

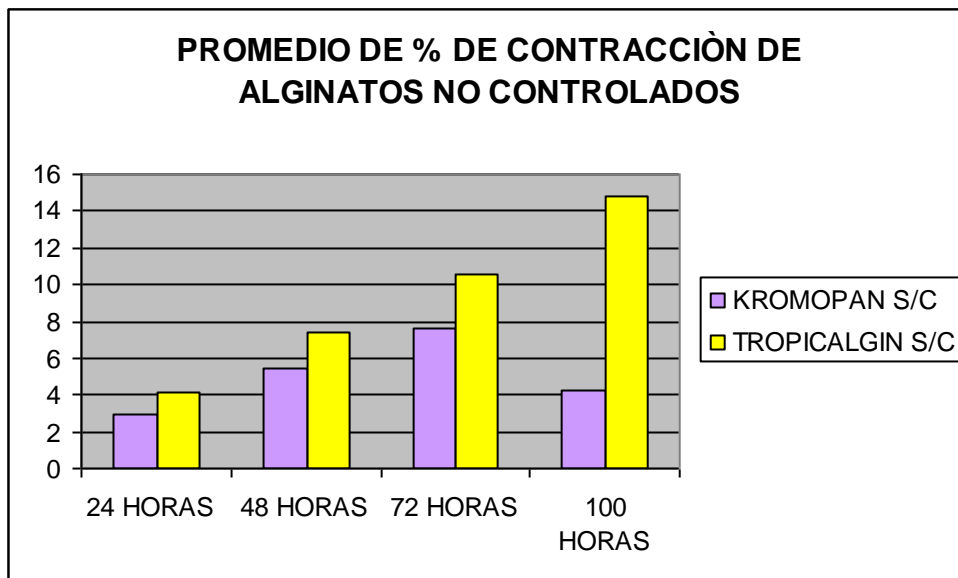
- Los resultados obtenidos nos muestran que el Kromopan controlado a 48 horas presentó menor valor de contracción seguido de Kromopan controlado a 72 horas. Para la muestra de 100 horas controlado que es la que nos oferta el fabricante, el valor fue el menor de todos los grupos con respecto a este tiempo (Tabla 5). Los valores obtenidos para el Kromopan sin control en todos los tiempos presentaron resultados altos (Tabla 7.), pero comparado contra el Tropicalgin bajo las mismas circunstancias son también bajos.
- En los resultados observados para el Tropicalgin se obtuvo que bajo las circunstancias controladas los menores tiempos fueron hasta las 48 horas, posteriormente aumentó considerablemente para 72 y 100 horas (Tabla 6). Los resultados para las muestras que no estuvieron controladas el porcentaje de contracción fue muy alto en todos los casos (Tabla 8).

Gráficas de porcentaje de contracción

PROMEDIO DE % CONTRACCIÓN	24 HORAS	48 HORAS	72 HORAS	100 HORAS
KROMOPAN CONTROL	1.7	1.3	1.4	2.1
TROPICALGIN CONTROL	1.8	1.7	2.7	15.4



PROMEDIO DE % CONTRACCIÓN	24 HORAS	48 HORAS	72 HORAS	100 HORAS
KROMOPAN S/C	2.9	5.4	7.6	4.2
TROPICALGIN S/C	4.1	7.4	10.6	14.8



9. CONCLUSIONES

- El alginato Kromopan 100 horas demostró ser el que tuvo la menor contracción, pero al cabo de 100 horas obtuvo una contracción considerable, lo cual afecta su rendimiento en la práctica clínica.
- Ambos alginatos demostraron ser un material sumamente inestable dimensionalmente.
- El alginato sin lugar a dudas sigue siendo un material de primera instancia para el Cirujano Dentista, pero es importante mencionar que con respecto al Análisis estadístico (ANOVA) y las pruebas de fidelidad de detalle, se concluye que se utilizara para impresiones que no requieran tanta exactitud, por su gran facilidad de desgarre y los fenómenos característicos de este material (ambíbis y sinéresis).

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Anusavice Kenneth J. Ciencia de los Materiales Dentales De, Phillips Décima edición. México, McGraw-Hill Interamericana. Mayo 1998.
2. Barceló Santana FH, Palma Calero JM. Materiales Dentales, Tercera edición. México, Trillas. 2008.
3. Macchi Ricardo L. Materiales Dentales, Cuarta edición. Buenos Aires, Panamericana. 2007.
4. American National Standard/American Dental Association Specification No. 18 for Alginate Impression Material. Revisada ANSI/ADA Specification No. 18-1992.
5. Ring Melvin E. Historia Ilustrada de la Odontología, Barcelona, Doyma. 1989.
6. Anusavice Kenneth J. Phillips' Science of Dental Materials, Onceava edición. U.S.A. McGraw-Hill Interamericana. 2004.
7. The Journal of the American Dental Association, 1946; 33 (1).
8. Revista Nacional y Extranjera de los adelantos de la profesión en medicina, cirugía y prótesis. El Arte Dental. México, Aguilar e hijos, 1887; 1.
9. King S, See H, Determining the complex modulus of alginate irreversible hydrocolloid dental material, J. DENTAL MATERIALS, 2008; 24 (2), 1545-1548.
10. Sedda M, Casarotto A, Effect of storage time on the accuracy of casts made from different Irreversible Hydrocolloids, J. OF CONTEMPORARY DENTAL PRACTICE, 2008; 9 (4), 1-9.
11. Vincent Nichols P, An investigation of the Dimensional Stability of Dental Alginates, University of Sydney, 2006, 24-37

12. S. Y. Chen, W. M. Liang, Factors affecting the accuracy of elastometric impression materials, School of Dentistry, China Medical University, 2004.
13. J. Straw, F. Iuorno, Dimensional Stability of Kromopan, an Irreversible Hydrocolloid Impression Material, Virginia Commonwealth University, 2008.
14. J. W. Tennison, J. English, Dimensional Stability of Orthodontic Alginates, University of Texas, 2008.
15. Wang J, Wan Q, Chao Y, Self-disinfecting irreversible hydrocolloid impression material, Angle Orthod, 2007; 77:894-900.