



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Especialidad de Prosthodontia



“Evaluación de la estabilidad dimensional del alginato Tropicalgin y Kromopan 100”

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la
Especialidad en Prosthodontia

Presenta:

L.O. Natalia Carolina Corona Gómez

Dirigido por:

MCNM Beatriz Elena Artigas Sandoval

MCNM Beatriz Elena Artigas Sandoval
Presidente

Dr. en E Santiago Andaracua García
Secretario

Dr. en C. Claudia Verónica Cabeza Cabrera
Vocal

Dr. en C. Héctor Mancilla Herrera
Suplente

C.D.E.P. Lizbeth del Carmen Serrano Hernandez
Suplente

Centro Universitario,
Querétaro, Qro. Septiembre 2024
México

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.

Resumen

Introducción: La estabilidad dimensional es la capacidad de un material para mantener su exactitud dimensional durante un periodo de tiempo. **Objetivo:** Determinar qué alginato tiene mayor estabilidad dimensional, el Kromopan 100 o el Tropicalgin. **Material y métodos:** El diseño del estudio fue prospectivo, transversal, observacional y comparativo. El universo constó de 90 impresiones que se tomaron a un modelo maestro de acero inoxidable. Se dividieron en tres grupos: 30 que se tomaron con alginato Kromopan 100, 30 que se tomaron con alginato Tropicalgin y 30 que se tomaron con polivinilsiloxano. Se midió con un vernier digital la distancia entre las líneas del modelo maestro y posteriormente se realizó la toma de medidas entre las mismas líneas proyectadas en las impresiones. **Análisis estadístico:** Se creó una base de datos, tablas, gráficas y se utilizó el programa GraphPad Prism para realizar tratamiento estadístico mediante medias y desviaciones estándar. **Resultados:** La media de las medidas obtenidas de las impresiones tomadas con Kromopan fue menor que la media de las medidas tomadas con Tropicalgin, sin embargo, no hubo diferencia estadística significativa que demostrara que uno tuviera mejor estabilidad dimensional que otro. **Conclusiones:** Ninguna de las dos marcas de alginatos tiene mejor estabilidad dimensional que la otra. Por lo que ambas marcas de alginato son materiales de impresión predecible.

(**Palabras clave:** Alginato, estabilidad dimensional, Kromopan 100, Tropicalgin)

Summary

Introduction: Dimensional stability is the ability of a material to maintain its dimensional accuracy over a period time. **Objective:** To determine which alginate has greater dimensional stability, Kromopan 100 or Tropicalgin. **Material and methods:** The study design was prospective, transversal, observational and comparative. The universe consisted of 90 impressions that were taken from a stainless-steel master cast. They were divided into three groups: 30 which were taken with Kromopan 100 alginate, 30 which were taken with Tropicalgin alginate and 30 which were taken with polyvinylsiloxane. The distances between the lines of the master model and between the same lines projected on impressions were measured with a digital caliper. **Statistical analysis:** A database, tables, graphs were created, and the GraphPad Prism program was used to perform statistical treatment using means and standard deviations. **Results:** The mean of the measurements obtained from the impressions taken with Kromopan was lower than the mean of the measurements taken with Tropicalgin, however, there was no significant statistical difference that demonstrated that one had better dimensional stability than the other. **Conclusions:** Neither of the two alginate brands has better dimensional stability than the other. Hence, both brands of alginate are predictable impression materials.

(Key words: Alginate, dimensional stability, Kromopan 100, Tropicalgin)

Dedicatorias

A Dios, por estar presente en cada paso que doy y permitirme concluir la especialidad.

A mis papás, por dedicar su vida a mí y regalarme la mejor educación. Porque gracias a ellos, tuve el mejor ejemplo de responsabilidad, disciplina, esfuerzo y las mejores oportunidades en la vida. Espero algún día poder regresarles lo mucho que me dan.

A mi hermana por esa amistad indestructible, por compartir todos nuestros fracasos y logros, porque sin ella este camino no hubiera sido lo mismo.

A Emmanuel por ser mi más grande admiración e inspiración, por su ayuda constante y por enseñarme que siempre puedes lograr tus sueños. ¡Te amo!

A mi asesora, la Dra. Beatriz por guiarme en todo momento, dedicarme su tiempo, por su paciencia y por compartir todos sus conocimientos.

Agradecimientos

Agradezco al Posgrado en Prostodoncia de la UAQ

A mi coordinador, el Dr. Abel Tavares

A mi asesora de tesis, la Dra. Beatriz Artigas

A mis profesores durante la especialidad

Al Dr. Rubén Domínguez

A mis sinodales: El Dr. Andaracua, la Dra. Cabeza, el Dr. Mancilla, la Dra. Serrano

Gracias a todos ustedes por su ayuda y su tiempo.

Índice

Contenido	Página
Resumen	i
Summary	ii
Dedicatorias	iii
Agradecimientos	iv
Índice	v
Índice de cuadros	vi
I. Introducción	1
II. Antecedentes	3
II.1 Historia	3
II.2 Materiales de impresión	3
II.3 Alginatos	6
II.4 Características de los alginatos	7
II.5 Kromopan	9
II.6 Tropicalgin	10
II.7 Técnica de impresión	11
II.8 Estabilidad dimensional	11
II.9 Investigaciones previas otros alginatos	12
III. Fundamentación teórica	14
IV. Hipótesis o supuestos	16
V. Objetivos	17
V.1 General	17
V.2 Específicos	17
VI. Material y métodos	18
VI.1 Tipo de investigación	18
VI.2 Población o unidad de análisis	18

VI.3 Muestra y tipo de muestra	18
VI. Técnicas e instrumentos	18
VI. Procedimientos	19
VII. Resultados	23
VIII. Discusión	27
IX. Conclusiones	29
X. Propuestas	30
XI. Bibliografía	31
XII. Anexos	37

Índice de cuadros

Cuadro	Página
VI.1 Cuadro 1	23
VI.2 Cuadro 2	23

I. INTRODUCCIÓN

En el área de odontología se realizan diferentes tipos de restauraciones cuando existe la ausencia de algún órgano dental: la primera opción es colocar un implante dental con su respectiva corona, la segunda es una prótesis parcial fija, la tercera es una prótesis parcial removible y la cuarta es una prótesis total, ya sea convencional o sobre implantes cuando a un paciente le hacen falta todos sus órganos dentales; para poder realizar estas restauraciones es necesario contar con modelos de yeso, estos se obtienen tomando una impresión con alginato, o con silicona, que registra las dimensiones de los tejidos orales y sus relaciones espaciales, logrando una reproducción negativa de los tejidos; después se obtiene una reproducción positiva, vaciando las impresiones con yeso; así se obtienen los modelos (Kim, 2001), los cuales representan un recurso invaluable para el diagnóstico y construcción de diferente aparatología odontológica (Alghazzawi, 2016).

Los modelos de estudio también se pueden usar para: evaluar la oclusión, realizar encerados diagnósticos, monitorear el desgaste dental, construir matrices para hacer provisionales de coronas o prótesis fijas, y para hacer preparaciones de prueba (Turner, 2012), etc.

La estabilidad dimensional es definida como la capacidad de un material para mantener su exactitud dimensional durante un periodo de tiempo; se han desarrollado diferentes pruebas para analizar esta propiedad, la más común consiste en tomar la impresión de un modelo maestro (generalmente de acrílico o acero inoxidable) y medir la discrepancia entre este último y el molde obtenido (Todd, 2013). En este estudio, las muestras se realizaron con base en la especificación de la ADA No.18, la cual especifica los requerimientos y pruebas que ayudan a determinar si el alginato tiene la calidad necesaria para los fines previstos, además de especificar los requerimientos para las instrucciones de su uso.

En un mundo actual donde la planeación digital es el futuro, el alginato (hidrocoloide irreversible), se mantienen como una opción importante y una de las más usadas en la práctica dental debido a su bajo costo y facilidad de manejo (Sedda, 2008), por lo que es importante saber qué marca de este material es nuestra mejor opción.

Actualmente existen muchas marcas de alginato; sin embargo, hasta el momento no se ha definido cuál alginato, entre el Kromopan y el Tropicalgin, tiene mayor estabilidad dimensional. El saber si el Kromopan o el Tropicalgin tienen mayor estabilidad dimensional permitirá trabajar con uno de los mejores hidrocoloides irreversibles en el mercado, y así tener mayor precisión en modelos; por lo tanto, mejores restauraciones y pacientes más satisfechos.

El conocer las características de los materiales dentales y su precisión nos ayuda a realizar mejores trabajos y por ende a generar salud bucal en nuestros pacientes. Una diferencia en la exactitud de los materiales puede sonar insignificante pero cuando se traduce en un trabajo bien ajustado cambia las vidas de los pacientes, haciéndolos sentir seguros, cómodos, les ayuda con su autoestima, a cumplir la función masticatoria y fonética de la mejor forma. El tener la certeza de que un material nos está proporcionando la exactitud que necesitamos nos facilita su elección y agiliza nuestros tiempos de trabajo, así como mejores resultados finales.

La importancia al realizar este estudio es que podamos tener un respaldo científico de cuál material es más preciso, es una herramienta más para la elección del material de impresión de nuestra práctica diaria fuera de la experiencia personal que puede tener múltiples sesgos. Al saber si uno de estos dos materiales tiene mejor estabilidad dimensional, esta investigación puede servir como antecedente y comparación para futuras investigaciones sobre otras marcas de alginatos del mismo tipo. El estudio se realiza para demostrar qué marca de alginato es la mejor opción, entre estas dos marcas, para utilizar en nuestros consultorios.

II. ANTECEDENTES

II.1 Historia

En las décadas de 1950 y 1960, los hidrocoloides eran los materiales de impresión preferidos. En las mismas décadas, los polisulfuros y las siliconas por condensación se usaron de manera confiable, la gran desventaja de todos estos materiales dentales fue la contracción que se daba si la impresión era vaciada después de un período de varias horas. Con los hidrocoloides, la contracción se debió a la evaporación del agua, mientras que, en los elastómeros curados por condensación, fue la liberación de los productos secundarios de bajo peso molecular (Clancy, 1983; Lin, 1988).

A finales de la década de 1960, el poliéter se introdujo en el mercado, sus altas propiedades mecánicas, buena recuperación elástica y pequeña contracción lo hicieron superior a los hidrocoloides. Diez años después, se introdujeron las siliconas hidrófobas curadas por adición, el polivinilsiloxano, que tiene una estabilidad dimensional muy alta en el tiempo y la temperatura, incluso en un ambiente húmedo, y tiene una recuperación elástica superior (Christensen, 1997).

Los materiales de impresión hidrocoloides irreversibles se usaron por primera vez en la década de 1940, y se han registrado varias mejoras desde entonces (Cru, 1975). El alginato es el mayor referente de ellos, el cual es un material amigable con el medio ambiente y que puede ser reciclado y biodegradado (Rajesh, 2017; Tonnesen, 2002; Zimmermann, 2007).

II.2 Materiales de impresión

En el mercado existen diferentes materiales de impresión, los cuales se pueden dividir en base a su composición química en Hidrocoloides y Elastómeros (*Tabla 1*). Los hidrocoloides fueron los primeros materiales de impresión en usarse

y posteriormente entraron en el mercado los elastómeros, prometiendo mejores propiedades en la precisión y estabilidad dimensional que los primeros, pero con ello un aumento en su costo; por esto los hidrocoloides, en su variante irreversible (alginato), se mantienen como una opción importante y una de las más usadas en la práctica dental debido a su bajo costo y facilidad de manejo (Sedda, 2008).

En relación con los materiales de impresión elastoméricos, la estabilidad dimensional está influenciada por la contracción causada por la polimerización, los subproductos de reacciones químicas, los cambios térmicos y la recuperación elástica incompleta de la deformación, mientras que factores como la desinfección de la impresión, el tiempo de vertido y la técnica de impresión afectan la precisión (Levartovsky 2013).

En estudios previos, se ha encontrado que la diferencia de los porcentajes de cambio dimensional entre silicona de condensación y silicona por adición fue mayor en la primera (0,78%), en comparación con la segunda (0,30%) (Veresa 2015).

Se concluye que existe una diferencia significativa en la variación de la estabilidad dimensional a diferentes tiempos, entre la silicona por adición y la silicona por condensación (Huamán-Galoc 2022).

Tabla 1. Materiales de impresión y sus propiedades (Zarrintaj, 2019).

Tipo de material	Material de impresión	Ventaja	Desventaja	Referencia
Hidrocoloides	Agar	Precisión alta Hidrofílico Reversible	Pasos del proceso complejos Costo significativo del equipo	Iwasaki et al. (2016)
	Alginato	Barato Reproducción adecuada de detalles Tiempo de fraguado rápido Mínimo desplazamiento de tejido en boca	Poca estabilidad dimensional Poca resistencia al desgarro Sin soporte Distorsión Es fácil que se incorpore aire a la mezcla Se requiere un grosor mínimo de 3mm, que es difícil de conseguir en áreas delgadas entre los dientes Irreversible	Khalid et al. (2015)
Elastómeros	Poliéter	Elastómero hidrofílico Dimensionalmente estable Mínima contracción Precisión apropiada Impresión monofase Buena resistencia al desgarro	Demasiado rígido Tiempo de trabajo corto	Guiraldo et al. (2017)
	Polisulfuro	Baja contracción Buena resistencia al desgarro Dimensionalmente estable Precisión adecuada Elastómero más flexible	Baja satisfacción del paciente Sabor y olor desagradables Tiempo de fraguado largo Requiere un excelente control de la humedad Difícil de mezclar Contracción con la liberación de un subproducto	Punj et al. (2017)
	Silicona por condensación (Polisiloxano)	Preciso Alta aceptación del paciente	Hidrofóbico Requiere un excelente control de la humedad Estabilidad dimensional poco confiable Difícil de proporcionalizar componentes con precisión que conducen a resultados variables Marcada contracción con la liberación del subproducto	Punj et al. (2017)
	Silicona por adición (Polivinilsiloxano)	Buena reproducción de detalles Excelente estabilidad dimensional No hay contracción en el fraguado Alta aceptación del paciente Se puede correr más de un modelo de la misma impresión	Hidrofóbico Demasiado preciso Poca resistencia al desgarro Alto costo	Punj et al. (2017)

II.3 Alginatos

Su composición es aproximadamente 85% agua (Cook, 1986; Giordano, 2000), además de alginato de sodio, sulfato de calcio, fosfato trisódico, tierra de diatomeas, óxido de zinc y fluoruro de titanio de potasio, todo en forma de polvo (Imbery, 2010; Nandini, 2008). Su gelificación se da en 2 fases: sol y gel: en la fase sol, el polvo del hidrocoloide irreversible se mezcla con agua y forma líquido o semi-líquido; más adelante en la fase de gel, se forma un material semisólido similar a un gel a través de una reacción química (Fu, 2011). En esta reacción el alginato de sodio soluble reacciona con sulfato de calcio y produce gel de alginato de calcio insoluble (Anusavice, 2013).

Hay muchas variaciones comerciales de alginato que varían en consistencia, tiempo de ajuste, elasticidad, fuerza y estabilidad dimensional. Los fabricantes también agregan rellenos, que pueden presentar un impacto en sus propiedades, aplicación, tiempo de ajuste y tiempo de vertido. Recientemente en la composición comercial, se ha añadido clorhexidina (Imbery, 2010).

Actualmente se utilizan los hidrocoloides irreversibles para impresiones iniciales con la finalidad de obtener un modelo preliminar usado con propósitos diagnósticos, para establecer el plan de tratamiento y la fabricación de prótesis provisionales o cucharillas personalizadas (Sedda, 2008).

En el caso de las prótesis totales, los modelos obtenidos de las impresiones primarias permiten trazar las áreas involucradas con el soporte de la prótesis, así como las extensiones correctas para las cucharillas individuales; esta última ayuda a facilitar el sellado periférico. Si este registro para un caso edéntulo no cumple con estos criterios, resultará imposible registrar una impresión fisiológica satisfactoria; por lo tanto, la primera impresión no sólo cuenta, sino que es crucial para el éxito del tratamiento (Sedda, 2008).

II.4 Características de los alginatos

El material de impresión ideal debe tener facilidad de manipulación, un costo razonable, adecuada fluidez y propiedades humectantes, tiempo de fraguado y características apropiadas, suficiente fuerza mecánica, recuperación elástica y resistencia al desgarro durante su retiro, precisión dimensional, estabilidad a través del tiempo, sabor y olor aceptables, ser seguro, no tóxico, ni irritante y compatibilidad con todos los materiales con los que estará en contacto (Powers, 2017; Punj, 2017).

Las impresiones dentales pueden romperse durante el retiro de boca (Phoenix, 2008), lo cual trae defectos en la reproducción de las estructuras copiadas, pudiendo influenciar la precisión de los modelos (Lee, 2005). La fuerza del desgarre actúa como un indicador para la estabilidad de estas impresiones, y es necesario tener una alta resistencia al mismo en el momento del retiro de las impresiones para obtener moldes de yeso precisos (Donovan, 2004; Miller, 1975). Por lo tanto, las tensiones de tracción impuestas deben ser soportadas por los hidrocoloides irreversibles para evitar la rotura (Vrijhoef, 1986).

Existe un riesgo inherente de infección cruzada con la toma de impresiones directas en la cavidad del paciente, por lo que como antes se mencionó, algunos fabricantes han mezclado clorhexidina con el polvo del hidrocoloide como un sustituto del agua sin alteraciones negativas de los modelos resultantes, lo que proporciona un método fácil para disminuir la carga microbiana y así controlar la infección cruzada (de Azevedo, 2014).

De acuerdo con lo anterior, la clorhexidina puede ser utilizada como líquido de mezcla para hidrocoloide irreversible, sin influir en la estabilidad dimensional del material (Benakatti, 2017).

Las propiedades físicas del alginato, mecánicas y químicas pueden verse afectadas por el tiempo y las condiciones de almacenamiento antes de la producción

del modelo de yeso (Rishi, 2010). Cuando la impresión se expone a la humedad puede influir en la estabilidad dimensional del alginato, dando lugar a moldes menos precisos (Imbery, 2010; Jamani, 2002), estando propensos a la distorsión causada por expansión asociada a la imbibición (absorción de humedad) o contracción debida a la pérdida de humedad (sinéresis) (Giordano, 2000; Powers, 2006; Anusavice, 2013). El almacenamiento al 100% de humedad relativa reporta cambios dimensionales menores (Powers, 2006).

Sin embargo, recientemente se han desarrollado materiales de impresión hidrocoloides irreversibles de vaciado extendido al agregarles ciertos compuestos que permiten el corrido tardío de los registros para que puedan enviarse a un laboratorio dental. Los fabricantes afirman que estos materiales mantienen su estabilidad dimensional hasta 120 horas (Todd, 2013; Jamani, 2002; Walker, 2010), como fue mostrado en un estudio en el que no hubo diferencia estadísticamente significativa en las mediciones tomadas de las impresiones de alginato que fueron corridas inmediatamente y las que habían estado en tránsito durante varios días antes de correrse (Dalstra, 2009).

Erbe et al. (2012) concluyeron que, si se utiliza el almacenamiento con humidificador, las impresiones de hidrocoloides irreversibles se deben correr dentro de las 4 horas siguientes. Si se usa almacenamiento de bolsa, la mayoría de las impresiones de hidrocoloides irreversibles sin cambio de color se deben correr en 2 horas. Para una estabilidad dimensional óptima, las impresiones de hidrocoloides irreversibles se deben correr lo antes posible. Los materiales hidrocoloides irreversibles de cambio de color estudiados tenían valores de cambio dimensional más altos (Erbe, 2012); por otro lado, Phillips nos dice que no existe un método de almacenamiento adecuado para ningún material de impresión hidrocoloide (Phillips, 1973).

Además, Morrow et al. (1980) y Phoenix et al. (2008) informaron que los médicos nunca deben sumergir las impresiones de alginato en un líquido ni

envolverlas en una toalla de papel húmeda. Según Morrow y colegas, el error más común cometido al usar materiales de impresión de alginato es no correr el producto de yeso en la impresión inmediatamente. Envolver una impresión en una toalla de papel húmeda no es una alternativa aceptable para correr el producto de yeso inmediatamente.

II.5 Kromopan

En la página web del fabricante se describe el Kromopan como un alginato cromático con más de 168 horas de estabilidad dimensional. El indicador de fase cromática ayuda con la preparación de impresiones para que el odontólogo no se tenga que preocupar por los cambios de temperatura, este guía al operador a través del procedimiento paso a paso; por lo tanto el color púrpura indica que se debe espatular hasta que aparezca el color rosa, una vez que aparece este, se debe colocar el alginato en la cucharilla y esperar a que aparezca el blanco, finalmente, cuando se convierte en blanco se inserta en la boca del paciente para tomar la impresión y se debe almacenar en una bolsa que se pueda sellar, sin agregar agua ni papel mojado (LASCOD, 2024).

Sus características son: tiempo de fraguado mínimo extra rápido en boca de sólo 30 segundos, lo que permite una experiencia más cómoda para los pacientes, alta precisión de 20 micras, largo tiempo de estabilidad dimensional, es compatible con desinfectante de impresión de alginato, y tiene sabor agradable a menta.

El alginato Kromopan se puede utilizar para la elaboración de: prótesis removibles, antagonistas de prótesis removible y fija, modelos preliminares y modelos de estudio (LASCOD, 2024).

II.6 Tropicalgin

Es un alginato cromático utilizado para prótesis removibles, modelos de estudio, antagonista en las prótesis fijas y removibles. Cuenta con 48 horas de estabilidad dimensional. La variación cromática proporciona al profesional una guía visual durante la toma de impresión, durante las diversas fases: rojo durante la mezcla, naranja durante la fase de trabajo y amarillo en la fase de posicionamiento en la boca del paciente. Está disponible en las versiones Fast y Extra Fast Setting Time para satisfacer las diversas necesidades de los dentistas. También presenta un aroma a mango que favorece la comodidad del paciente (Zhermack 2018).

Tabla 2. Características del alginato Tropicalgin (Zhermack 2018).

Tiempo de trabajo* (incluyendo tiempo de mezcla) (min:s)	Tiempo en boca* (min:s)	Tiempo de gelificación* (min:s)	Resistencia a la compresión (%)	Recuperación elástica (%)	Resistencia al desgarro (N / mm)
1:35	1:00	2:35	11.5	96.5	0.65

Los alginatos de Zhermack pueden ser desinfectados sin efectos significativos sobre la exactitud y la estabilidad dimensional de la impresión. Se pueden utilizar desinfectantes que contienen sales de amonio cuaternario y alcohol, como el Zeta 7 Spray con el que se puede rociar la impresión o el Zeta 7 Solution, en el que se puede sumergir la impresión. Estos productos de la gama Zeta Hygiene contribuyen a la obtención de una impresión exacta garantizando la seguridad tanto del profesional como del paciente.

Dejar la impresión en la solución desinfectante más tiempo del indicado por el fabricante puede dañar la impresión y causar cambios dimensionales.

Los hidrocoloides son por naturaleza hidrófilos, y por lo tanto tienden a hincharse cuando se sumergen en agua o en desinfectante.

Una vez que la impresión haya sido desinfectada, si no se puede vaciar la impresión inmediatamente, enjuagarla de nuevo para eliminar todos los restos de desinfectante, eliminar el exceso de agua, conservar la impresión en una bolsa hermética de polietileno a temperatura ambiente (23°C) y correrla.

II.7 Técnica de impresión

Hacer una impresión aceptable depende de factores intrínsecos en relación con las propiedades del material dadas por el fabricante y factores extrínsecos como el entorno oral (sangre, saliva, condiciones de humedad), las habilidades de los operadores (dentista, asistente dental) y la capacidad de correr las impresiones dentro del tiempo estipulado por el fabricante. Todos estos factores dan una impresión precisa y confiable como resultado final (Hamalian, 2011).

II.8 Estabilidad dimensional

La estabilidad dimensional es uno de los principales factores a considerar de los hidrocoloides irreversibles, la cual es definida como la capacidad de un material para mantener su exactitud dimensional durante un periodo de tiempo (Todd, 2013). Se han desarrollado diferentes pruebas para analizar esta propiedad. La más común consiste en tomar la impresión de un modelo maestro (generalmente de acrílico o acero inoxidable) y medir la discrepancia entre este último y el molde obtenido. Si bien la medición de un solo dado se puede realizar con una gran precisión (Schleider, 2001), la distancia entre varios dados, o puntos del mismo maestro, es una variable importante que debe considerarse para realizar la prueba

en condiciones clínicamente relevantes. La contracción que se produce en la zona palatina de la impresión puede reducir la distancia entre los dientes de diferentes semi-arcadas (Sedda, 2008).

En su estudio, Bayindir encontró que la estabilidad dimensional mostró diferencias significativas con el tiempo entre varios materiales de impresión hidrocoloides irreversibles utilizados en el estudio (Bayindir, 2002): el menor cambio dimensional con una contracción de 5.60 μm ($P < 0.001$) fue en Alginoplast y Orthoprint lo siguió con una contracción de 6.25 μm ($P < 0.001$), y el mayor cambio dimensional fue en Deguprint con una contracción de 10.40 μm ($P < 0.001$) en un intervalo de un minuto. Los hidrocoloides con un pH alto mostraron una mayor estabilidad dimensional que aquellos con un pH bajo, por lo que es importante conocer la composición química de los materiales dentales, lo que ayudará a los odontólogos a elegir los materiales más adecuados.

II.9 Investigaciones previas otros alginatos

En la investigación de Costa (Costa, 2017), se concluyó que solo los alginatos Cavex ColorChange e Hydrogum 5, pueden ser vaciados hasta dentro de las 96 horas siguientes a la toma del registro.

Alginmax parece ser un material versátil de almacenamiento extendido que potencialmente se puede usar para correr inmediatamente o para correr más tarde el modelo, ya que demostró un cambio dimensional mínimo después de 30 minutos, 48 horas y 100 horas de almacenamiento (Walker, 2010).

La precisión dimensional de los modelos producidos a partir de los materiales de impresión de alginato depende del tiempo y del material. Bajo condiciones de almacenamiento especificadas, ambos materiales de impresión utilizados en este estudio produjeron modelos estadísticamente precisos en

comparación con el modelo Dentoform; sin embargo, para obtener los mejores resultados, los productos de yeso en el caso del material de impresión de alginato sin polvo antimicrobiano Jeltrate Plus, deben correrse a más tardar el día 2, y los de Cavex Color Change se pueden correr después del día 2 (Imbery, 2010).

El material de alginato extendido (Cavex ColorChange) tenía la tendencia a producir modelos más pequeños, y el material de alginato convencional (Jeltrate Plus Antimicrobial Dustless) producía modelos más grandes.

El material extendido para alginato no excedió el estándar de cambio dimensional de 0.50 por ciento en ningún momento; sin embargo, el alginato convencional lo excedió con respecto al ancho del diente en los días 3 (0.778 por ciento), 4 (0.912 por ciento) y 5 (0.671 por ciento).

El alginato de corrido prolongado cumplió con nuestro estándar de producir tres de cinco modelos dentro de 0.003 pulgadas de las dimensiones del modelo. El alginato convencional cumplió con este estándar cuando los modelos se generaron inmediatamente y en los días 1 y 5 (Imbery, 2010).

Para que los moldes sean clínicamente aceptables, los autores consideraron que una media de 0.003 pulgadas es la mayor desviación permitida de las medidas de ancho de arco y diente del modelo estándar (Imbery, 2010).

III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Se ha demostrado que el modelo maestro de acuerdo a la ADA No. 19 es un método confiable y repetible para medir la estabilidad dimensional (Benakatti 2017, Walker 2010).

La especificación para los materiales de impresión de alginato ADA No. 18, no incluye un protocolo de medición para los cambios dimensionales, por lo que se utilizó el protocolo de materiales de impresión de elastómeros ADA No. 19, en donde la longitud de la línea media horizontal del modelo maestro se compara con la misma línea de las impresiones. Los dos puntos de cruce marcados con X y X' sirven como puntos de comienzo y final de las medidas (Walker, 2010).

El tamaño de la muestra se seleccionó por conveniencia de acuerdo a varios artículos consultados, además de lo planteado por Sampieri (2014).

El realizar un registro de las medidas de las líneas directamente en las impresiones de alginato, evitó realizar modelos de yeso y la variabilidad del cambio dimensional inherente del yeso mismo, por lo tanto, lo que se evaluó fue solo el cambio en el material de impresión como en el estudio de Todd (2013). Este estudio comprobó que el almacenar las impresiones en una temperatura fría presentó más cambios dimensionales y a temperatura ambiente es donde se produjeron menos cambios dimensionales por lo que en nuestro estudio se decidió realizarlo así, a 23°C, lo cual coincide con Walker (2010) que nos dice que las impresiones fueron guardadas a temperatura ambiente, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, en una bolsa de plástico ziploc.

En el estudio de Erbe (2012) los especímenes fueron almacenados en humidificador (n=6) o envueltos en un pañuelo mojado (n=6), adentro de una bolsa de plástico. El estudio concluyó que si se usa el almacenamiento en humidificador las impresiones deben ser corridas a las 4 horas y si se usa el almacenamiento con el pañuelo mojado se deben correr a las dos horas, por lo que en nuestro estudio

no se utilizaron pañuelos mojados, sin embargo, los especímenes si se almacenaron en bolsas ziploc como lo indican los fabricantes.

Utilizamos una proporción de los materiales a mezclar basada en las indicaciones del fabricante como en todos los artículos que se consultaron para realizar esta tesis. Antes de usar el alginato se agitó dos veces el recipiente para reducir la compactación de este, y se usó agua destilada al preparar la mezcla debido a las concentraciones potenciales de iones que pueden estar presentes en el agua de grifo y que podrían interferir con las reacciones químicas del alginato (Walker, 2010).

Se realizaron análisis estadísticos con ANOVA y comparaciones post hoc con la prueba Tukey al igual que en los estudios de Erbe (2012), Benakatti (2017) y Walker (2010).

IV. HIPÓTESIS

Hipótesis Verdadera (H)

El alginato Tropicalgin tiene mayor estabilidad dimensional que el alginato Kromopan 100.

Hipótesis Nula (H₀)

El alginato Tropicalgin tiene menor estabilidad dimensional que el alginato Kromopan 100.

V. OBJETIVOS

V.1 Objetivo general

Determinar qué alginato tiene mayor estabilidad dimensional, el Kromopan 100 o el Tropicalgin

V.2 Objetivos específicos

Evaluar qué estabilidad dimensional tiene el Kromopan 100

Evaluar qué estabilidad dimensional tiene el Tropicalgin

Comparar la estabilidad dimensional del Kromopan 100 con el Tropicalgin

VI. MATERIAL Y MÉTODOS

VI.1 Tipo de investigación

El diseño del estudio fue prospectivo, transversal, observacional y comparativo.

VI.2 Población o unidad de análisis

El universo constó de 90 muestras divididas en 3 grupos.

VI.3 Muestra y tipo de muestra

El universo se dividió en tres grupos:

30 impresiones con alginato Tropicalgin

30 impresiones con alginato Kromopan 100

30 impresiones con polivinilsiloxano Variotime

VI.3.1 Criterios de selección

Criterios de inclusión: Impresiones de alginato

Criterios de exclusión: Cuando la mezcla presentó burbujas o grumos

Criterios de eliminación: Impresiones de alginato desgarradas

VI.3.2 Variables estudiadas

Estabilidad dimensional

Alginatos (hidrocoloides irreversibles)

VI.4 Técnicas e instrumentos

Vernier digital

VI.5 Procedimientos

Preparación de la muestra

Para realizar el protocolo de impresión, se usó un modelo maestro redondo de acero inoxidable de acuerdo a la ADA No. 19.

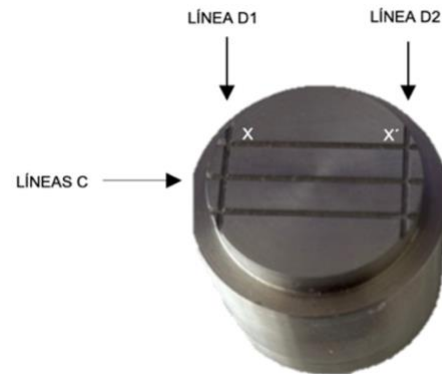


Figura 1. Modelo maestro

Para nuestra investigación colocamos, en nuestro modelo maestro, 3 líneas horizontales de 24mm que van desde una línea vertical hasta la otra, cada una de las dos líneas verticales miden 17mm. Los puntos que se formaron en la intersección de las líneas horizontales (C) y las verticales (D1 y D2) los utilizamos como referencia y los identificamos como X y X'.

Se fabricaron 90 impresiones; 30 de alginato Tropicalgin, 30 de alginato Kromopan y 30 de polivinil siloxano Variotime. Se agregaron 5 ml de agua destilada a los 2.5 gramos del polvo del alginato Tropicalgin y se vertieron 2.5 gramos de alginato Kromopan a los 5.5 ml de agua destilada. La proporción del polivinil siloxano Variotime fue 1:1. 4 gramos de base y 4 gramos de catalizador. Esto basado en las proporciones de las medidas de cada fabricante (Tropicalgin: 9 gramos-18 ml, Kromopan: 9 gramos 20 ml y polivinilsiloxano Variotime 1:1).

Los tiempos de cada alginato fueron los siguientes:

Tropicalgin: Rojo durante el tiempo de mezcla (45'), naranja durante la fase de trabajo (1'35'') y amarillo durante el tiempo que debe permanecer en el modelo maestro (1'00'').

Kromopan: Violeta durante el tiempo de mezcla (45'), rosa durante la fase de trabajo (1'45''), blanco durante el tiempo que debe permanecer en el modelo

maestro (1´55´´).

El tiempo de trabajo del polivinilsiloxano Variotime fue de 2.30 minutos, de los cuales 30 segundos fueron para realizar la mezcla, 2 minutos para colocarla en el modelo maestro y 2 minutos y 30 segundos para poderlas retirar.

Todas las mezclas de los materiales se realizaron a 23°C. La mezcla de los alginatos se colocó en un molde de anillo de Nylamind de 12mm de altura externa, 6mm de altura interna, 38mm de diámetro externo y 30mm de diámetro interno. Se llenó el molde del anillo que se embonó sobre el modelo maestro con los respectivos materiales de impresión.

Se midió con un vernier electrónico la distancia entre las líneas horizontales del modelo maestro y las mismas líneas de las impresiones para evaluar la estabilidad dimensional y realizar el análisis estadístico. Todas las medidas fueron realizadas por el mismo operador.

Las impresiones fueron guardadas de acuerdo con las recomendaciones del fabricante en una bolsa de plástico zip lock.

Para tener en cuenta la precisión de la medición, se tomaron las medidas de las 3 líneas horizontales de las impresiones y el promedio de estas medidas se comparó con el promedio de las 3 medidas de las líneas del modelo maestro que se utilizó para tomar las impresiones.



Figura 2. Impresiones tomadas con el alginato Tropicalgin

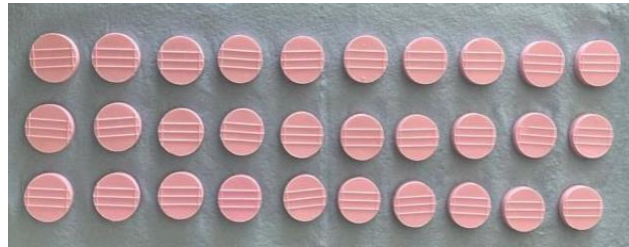


Figura 3. Impresiones tomadas con el alginato Kromopan

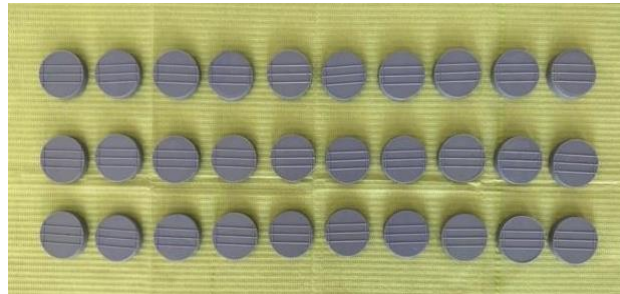


Figura 4. Impresiones tomadas con el polivinilsiloxano Variotime

VI.5.1 Análisis estadístico

Se creó una base de datos en formato electrónico del programa Excel de Office Windows. Se utilizó el programa GraphPad Prism para realizar tablas, gráficas y tratamiento estadístico. Se realizó estadística descriptiva mediante media, desviación estándar para variables cuantitativas.

VI.5.2 Consideraciones éticas

Ninguna

VII. RESULTADOS

En el cuadro 1 se presentan los valores de la estabilidad dimensional de los distintos alginatos evaluados.

Cuadro 1. Comparación de los valores de la estabilidad dimensional en milímetros de los tres grupos de alginatos

Grupo	T (n=30)	K (n=30)	C (n=30)	Valor de p
	X ± DE (Rango)			
Estabilidad dimensional	23.85 ± 0.14 (24.1 – 23.5)	23.81 ± 0.19 (24.0 – 23.3)	24.04 ± 0.08 (24.2 – 23.9)	0.0001*

T: Alginato Tropicalgin; K: Alginato Kromopan; C: Polivinil siloxano Variotime; X: Promedio; DE: Desviación estándar. *Prueba ANOVA. *Post hoc* de Tukey: Tropicalgin Vs Kromopan (p= 0.5513), Tropicalgin Vs Control (p= <0.0001), Kromopan Vs Control (p= <0.0001).

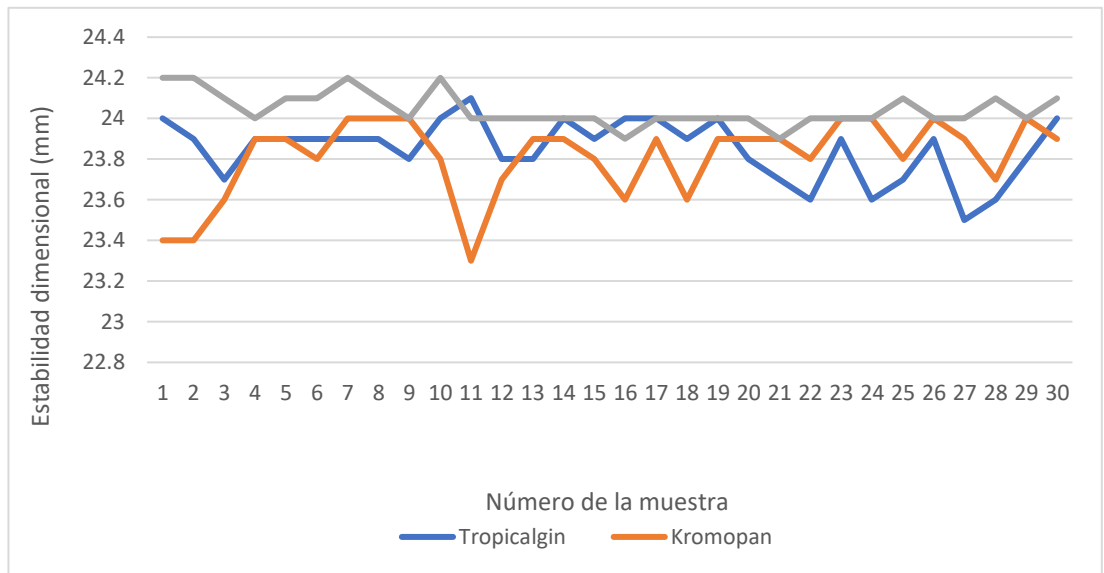
GraphPad Prism

Cuadro 2. Comparación de la estabilidad dimensional *Post Hoc* entre grupos

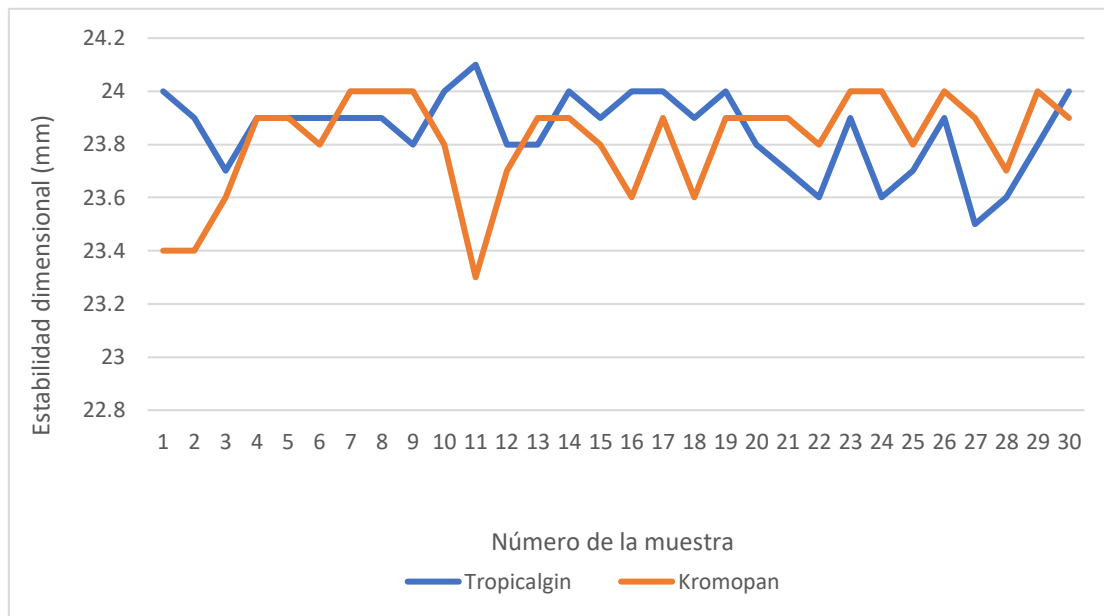
Grupo 1	Grupo 2	Valor de p
Tropicalgin	Kromopan	0.5513
Tropicalgin	Control	<0.0001
Kromopan	Control	<0.0001

Prueba de Tukey.

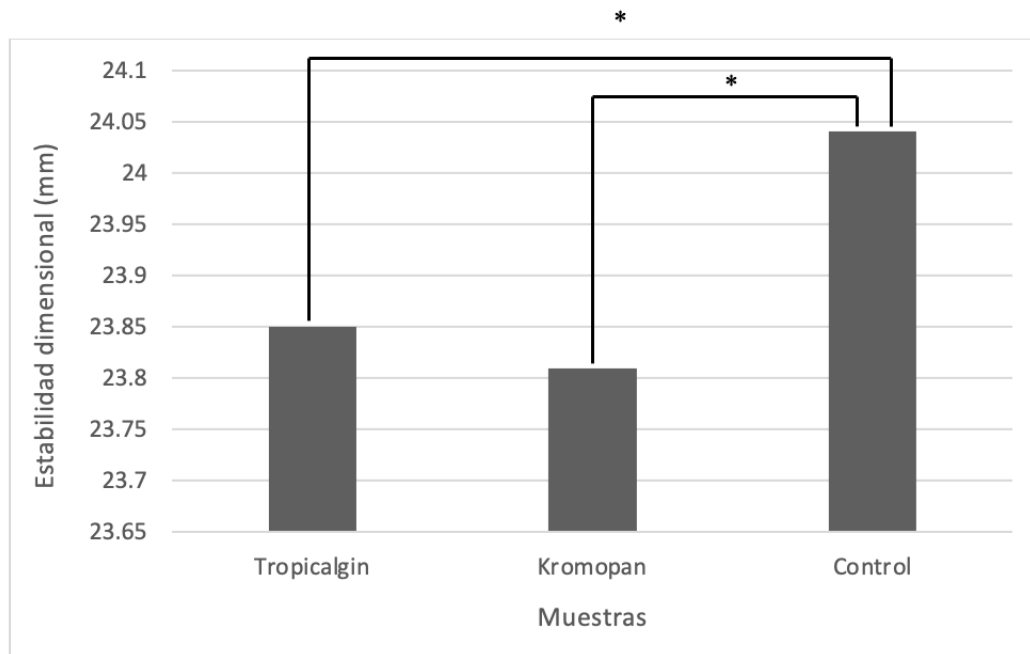
GraphPad Prism



Gráfica 1 Resultados de la estabilidad dimensional entre el alginato Tropicalgin, Kromopan y el grupo control en milímetros



Gráfica 2 Estabilidad dimensional entre el alginato Tropicalgin y el alginato Kromopan en milímetros



Gráfica 3 Estabilidad dimensional entre el alginato Tropicalgin y el grupo control y entre el alginato Kromopan y el grupo control en milímetros

Tabla 3. Porcentajes de deformación permanente mínimos y máximos del Tropicalgin, Kromopan y Variotime (Anexo 1,2 y 3).

Marca del material	Porcentaje de deformación permanente mínimo	Porcentaje de deformación permanente máximo
Alginato Tropicalgin	-0.41%	2.09%
Alginato Kromopan	0.84%	2.92%
Polivinilsiloxano Variotime	-0.83%	0.42%

El total de la población fueron 90 impresiones, se distribuyeron de la siguiente manera; 30 impresiones fueron de alginato Tropicalgin, 30 impresiones fueron de alginato Kromopan y 30 impresiones fueron de polivinilsiloxano de la marca Variotime.

En la gráfica 1 se muestra la estabilidad dimensional en milímetros de las impresiones de la 1 a la 30 de cada material: la impresión de alginato Tropicalgin con menor estabilidad dimensional fue la muestra número 27, la cual midió 23.5 mm y la impresión de Tropicalgin con mayor estabilidad dimensional fue la número 11, la cual midió 24.1 mm. La impresión de alginato Kromopan con menor estabilidad dimensional fue la muestra número 11, la cual midió 23.3 mm. Las impresiones de Kromopan con mayor estabilidad dimensional fueron la 7, 8, 9, 23, 24, 26 y 29 las cuales midieron 24.0. Las impresiones de polivinilsiloxano de la marca Variotime con menor estabilidad dimensional fueron las muestras 16 y 21, las cuales midieron 23.9 mm y las impresiones de polivinilsiloxano de la marca Variotime con mayor estabilidad dimensional fueron la 1, 2, 7, 10 las cuales midieron 24.2 mm.

La gráfica 3 muestra una comparación entre la media de la estabilidad dimensional del alginato Tropicalgin y el grupo control y entre la media de la estabilidad dimensional del alginato Kromopan y el grupo control en milímetros. El alginato Tropicalgin tuvo una media de 23.85 mm, en comparación con el alginato Kromopan que tuvo una media de 23.81 mm. Resultando que tuvo mayor estabilidad dimensional el alginato Tropicalgin; sin embargo en el cuadro 2, podemos observar que el valor de p nos indica que no hubo una diferencia significativa entre el alginato Tropicalgin y el alginato Kromopan. Por otro lado en la gráfica 3, si nos muestra que hubo una diferencia significativa entre cada grupo con el grupo control de polivinilsiloxano Variotime.

VIII. DISCUSIÓN

El Tropicalgin y el Kromopan son dos de los alginatos más usados en la ciudad de Querétaro, por lo que nos resulta importante conocer la estabilidad dimensional de ambos productos. De los artículos consultados, ninguno evalúa específicamente la diferencia en la estabilidad dimensional entre estas marcas.

Sharif et al. (2020), no encontraron diferencias significativas entre los promedios obtenidos entre Chroma (vertido extendido) y Tropicalgin (tradicional) independientemente del tiempo de almacenamiento y método de desinfección. Debido a que no encontraron ventajas en términos de precisión de detalles de las superficies entre un alginato de vertido extendido y uno tradicional es que decidimos utilizar un alginato tradicional (Tropicalgin) y uno de vertido extendido (Kromopan 100), y coincidimos con sus resultados en cuanto que el hecho de ser un alginato tradicional o de vertido extendido no los hace uno mejor que a otro. Imbery (2010) nos dice que sí encontraron una diferencia en el porcentaje de cambio dimensional entre un alginato de vertido extendido y uno tradicional pero sólo a partir del día 3.

En el estudio de Todd et al. (2013), todas las impresiones de alginato tuvieron cambios dimensionales significativos con el tiempo y con la temperatura. La mayoría de los cambios dimensionales en las impresiones de alginato ocurrieron en las primeras 24 horas. Los alginatos Kromopan (vertido extendido) y Kromatic (tradicional) fueron las impresiones de alginato más estables, mientras que Triphasix (vertido extendido) y Jeltrate (tradicional) fueron los menos estables. Estos resultados nuevamente coinciden con los nuestros al demostrar que no hay relación entre sí el alginato es de vertido extendido o tradicional, y su estabilidad dimensional. Al ser el alginato Kromopan uno de los alginatos más estables, decidimos elegirlo como uno de los alginatos a evaluar en nuestro estudio.

Otros artículos que respaldan nuestra decisión son: Sayed et al (2018) y Walker et al (2010). El primero nos dice que tanto el alginato Cavex Color Change

como el alginato Kromopan pueden ser almacenados de forma segura durante una hora en condiciones de humedad incontrolada debido a que las medidas obtenidas de estos alginatos demostraron su insignificancia estadística al compararlas con las del modelo maestro. Y el segundo concluyó que Kromopan 100 parece ser el más adecuado para servir como alginato de almacenamiento prolongado porque fue más preciso después de 100 horas de almacenamiento.

Los alginatos cromáticos estudiados en el artículo de Erbe (2012) tuvieron valores de cambios dimensionales más altos que los tradicionales. Sin embargo Imbery (2010) nos dice que el alginato cromático Cavex Color Change se puede correr después del día 2 en que se realizó la impresión, a diferencia del alginato no cromático Jeltrate Plus Antimicrobial Dustless, el que es preferible correr a más tardar el día 2. Lo que nos dice que la estabilidad dimensional no está relacionada a si un alginato es cromático o no, más bien a los componentes de la marca específica.

IX. CONCLUSIONES

En este estudio se puede concluir que ninguna de las dos marcas de alginatos tiene mejor estabilidad dimensional que la otra. Pero ambas presentaron una diferencia significativa en su estabilidad dimensional al compararlas con el grupo control. Por lo que estas dos marcas de alginatos son materiales de impresión predecibles. Es decir, sabemos que podemos obtener un buen resultado al utilizarlas.

IX. Propuestas

Se sugiere realizar el estudio midiendo nuevamente en diferentes tiempos para ver si ahí hay un cambio dimensional significativo entre cada marca de alginato con el paso del tiempo.

X. BIBLIOGRAFÍA

Alcan T. et al. 2009. The relationship between digital model accuracy and time- dependent deformation of alginate impressions. *Angle Ortho* 30-36.

Alghazzawi T.F. 2016. Advancements in CAD/CAM technology: Options for practical implementation. *Journal of prosthodontic research* 72-84.

Anusavice K.J. et al. 2013. *Phillips´ science of dental materials*. Elsevier.

Bayindir F. et al. 2002. Thermal and pH changes, and dimensional stability in irreversible hydrocolloid impression material during setting. *Dental materials journal* 200-209.

Benakatti V. et al. 2017. Evaluation of Antibacterial Effect and Dimensional Stability of Self-disinfecting Irreversible Hydrocolloid: An invitro Study. *The journal of contemporary dental practice* 887-892.

Chen S.Y. et al. 2004. Factors affecting the accuracy of elastometric impression materials. *J Dent* 603-609.

Christensen G.J. 1997. What category of impression material is best for your practice. *J Am Dent Assoc* 1026-1028.

Clancy J.M. et al. 1983. Long-term dimensional stability of three current elastomers. *J Oral Rehabil* 325-333.

Cohen B.I. et al. 1995. Dimensional accuracy of three different alginate impression materials. *J Prosthodont* 195-199.

Cook W. 1986. Alginate dental impression materials: chemistry, structure, and properties. *J Biomed Mater Res* 1-24.

Cru R.G., Peyton F.A. 1975. Restorative dental materials. St. Louis: The CV Mosby.

Dalstra M., Melsen B. 2009. From alginate impressions to digital virtual models: accuracy and reproducibility. Journal of orthodontics 36-41.

de Azevedo G.B. et al. 2014. Antibacterial efficacy and effect of chlorhexidine mixed with irreversible hydrocolloid for dental impressions: a randomized controlled trial. International Journal of Prosthodontics.

Donovan T.E., Chee W.W. 2004. A review of contemporary impression materials and techniques. Dent Clin North Am.

Erbe C. et al. 2012. Dimensional stability of contemporary irreversible hydrocolloids: humidor versus wet tissue storage. The Journal of prosthetic dentistry 114-122.

Fellows C.M., Thomas G.A. 2009. Determination of bound and unbound water in dental alginate irreversible hydrocolloid by nuclear magnetic resonance spectroscopy. Dent Mater.

Fu S. et al. 2011. Relevance of rheological properties of sodium alginate in solution to calcium alginate gel properties. Pharm Sci Tech.

Giordano R. 2000. Impression materials: basic properties. Gen Dent 510-512,514,516.

Guiraldo, R. D., Borsato, T. T., Berger, S. B., Lopes, M. B., Gonini-Jr, A., & Sinhoret, M. A. C. (2012). Surface detail reproduction and dimensional accuracy of stone models: influence of disinfectant solutions and alginate impression materials. Brazilian dental journal, 23, 417-421.

Hamalian T.A. et al. 2011. Impression materials in fixed prosthodontics: influence of choice on clinical procedure. *Journal of Prosthodontics: Implant, Esthetic and Reconstructive Dentistry*. 153-160.

Huamán-Galoc, W. et al. 2022. Estabilidad dimensional de la silicona por adición: polivinilsiloxano un estudio in vitro. *Avances en Odontoestomatología*, 38(2), 71-75.

Imbery T.A. et al. 2010. Accuracy and dimensional stability of extended-pour and conventional alginate impression materials. *J Am Dent Assoc*.

2013. International Organization for Standardization. Último acceso: 3 de mayo de 2020. <http://www.iso.org/iso/home.html>.

Jamani K.D. 2002. The effect of pouring time and storage condition on the accuracy of irreversible hydrocolloid impressions. *Saudi Dent J*.

Kim K.M. et al. 2001. Dimensional changes of dental impression materials by thermal changes. *J Bio Med Mare Res* 217-220.

LASCOD. 2024. General Catalogue https://www.lascod.it/wp-content/uploads/2020/pdf/Lascod_catalogue_2019_consumables.pdf

Lee E.A. 2005. Impression material selection in contemporary fixed prosthodontics: technique, rationale, and indications. *Compend Contin Educ Dent*.

Levartovsky, S. et al. 2013. Dimensional stability of polyvinyl siloxane impression material reproducing the sulcular area. *Dental Materials Journal*, 32(1), 25–31.

Lin Donegan S.J. et al. 1988. Accuracy of impression materials for complete-arch fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 288-291.

McCabe J.F., Walls A.W.G. 2008. Applied dental materials. Blackwell Publishing Ltd 154-162.

Miller M.W. 1975. Syneresis in alginate impression materials. Dent J.

Morrow. et al. 1980. Preliminary impressions: care and pouring. St. Louis: Mosby.

Nandini V. et al. 2008. Alginate impressions: A practical perspective. J Conserv Dent 37-41.

Nassar U. et al. 2011. Dimensional stability of irreversible hydrocolloid impression materials as a function of pouring time: a systematic review. The Journal of prosthetic dentistry 126-133.

Phillips R.W. et al. 1973. Hydrocolloid impression materials: irreversible hydrocolloids technical considerations. Philadelphia: Saunders.

Phoenix R.D. et al. 2008. Stewart's clinical removable partial prosthodontics. Quintessence.

Powers J.M. Wataha J. 2006. Alginate hydrocolloids. Elsevier.

Powers. J., Wataha J. 2017. Dental materials foundations and applications. Elsevier.

Punj A. et al. 2017. Dental Impression Materials and Techniques. Dental Clinics of North America 779-796.

Rajesh R. et al. 2017. Alginate in Bone Tissue Engineering. Elsevier.

Rishi D. et al. 2010. An in vitro investigation into the physical of irreversible hydrocolloid alternatives. J Prosthet Dent.

Sahin, V., Jodati, H., & Evis, Z. 2020. Effect of storage time on mechanical properties of extended-pour irreversible hydrocolloid impression materials. *The Journal of prosthetic dentistry*, 124(1), 69-74.

Santoro M. et al. 2003. Comparison of measurements made on digital and plaster models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 101-105.

Sayed ME, Gangadharappa P. 2018. Three-dimensional evaluation of extended pour alginate impression materials following variable storage time intervals and conditions. *Indian J Dent Res* 29:477-86

Schleider P.E. et al. 2001. The effect of storage time on the accuracy and dimensional stability of reversible hydrocolloid impression material. *J Prosthet Dent*.

Sedda M., et al. 2008. Effect of storage time on the accuracy of casts made from different irreversible hydrocolloids. *J Contemp Dent Pract* 59-66.

Sharif, R. A., Abdelaziz, K. M. et al. 2020. Dimensional Stability and Surface Details Reproduction of Two Extended-Pour Alginate Materials: A Function of Chemical Disinfection and Storage Time. An In-Vitro Study.

Todd J.A. et al. 2013. Dimensional changes of extended-pour alginate impression materials. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*.

Tonnesen J., Karlsen J. 2002. Alginate in drug delivery system. *Drug Dev. Ind Pharm* 621-630.

Turner J.W. et al. 2012. First impressions count. *Dental update* 455-471.

Veresa Dimova, G. et al. 2015. Analysis of the dimensional stability of elastomeric silicone impression materials. In: *International Symposium at Faculty of*

Medical Sciences “Current achievements and future perspectives in medical and biomedical research”, 24 Nov 2015, Stip, Macedonia

Vrijhoef M., Battistuzzi P. 1986. Tear energy of impression materials. J Dent.



Walker M.P. et al. 2010. Dimensional change over time of extended-storage alginate impression materials. Angle Orthod.

Zhermack. 2018. Manual de Uso de Alginato
https://www.expro dental.cl/archivos/productos/2400_manual.pdf

Zimmermann S. et al. 2007. Alginate-based encapsulation of cells: past, present, and future. Curr. Diab. Rep 314-320.

XI. ANEXOS

XI.1 Hoja de recolección de datos

 <div style="text-align: center;"> Universidad Autónoma de Querétaro Posgrado en Prosthodontia Natalia Carolina Corona Gómez Anexo 1 Medidas y porcentaje de deformación permanente del Tropicalgin </div> 			
Número de muestra Tropicalgin	Medida en milímetros	Medida en micras	Porcentaje de deformación permanente
1	24.0	24000	0%
2	23.9	23900	0.42%
3	23.7	23700	1.25%
4	23.9	23900	0.42%
5	23.9	23900	0.42%
6	23.9	23900	0.42%
7	23.9	23900	0.42%
8	23.9	23900	0.42%
9	23.8	23800	0.84%
10	24.0	24000	0%
11	24.1	24100	-0.41%
12	23.8	23800	0.84%
13	23.8	23800	0.84%
14	24.0	24000	0%
15	23.9	23900	0.42%
16	24.0	24000	0%
17	24.0	24000	0%
18	23.9	23900	0.42%
19	24.0	24000	0%
20	23.8	23800	0.84%
21	23.7	23700	1.25%
22	23.6	23600	1.67%
23	23.9	23900	0.42%
24	23.6	23600	1.67%
25	23.7	23700	1.25%
26	23.9	23900	0.42%
27	23.5	23500	2.09%
28	23.6	23600	1.67%
29	23.8	23800	0.84%
30	24.0	24000	0%



Universidad Autónoma de Querétaro
Posgrado en Prosthodontia
Natalia Carolina Corona Gómez
Anexo 2



Medidas y porcentaje de deformación permanente del Kromopan

Número de muestra Kromopan	Medida en milímetros	Medida en micras	Porcentaje de deformación permanente
1	23.4	23400	2.5%
2	23.4	23400	2.5%
3	23.6	23600	1.67%
4	23.9	23900	0.42%
5	23.9	23900	0.42%
6	23.8	23800	0.84%
7	24.0	24000	0%
8	24.0	24000	0%
9	24.0	24000	0%
10	23.8	23800	0.84%
11	23.3	23300	2.92%
12	23.7	23700	1.25%
13	23.9	23900	0.42%
14	23.9	23900	0.42%
15	23.8	23800	0.84%
16	23.6	23600	1.67%
17	23.9	23900	0.42%
18	23.6	23600	1.67%
19	23.9	23900	0.42%
20	23.9	23900	0.42%
21	23.9	23900	0.42%
22	23.8	23800	0.84%
23	24.0	24000	0%
24	24.0	24000	0%
25	23.8	23800	0.84%
26	24.0	24000	0%
27	23.9	23900	0.42%
28	23.7	23700	1.25%
29	24.0	24000	0%
30	23.9	23900	0.42%



Universidad Autónoma de Querétaro
Posgrado en Prostodoncia
Natalia Carolina Corona Gómez
Anexo 3



Medidas y porcentaje de deformación permanente del Variotime

Número de muestra Variotime	Medida en milímetros	Medida en micras	Porcentaje de deformación permanente
1	24.2	24200	-0.83%
2	24.2	24200	-0.83%
3	24.1	24100	-0.41%
4	24.0	24000	0%
5	24.1	24100	-0.41%
6	24.1	24100	-0.41%
7	24.2	24200	-0.83%
8	24.1	24100	-0.41%
9	24.0	24000	0%
10	24.2	24200	-0.83%
11	24.0	24000	0%
12	24.0	24000	0%
13	24.0	24000	0%
14	24.0	24000	0%
15	24.0	24000	0%
16	23.9	23900	0.42%
17	24.0	24000	0%
18	24.0	24000	0%
19	24.0	24000	0%
20	24.0	24000	0%
21	23.9	23900	0.42%
22	24.0	24000	0%
23	24.0	24000	0%
24	24.0	24000	0%
25	24.1	24100	-0.41%
26	24.0	24000	0%
27	24.0	24000	0%
28	24.1	24100	-0.41%
29	24.0	24000	0%
30	24.1	24100	-0.41%



Universidad Autónoma de Querétaro
Posgrado en Prostodoncia
Natalia Carolina Corona Gómez



Anexo 4
Cuestionario a depósitos dentales

Deposito dental	Marcas de alginatos más vendidas
Köh 4422152999	BIOJEL TROPICALGIN KROMOPAN HYDROGUM
Azul 4423494693	HYDROCOLOR HYDROGUM ALGINOPLAST HERAEUS TROPICALGIN
Feregrino 4422157053	BIOJEL TROPICALGIN ORTOPRINT ALGINOPLAST
Gómez Farías (ZANA) 4424790379	BIOJEL KROMOPAN MAXPRINT ALGINOPLAST
Zuthman 4427491333	BJIOJEL MAX PRINT KROMOPAN HYDROGUM TROPICALGIN (ZHERMACK)
Q del Bajío 4423718979	BIOJEL ALGINOPLAST JELTRATE HYDROGUM
DELI 4427745188	HYDROGUM TROPICALGIN (ZHERMACK)
Quiro Dent 4422160643	KROMOPAN SUPER GAYZ
Punta Norte 4426 01 28 68	BIOJEL ALGINOPLAST KROMOPAN HIDROCOLOR
Juriquilla 4422 34 20 46	TROPICALGIN KROMOPAN BIOJEL TROPICALGIN