

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



CAMBIO DIMENSIONAL DEL HIDROCOLOIDE IRREVERSIBLE DE USO
ODONTOLÓGICO SEGÚN FABRICACIÓN Y TIEMPO DE VACIADO

TRABAJO DE GRADO: Para obtener la Especialidad en Rehabilitación
Oral y Estética

Postulante: Dra. PATRICIA DEL ROSARIO RIVERO COPA

Tutora: Dra. IBETH ROJAS ABDAN

LA PAZ –BOLIVIA

Gestión 2015

DEDICATORIA

Para Dios ante todo por la oportunidad que puso en mi camino de optar por la especialidad.

A Susana, Víctor, mis padres y pilares fundamentales de mi vida, hermanos mi familia, sin su apoyo incondicional no hubiera sido realidad este sueño.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Ibeth Rojas Abdán, por la guía, contribución, apoyo académico y total entrega en la realización del presente trabajo de grado.

A Dr. Gabriel pacheco, Dra. Carla Miranda, por la paciencia y colaboración en este trabajo.

A Carla, Ivonne, katherine, Rafael, Bryan, Alison, amigos que sin su ayuda no hubiera sido posible sortear las vicisitudes propias de la especialidad.

Gracias de todo corazón

ÍNDICE

CAPÍTULO 1.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN	2
1.1.1 ANTECEDENTES.....	3
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
1.2.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	9
1.2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	9
1.3. OBJETIVOS.....	10
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	10
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	11
1.4.1. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA.....	11
1.4.2. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....	11
1.4.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL.....	12
1.5. ALCANCE.....	12
1.5.1. ALCANCE TEMPORAL.....	12
1.5.2. ALCANCE ESPACIAL.....	12

CAPÍTULO 2.....	13
2.1. ESTADO DEL ARTE.....	14
2.1.1 CONCEPTO.....	14
2.1.2 RESEÑA HISTORICA.....	15
2.1.3 COMPOSICIÓN.....	18
2.1.4 REACCIÓN QUÍMICA DEL HIDROCOLOIDE IRREVERSIBLE... .	20
2.1.4.1 PRIMER FENÓMENO FÍSICO.....	20
2.1.4.2 PRIMERA REACCIÓN QUÍMICA.....	20
2.1.4.3 SEGUNDA REACCIÓN QUÍMICA.....	21
2.1.4.4 SEGUNDO FENÓMENO FÍSICO.....	21
2.1.5 ESTRUCTURA DEL HIDROCOLOIDE IRREVERSIBLE.....	21
2.1.6 CLASIFICACIÓN DEL HIDROCOLOIDE IRREVERSIBLE.....	22
2.1.7 REQUISITOS DEL HIDROCOLOIDE IRREVERSIBLE.....	22
2.1.8 DESINFECCIÓN.....	26
2.1.9 TÉCNICA DE LA TOMA DE IMPRESIÓN.....	27
2.1.9.1 ELECCIÓN DE LA CUBETA.....	27
2.1.9.2 MATERIAL E INSTRUMENTAL.....	27
2.1.9.3 PROTOCOLO DE MANIPULACIÓN.....	28
2.1.10 DISTORSIÓN DURANTE LA GELACIÓN.....	30
2.1.11 DISTORSIÓN DURANTE LA EXTRACCIÓN.....	30
2.1.12 DISTORSIÓN DURANTE LA RELAJACIÓN.....	30
2.1.13 USOS.....	31
2.1.14 VENTAJAS.....	31

2.1.15	DESVENTAJAS.....	32
2.1.16	YESO.....	32
CAPÍTULO 3.....		34
3.1	DISEÑO Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	35
3.2	ESTRATEGIA METODOLÓGICA.....	35
	3.2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	36
	3.2.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES E INDICADORES...	36
	3.2.3. CONCEPTUALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	36
	3.2.4 OPERALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	37
	3.2.5 MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	38
3.3.	MUESTRA.....	39
3.4.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	40
3.5.	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	40
CAPITULO 4.....		41
4.1.	RECOLECCIÓN DE DATOS.....	42
4.2.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	49

CAPITULO 5.....	48
5. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	50
5.1. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS CON TABLAS Y DATOS FINALES.. .	51
5.2. DEMOSTRACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	64
6. CONCLUSIONES.....	69
6.1. CONCLUSIONES FINALES.....	69
6.2. RECOMENDACIONES.....	69
6.3. SUGERENCIAS PARA FUTURAS INVESTIGACIONES.....	70
7. BIBLIOGRAFÍA.....	71
8. CRONOGRAMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	75
9. ANEXOS.....	76

ÍNDICE

CUADROS

Cuadro 1. Fórmula del material de alginato para impresión.....	18
Cuadro 2. Operacionalización de las variables.....	37
Cuadro 3. Matriz de consistencia.....	38
Cuadro 4. Distribución de muestras.....	40
Cuadro 5. Características de los alginatos de estudio.....	44

FIGURAS

Figura 1: fotografía de materiales.....	45
Figura 2: Patrón y cubetas confeccionadas y materiales de impresión.....	45
Figura 3: Dosificación de la Proporción Polvo – Líquido.....	46
Figura 4: Mezcla manual de alginato.....	47
Figura 5: Toma de impresión del modelo patrón.....	47
Figura 6: Modelos vaciados en yeso	48
Figura 7: Medición longitudinal y transversal de los modelos de yeso.....	49

TABLAS

Tabla 1: Comparación longitudinal a los 20 minutos.....	51
Tabla 2: Comparación longitudinal a los 60 minutos.....	52
Tabla 3 : Comparación longitudinal vaciados a los 120 minutos.....	54
Tabla 4 : Comparación transversal vaciados a los 20 minutos.....	55
Tabla 5 : Comparación transversal a los 60 minutos.....	57
Tabla 6: Comparación transversal a los 120 minutos.....	58
Tabla 7: Comparación longitudinal 20, 60 y 120 minutos.....	60
Tabla 8: Comparación transversal vaciados a los 20, 60 y 120 minutos.....	62
Tabla 9: prueba t student promedios longitudinales.....	65
Tabla 10 : prueba t de student promedios transversales.....	67

GRÁFICOS

Gráfico 1: Comparación longitudinal vaciados a los 20 minutos.....	51
Gráfico 2 : Comparación longitudinal vaciados a los 60 minutos.....	53
Gráfico 3 : Comparación longitudinal vaciados a los 120 minutos.....	54
Gráfico 4: Comparación transversal vaciados a los 20 minutos.....	56
Gráfico 5 : Comparación transversal vaciadas a los 60 minutos.....	57
Gráfico 6: Comparación transversal vaciados a los 120 minutos.....	59
Gráfico 7: Comparación longitudinal a los 20, 60 y 120 minutos.....	61
Gráfico 8: Comparación transversal a los 20, 60 y 120 minutos.....	63

**CAMBIO DIMENSIONAL DEL HIDROCOLOIDE IRREVERSIBLE
DE USO ODONTOLÓGICO SEGÚN
MARCA DE FABRICACIÓN Y TIEMPO DE VACIADO**

CAPÍTULO 1: Introducción

1.1 INTRODUCCIÓN

Los materiales de impresión son productos utilizados para reproducir estructuras de tejido duros y blandos de la cavidad oral, estas impresiones se utilizan: para la obtención de modelos de estudio, de trabajo, modelos antagonistas, en las cuales pueden realizarse mediciones, diseño, confección de restauraciones indirectas como: incrustaciones, carillas, prótesis removible, entre otras.

El alginato es un material para la toma de impresiones ampliamente utilizado por su fácil manipulación y bajo costo ¹, el cual proviene de las algas marinas llamada alginas siendo este material capaz de tener tan buena fidelidad como los elastómeros en cuanto al grado de exactitud.

Sin embargo los cambios dimensionales que sufre el alginato por los fenómenos intrínsecos de (sinéresis o evaporación e imbibición o aumento de agua) y su menor viscosidad generan una disminución en cuanto a: la fidelidad de detalle, su facilidad de desgarre que lo limita para ser usado en zonas con bastante retención ².

A través de los años, el profesional en odontología ha buscado la mejor manera de estar en constante actualización a la vanguardia de 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 ³.

En nuestro medio el alginato es el material de impresión de mayor elección, por lo cual en el mercado existen diversas marcas de fabricación de los alginatos siendo que en muchos de los casos el alginato viene comercializado indiscriminadamente, no contando en su venta con un dosificador como parte de su presentación, en algunos casos no cuenta con las instrucciones en el idioma del país donde se comercializa de: manipulación, tiempo de trabajo, tiempo de vaciado y gelificación de cada producto.

Es por tal el motivo del presente trabajo que tiene como objetivo comparar los cambios dimensionales que sufren los modelos de yeso, obtenidos con hidrocoloides irreversibles (alginatos) de diferentes marcas de fabricación con dosificación y manipulación universal, en diferentes tiempos de vaciado.

1.1.1 ANTECEDENTES

En **1999, Inoue K. y col.** en la Universidad de, Kirikkale, Turquía, realizó el estudio llamado, La Consistencia de los Materiales de Impresión de Alginato y su Evaluación, realizaron un estudio en el cual compararon la consistencia de la mezcla de alginato, para lo cual utilizaron diferentes marcas comerciales del mismo (proporción polvo – líquido, utilizándose 50 ml de agua como medida arbitraria). Cada material fue mezclado durante 15 segundos a una temperatura de 23 ± 0.5 °C.

La mezcla obtenida fue analizada mediante un aparato llamado Reómetro, el cual sirve para medir la viscosidad de los materiales, en este caso la mezcla de alginato. Cabe resaltar que cada material fue analizado tres veces. Llegando a la conclusión que todos los materiales utilizados presentaron buena propiedad de viscosidad para el uso clínico ⁴.

En **2002**, **Inoue K. y col.** En la Universidad de Kirikkale, Turquía , en su investigación llamada: Efecto del Método de Mezclado en las Propiedades Reológicas de los Materiales de impresión de alginato , realizaron un estudio en el cual compararon el mezclado del alginato según tres técnicas, como lo son la manual, la semiautomática y la automática, para lo cual utilizaron materiales a una temperatura que oscilaba entre 23 ± 0.5 °C. Entre los materiales utilizados se encuentra el Jeltrate Plus de Dentsply®, el Alginoplast de Kulzer®, entre otros. Además de ello cabe resaltar que la proporción polvo líquido en todas las mezclas fue uniforme, sobre todo en la del líquido ya que se utilizó 50 ml para todas las marcas. Llegaron a la conclusión de que la técnica automática disminuye el tiempo de trabajo por tanto repercute en la obtención del modelo alterando las superficies ⁵.

En el **2006**. **Paul Vincent Nichols**, En la Universidad de Sydney, Australia de acuerdo a su investigación llamada: Investigación de la Estabilidad Dimensional de Alginatos Dentales , 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%.

Aun 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 ⁶.

En el **2007, Shaba OP, Adegbulugbe IC, Oderinu OH**. En la Universidad de Lagos, Nigeria, Estudiaron la estabilidad dimensional del material de impresión de alginato en un lapso de cuatro horas. La Estabilidad Dimensional del Material de Impresión de Alginato sobre un Marco de Tiempo de Cuatro Horas, utilizaron impresiones de alginato de un modelo maestro de conos truncados de metal realizando el vaciado en diferentes intervalos de tiempo 5 minutos, 30 minutos, 1 hora, 2 horas y 4 horas.

A pesar de que se observó aumento de las diferencias porcentuales con el aumento del intervalo de tiempo antes del vaciado, no hubo diferencia estadísticamente significativa en la dimensión del modelo a diez minutos para todos los intervalos medidos. Encontrando cambios estadísticamente significativos observados en todos los otros grupos e intervalos ⁷.

En el **2008 Sedda y Col**. En la Universidad de Siena en Siena, Italia, realizaron el estudio llamado: Efecto del Tiempo de Almacenamiento Sobre la Exactitud de los Moldes Hechos de Diferentes Hidrocoloides Irreversibles. Para ello utilizaron, cinco marcas de alginatos que fueron probados: CA 37 (Cavex); Jeltrate (Dentsply Caulk); Jeltrate Plus (Dentsply América Latina); Hydrogum 5 (Zhermack); y Alginoplast (Heraeus Kulzer). Un modelo maestro fue montado en un dispositivo especial y se utiliza para obtener las impresiones. Estas impresiones se almacenaron a 23 grados C y humedad relativa del 100%, después se vertió con el yeso inmediatamente, y de nuevo después de 24, 72 y 120 horas. Los moldes fueron medidos y los datos fueron analizados por análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Tukey en $p < 0,05$.

Donde La estabilidad dimensional de las impresiones de alginato era tanto materiales como dependiente del tiempo ($p < 0,05$). Después de 24 horas de almacenamiento, sólo se Alginoplast y Hydrogum 5 cumplen con el modelo maestro ($p > 0,05$). Después de 72 y 120 horas, sólo Hydrogum 5 era

dimensionalmente estable ($p > 0,05$).

Llegando a la conclusión que la estabilidad dimensional de las impresiones de alginato está influenciada por el material seleccionado y el tiempo de almacenamiento ⁸.

En **2008, J. W. Tennison** de la Universidad de Texas, EEUU. En su estudio: Estabilidad dimensional alginatos de ortodoncia, 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 Idéntico, concluyendo así que el alginato que demuestra mejores propiedades es el Kromopan 100 ⁹.

En **2008, Straw J.** De la Universidad de Virginia, realizó un estudio específico del Kromopan 100 horas, titulado Estabilidad Dimensional del Hidrocoloide Irreversible, en 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 salud ¹⁰.

En **2008, Shaline King**, de la Facultad de Odontología de la Universidad de

Sydney, Australia, en su investigación, La Determinación del Módulo Complejo de Material Dental Hidrocoloide Irreversible Alginato , estudia 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. ¹¹

En **2009, Iria Jimeno**, en su investigación, Estudio de la Estabilidad Dimensional de los Hidrocoloides Irreversibles realizado en Valencia, España, observa: Cuando mayor es la distancia evaluada, mayores diferencias se encuentran. En todos los casos se observaron mayores variaciones a partir de los 30 minutos de almacenaje de la impresión ¹².

En el **2010, Moura y col.** en Portugal, Brasil, realizaron el estudio, Desinfección de Impresiones de Hidrocoloides Irreversibles con Vapor de Hipoclorito de Sodio: Evaluación de la Rugosidad de la Superficie y las Dimensiones de los Modelos de Yeso, en donde evaluaron la rugosidad de la superficie y los cambios dimensionales de los modelos con yeso tipo III y IV obtenidos a partir de impresiones con hidrocoloides irreversibles a un modelo maestro de acero inoxidable que tenía cuatro pilares.

Para ello evaluaron tres grupos, el primero (desinfección con vapor de hipoclorito de sodio al 5,25% durante 10 minutos), el segundo (vapor de agua destilada) y el tercero (sin tratamiento). Las mediciones fueron realizadas con un calibrador digital. Llegaron a la conclusión de que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las dimensiones lineales de la superficie del modelo obtenido cuando se le aplicó el agente desinfectante ¹³.

En el **2010, Arango Peña, Camilo y col.** en Colombia realizó el estudio llamado

Comparación de la Estabilidad Dimensional de Tres Materiales de Hidrocoloide Irreversible, es un estudio comparativo entre los materiales de impresión Kromalgin (Vannini), Kromopan (Laqscod S.P.A) y Jeltrate (Caulk Dentsply Co.) realizado con el fin de conocer cuál de ellos es más confiable desde el punto de vista de la estabilidad dimensional.

La investigación se llevó a cabo "in vitro". Se utilizaron un modelo maestro y 12 modelos obtenidos con cada material, vaciados inmediatamente, en cada uno de los cuales se tomaron nueve medidas de la bóveda palatina. Las mediciones se hicieron por medio de un microscopio de taller con indicación digital y una precisión de una micra. Los resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las nueve medidas cuando se compararon con las del troquel maestro.

Se concluye que en el momento de elegir entre estos materiales, todos son igualmente confiables para los propósitos indicados, cuando se les maneja adecuadamente ¹⁴.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La impresión dental es uno de los procedimientos fundamentales en la práctica odontológica el cual debe ser realizado de manera adecuada para obtener modelos definitivos óptimos, ya sea de estudio, de trabajo o diagnóstico, de tal modo que los procedimientos clínicos que se realicen sean eficientes.

Actualmente pese al avance de los materiales de impresión el hidrocoloide irreversible (alginato) aún sigue siendo el material más utilizado, por tener fácil

manejo, no necesita de instrumentos adicionales o maquinaria, y sobre todo por su bajo costo.

Sin embargo la precisión con la cual se obtiene el modelo de yeso de la impresión tomada con alginato puede llegar a sufrir cambios dimensionales, es decir cambios en su forma física por sinéresis o imbibición, debido a distintos factores como: el tiempo de vaciado, el almacenamiento, la adición de agentes desinfectantes o simplemente la dosificación del mismo, proporción polvo – líquido que indica el fabricante al momento de mezclar el alginato.

Muchos de los profesionales en Odontología por diversos factores como: La cantidad de pacientes y la premura del trabajo, mandan las impresiones a ser vaciadas por el técnico o las dejan para ser vaciadas posteriormente pese a que las indicaciones del tiempo del fabricante, los cuales deben ser vaciadas inmediatamente provocando cambios dimensionales en el patrón original afectando la eficacia de la práctica odontológica.

1.2.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente no se cuenta con muchos estudios comparativos, de los cambios dimensionales que se producen en productos de distintas marcas de fabricación, en diferentes tiempos de vaciado, propuestos con sustento científico ante la comunidad odontológica.

1.2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles serán los cambios dimensionales que se producen por: inhibición o sinéresis, en impresiones tomadas con hidrocoloides irreversibles (alginato) de distinta fabricación, vaciadas con yeso piedra tipo III en tiempos de 20, 60 y 120 minutos?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Comparar los cambios dimensionales que se producen por inhibición o sinéresis, de los hidrocoloides irreversible de uso odontológico (alginato) según marca de fabricación y tiempo de vaciado.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar los cambios dimensionales que existen en las impresiones tomadas con los hidrocoloides irreversibles (alginato), Algagel, HydroPrint, Hidrogum, vaciados a los 20 minutos.
- Comparar los cambios dimensionales que existen en las impresiones tomadas con los hidrocoloides irreversibles (alginato), Algagel, HydroPrint, Hidrogum vaciados a los 60 minutos.

- Comparar los cambios dimensionales que existen en las impresiones tomadas con los hidrocoloides irreversibles (alginato) Algagel, Hydro-Print, Hidrogum vaciados a los 120 minutos.

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.4.1 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

El presente trabajo fue de tipo experimental in vitro, por la facilidad de controlar las variables: tiempo y vaciado, además poder obtener patrones modelos que tienen las dimensiones tanto longitudinales como transversales con medición preestablecida, es de método: comparativo, y corte transversal.

1.4.2 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

La impresión dental es un procedimiento que debe ser realizado de manera adecuada para obtener un modelo definitivo óptimo, de tal modo que los procedimientos clínicos que se realicen sean eficientes.

Los profesionales en rehabilitación oral, ortodoncia, prostodóncia buscan la exactitud de las impresiones, para la obtención de modelos ya sea de diagnóstico, diseño o antagonistas, es por ello que necesita tener información con base científica del material de impresión a utilizar en este caso del hidrocoloide irreversible (alginato),

1.4.3 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

El hidrocoloide irreversible (alginato) es uno de los materiales de impresión de mayor uso por su bajo costo, contando el profesional en odontología con una gama amplia en el mercado de diferentes marcas y fabricantes.

Una de las premisas del especialista en rehabilitación oral y de otras especialidades es, obtener la información con evidencia científica del material de impresión a utilizar en este caso el alginato sobre los cambios dimensionales que presentan en los distintos tiempos de vaciado, para acceder a un diagnóstico y tratamiento preciso, pudiendo de esta manera brindar al paciente una atención efectiva y de calidad.

1.5 ALCANCE

1.5.1 ALCANCE TEMPORAL

El presente trabajo se realizó en el periodo de Abril de la gestión 2014 a Julio de la gestión 2015.

1.5.2 ALCANCE ESPACIAL

La experimentación tuvo lugar en los ambientes del laboratorio de la clínica “Espacio Dental”, que se encuentra ubicado en la ciudad de La Paz – Bolivia.

CAPÍTULO 2: Estado del Arte

2.1. ESTADO DEL ARTE

2.1.1 CONCEPTO

El alginato es un material para impresión dental derivado del ácido alginico obtenido de las algas marinas pardas. La estructura química de este ácido corresponde a "la de un polímero lineal del ácido anhidrobetamanurónico".

Este ácido es insoluble en agua, pero contiene grupos carboxilo libre dispuesto a transformarlo en una sal estérica, obteniendo diferentes tipos de sales solubles, sales como: sodio, potasio y amoníaco, 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"

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 frecuentes son el tripolifosfato de sodio y el pirofosfato tetrasódico, a estas sales se les conoce como retardadores para darle el tiempo necesario de trabajo¹⁵.

2.1.2 RESEÑA HISTÓRICA

En 1883, el químico inglés E. C. C. Stanford, por digestión de frondas de ciertas algas pardas con carbonato sódico, obtuvo una masa gelatinosa que evaporada a sequedad presentaba "aspecto algo semejante al de la goma tragacanto". A esta nueva sustancia su descubridor le dio el nombre de "algina", derivado de alga.

Este término se usó en un principio para designar la sustancia in situ en la planta; mientras que a los distintos productos comerciales que se obtuvieron posteriormente se les dio otras acepciones: ácido algínico, alginatos solubles, compuestos algínicos en general.²⁶

Desde mediados del siglo XVIII en Europa, se tiene registro de materiales de impresión, utilizado por el Dentista parisino Nicolás Dubois de Chemant, "modificó dos veces la composición de la pasta mineral para mejorar su color y estabilidad dimensional". Este invento que fue perfeccionado cada día, recibió una patente real de la Facultad de Medicina de la Universidad de Paris en el año 1789¹⁶.

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" 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”¹⁶.

Ya en 1887, se registró en la revista “Arte dental” una mezcla a base de celuloide, la cual consistía en alcohol y goma grasilla, se menciona el modo de preparación y la “inconveniencia por lo pronto que envejece en boca”¹⁶

En esta misma se describe el Caotchouc, 0” goma elástica en su estado natural, mezclado con azufre y colores”. En esta época ya se mezclaban con diferentes elementos para darle un color propio: oscuro, que estaba hecho a base de azufre y rosado hecho con aluminio y óxido de hierro¹⁷.

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”, al cual llamó algina, por lo tanto un nuevo producto fue introducido, “este producto era un polvo, que consistía principalmente de ácido algínico”¹⁷.

Este al mezclarlo con agua permitía introducirlo en la boca del paciente convirtiéndose 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 conservación más corto que los preparados a base de agar ¹⁷.

Por esto, se intensificaron las investigaciones y se diseñó un alginato con mejores características como el incremento de la fuerza y la disminución de la distorsión, también aumento de 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 en la segunda guerra mundial” ¹⁷.

La producción comercial sostenida de alginatos comenzó en 1929 por la compañía Kelco en California. En 1934 se inició la producción a escala limitada en Gran Bretaña y más tarde, durante la Segunda Guerra Mundial, surgió la industria de alginatos en Noruega, Francia y Japón.²⁶

La variedad de compuestos algínicos de que se dispone en la actualidad son el resultado de una intensiva tarea de investigación, desarrollo, marketing y programas de servicio que se han extendido durante un período de cerca de treinta años en los principales países productores.²⁶

2.1.3. COMPOSICIÓN

Cuadro 1: *Fórmula del material de alginato para impresión.*

COMPONENTE	FUNCIÓN	PORCENTAJE DE PESO
ALGINATO DE POTASIO	ALGINATO SOLUBLE	15%
SULFATO DE CALCIO	REACTOR	16%
OXIDO DE ZINC	RELLENO	4%
FLUORURO DE POTASIO Y TITANIO	ENDURECEDOR DE YESO	3 %
TIERRA DE DIATOMEAS	PARTICULAS DE RELLENO	60%
<i>FOSFATO DE SODIO</i>	RETARDADOR	2%

Fuente: Craig RG, Robert G. Restorative dental materials

Estos componentes ya mencionados en este cuadro tienen funciones específicas, detalladas a continuación ¹:

Alginato: Su función es disolverse en agua.

Sulfato de Calcio: Como reactivo reacciona con el alginato disuelto para formar alginato de calcio insoluble.

Fosfato de Sodio: Reacciona preferentemente con el sulfato de calcio y actúa como retardador.

Tierra de diatomeas y Oxido de zinc: a) Actúa como relleno, b) Aumenta la resistencia y rigidez del gel de alginato, c) Da una textura lisa, d) Evita que la superficie del gel sea pegajosa, e) controlan la consistencia de la mezcla y la flexibilidad del material fraguado.

Los fluoruros: Se agregan en la superficie del modelo de yeso para proporcionarle dureza y homogeneidad, actúa como acelerador de yeso.

Otros: También se añaden sustancias saporíferas con la finalidad de dar sabor, olor y color, y hacerlo más agradable en la utilización clínica.

Algunos productos incluyen una sustancia inhibidora del desarrollo microbiano, para ayudar en la descontaminación de las impresiones como la clorhexidina.

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", 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 dustless¹¹

2.1.4. REACCIONES QUÍMICAS DEL HIDROCOLOIDE IRREVERSIBLE

Los alginatos pasan del estado sol a estado gel mediante una reacción química. El alginato soluble disuelto en agua se transforma en alginato insoluble.

El alginato soluble es, como vimos, alginato de sodio o potasio; al mezclarse con sulfato de calcio, que es el reactor, se transforma en alginato de calcio insoluble. Esta transformación se lleva a cabo en los siguientes tiempos ¹⁸:

2.1.4.1 PRIMER FENÓMENO FÍSICO

Es la disolución del polvo de alginato en agua.

2.1.4.2 PRIMERA REACCIÓN QUÍMICA

Al encontrarse el alginato, el sulfato de calcio y fosfato de sodio mezclados en una adecuada proporción de agua; se observa, que por preferencia o mayor afinidad, los iones de calcio reaccionan con el fosfato de sodio produciendo fosfato de calcio.



En todo el tiempo que dura esta reacción no hay producción de alginato de calcio, es decir, no se observa reacción entre los iones de calcio y el alginato. Externamente, la masa de alginato esta plástica y da tiempo para cargar la cubeta

y llevarla a la boca.

Una vez agotado el fosfato de sodio, cuya provisión está calculada para aproximadamente tres minutos, se produce la segunda reacción:

2.1.4.3 SEGUNDA REACCIÓN QUÍMICA

Los iones de calcio restantes, reaccionan con el alginato para producir alginato de calcio.



2.1.4.4 SEGUNDO FENÓMENO FÍSICO

La masa plástica se convierte ahora en sólida y el alginato consolida su forma sobre la superficie impresionada.

2.1.5 ESTRUCTURA DEL HIDROCOLOIDE IRREVERSIBLE (ALGINATO)

El alginato de calcio precipita formando una malla fibrosa cuyos espacios intermedios están ocupados de agua. Este tipo de estructura recibe el nombre de gel; en realidad siendo el nombre apropiado hidrogel por que el líquido es agua. Pero, como al menos una de sus dimensiones de la malla tiene tamaño coloidal (> 0,5 micrómetros). Tradicionalmente estos materiales han recibido el nombre de hidrocoloide de alginato ¹⁸.

2.1.6 CLASIFICACIÓN DE LOS HIDROCOLOIDES IRREVERSIBLES.

Según la norma 18 ADA, 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”.^{19 .20}

2.1.7 REQUISITOS DE LOS HIDROCOLOIDES IRREVERSIBLES SEGÚN NORMA 18 ADA.

Para que un producto pueda ser comercializado debe contar con ciertas propiedades físicas y biológicas, descritas a continuación ^{19 .20}:

- a) **Olor y Sabor:** agradables al olfato y al gusto.
- b) **Irritación:** no debe ser agresivo a los tejidos bucales y tampoco contener ingredientes tóxicos
- c) **Compatibilidad con el yeso:** esto es que al separarlo se obtenga un positivo limpio
- d) **Tiempo de mezclado:** no debe ser mayor a un 1 minuto.
- e) **Tiempo de gelificado:** El proceso por el cual el hidrocoloide irreversible pasa de sol a gel es llamado gelificación o gelación el cual consiste en la transformación de un alginato soluble a otro insoluble en un tiempo

mínimo entre 60 y 120 segundos, este periodo comienza con la mezcla de polvo y agua hasta el fraguado total del material.

El fraguado del alginato genera un cambio químico irreversible que consiste en la unión de las cadenas de la sal del ácido algínico, mediante el calcio liberado por el sulfato cálcico, formando cadenas largas de alginato sódico o potásico, reacción rápida que impide la manipulación del material, por lo que la composición química incluye el fosfato sódico que impide el fraguado ya que tiene mayor apetencia por el calcio que la sal del ácido algínico.

Cuando todo el fosfato sódico se ha transformado en fosfato cálcico, se genera un volumen de calcio para que pueda reaccionar con la sal del ácido algínico, completando de esta forma el fraguado. Según la especificación número 18 de la ADA (American dental Association) se describen dos tipos de alginatos:

- De fraguado normal o tipo I de alta viscosidad, que requiere de 3 a 4 minutos a 20 °C para lograr su fraguado.
- De fraguado rápido o tipo II o de baja viscosidad que tiene un tiempo de gelación de 1 a 2 minutos a 20 °C.

Este tiempo debe ser medido desde que se comienza la mezcla hasta que se toma la impresión y el material deje de ser pegajoso, una manera sencilla para determinar el tiempo de gelación, es tocar con un dedo limpio y seco la masa y esta debe dejar de ser pegajosa.

Factores que modifican el tiempo de gelación, con ciertas modificaciones, el tiempo de fraguado se puede modificar de las siguientes

maneras:

- Modificar la cantidad de retardador.
- Alterar la relación polvo – líquido, al aumentar la fluidez de la mezcla aumenta ligeramente el tiempo de gelación, pero disminuyen algunas otras propiedades del material como la resistencia y la elasticidad.
- Modificar el tiempo de la mezcla.
- La mejor manera de modificar el tiempo de gelación es cambiar la temperatura del agua, a mayor temperatura del agua menor será el tiempo de gelación.
- Modificar la velocidad y presión del espatulado (a mayor velocidad y presión del espatulado, igual menor tiempo de gelación).

La razón de controlar el tiempo de gelación consiste que en ambientes o climas calurosos se toman precauciones necesarias para disponer de agua fría y evitar una gelación prematura antes de tomar la impresión.

- f) Tiempo de trabajo:** máximo de 1 minuto y 15 segundos.
- g) Uniformidad:** después del mezclado, el material debe ser homogéneo y con superficie suave.
- h) Deformación permanente:** La elasticidad de los alginatos es una propiedad gracias a la cual la impresión recobra su forma después de zafar

los puntos retentivos de la boca, sin embargo , debe comprenderse que el alginato es un material de impresión flexible pero no perfectamente elástico, es decir que presentará cierto grado de deformación que no debe ser mayor a 3.0%.

Factores que modifican la elasticidad:

- Relación agua – polvo, una mezcla muy espesa o fluida disminuye la flexibilidad.
 - Un espatulado insuficiente da como resultado un gel poco elástico.
 - Si la extracción de la cavidad bucal es muy lenta la elasticidad disminuye aumentando la deformación permanente.
 - El volumen del material a mayor volumen mayor elasticidad
- i) **Fuerzas compresivas:** La resistencia al desgarro o fractura es fundamental, en el momento de extraer el material de la cavidad bucal, no debe ser menor a 3.500 gm/cm².
- j) **Tensión a la compresión:** no menor a 10 y no mayor a 20%.
- k) **Deterioro** no debe ser menor que 2,600 gm/cm².
- l) **Estabilidad dimensional:** La estabilidad dimensional es la propiedad que tienen los materiales que al ser sometidos a diversos factores (temperatura, presión, humedad, etc.) no pierden su forma y mantienen sus dimensiones originales.

En el caso de los materiales de impresión como lo es el alginato, el cambio dimensional se observa cuando este sufre alteración en su forma física una vez que ha sido retirado de la boca, lo cual es resultado de dos fenómenos muy comunes en los materiales de impresión como lo son los hidrocoloides irreversibles (alginato), uno de ellos la deshidratación.

Un ejemplo muy claro, es la exposición prolongada de la impresión al ambiente, lo cual genera que esta pierda agua por evaporación y se contraiga, a dicho proceso se le denomina Sinéresis.

Todo lo contrario sucede cuando la impresión se mantiene en un ambiente húmedo ya que el material absorbe agua y aumenta en volumen, lo cual es conocido como Inhibición. Por lo que se recomienda el vaciado inmediato para obtener mejores resultados y minimizar las posibles alteraciones.

m) Instrucciones de uso: indicadas en cada presentación del material.

2.1.8 DESINFECCIÓN

Para desinfectar las impresiones realizadas con material alginato, se las sumerge por diez minutos en soluciones de glutaraldehído al 2%, fenilfenol al 1% o hipoclorito de sodio al 0,5%. Siendo que estas soluciones no provocan cambios dimensionales ni de forma de impresión ¹⁸.

2.1.9 TÉCNICA PARA LA TOMA DE IMPRESIÓN CON HIDROCOLOIDES IRREVERSIBLES.

Para realizar la impresión utilizando alginato se sigue el siguiente protocolo:¹⁸

2.1.9.1 ELECCIÓN DE LA CUBETA

La exactitud de la impresión depende de gran parte de la elección de la cubeta adecuada, con este material de impresión (alginato) es imprescindible una cubeta en la que el gel quede trabado mecánicamente pues no presenta propiedades adhesivas.

Un material que no queda firmemente retenido en la cubeta, se distorsiona al retirarlo de la cavidad bucal, esta retención depende de la cantidad, colocación, tamaño y distribución de las perforaciones o retenciones de la cubeta.

2.1.9.2 MATERIAL E INSTRUMENTAL REQUERIDO

- Cubetas
- Taza de goma
- Espátula ancha y flexible
- Alginato
- Cucharillas dosificadoras
- Reloj, cronómetro

2.1.9.3 PROTOCOLO DE MANIPULACIÓN

- 1) Preparación psicológica o emocional del paciente.
- 2) Preparación de la cavidad bucal.
- 3) Elección de la cubeta, deben existir al menos 4 milímetros de espacio alrededor de los tejidos a impresionar.
- 4) Cálculo de la cantidad de material, las proporciones no cambian, solo las cantidades de acuerdo a la necesidad; la proporción de Polvo y agua por volumen es de 3 X 2 , tres de polvo por dos de agua.
- 5) Echar el agua medida en la taza de goma primero y luego el polvo, para evitar la formación de burbujas de aire.
- 6) Espatulado: realizar movimientos lentos y cuidadosos se humedece ligeramente el polvo, una vez humedecido, se mezcla el alginato con un movimiento de prensado para comprimir el material entre la hoja de la espátula y la pared de la taza de goma, en forma de ocho haciendo girar la taza, por un tiempo de 60 segundos para alginatos de fraguado normal y de 45 segundos para los de fraguado rápido.
- 7) El alginato mezclado se transfiere con ayuda de la espátula; generalmente se aplica sobre la parte posterior y se empuja hacia la parte anterior, es conveniente dejar menos alginato en la parte posterior , para reducir la cantidad de alginato en la zona palatina posterior y no provocar náuseas al paciente, se debe alisar la superficie pasando el dedo mojado con agua.

- 8)** Realizar el relleno previo, confinando la mezcla de alginato a zonas donde difícilmente el material podrá desplazar el aire, para evitar burbujas o espacios en la impresión, debido al elevado flujo del material en el momento de tomar la impresión.

- 9)** Tomar la impresión: asentando primero la parte posterior de la cubeta y después la parte anterior, sujetando la cubeta con suavidad, pero con firmeza, hasta que el material gelifique, es decir cuando deja de ser pegajoso, conviene dejar el material de impresión por 2 a 3 minutos más como máximo, ya que sus propiedades físicas, como la resistencia al desgarro y a la deformación, mejoran notablemente.

- 10)** Retirar la cubeta de la cavidad bucal con un solo tirón decidido y rápido, siguiendo un movimiento de traslación puro, de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante en el sector superior, y de abajo hacia arriba y de atrás adelante para la maxila inferior, se debe seguir el eje axial de los dientes evitando movimientos de báscula o rotación.

- 11)** Lavar la impresión con agua a chorro o de grifo a chorro.

- 12)** Desinfectar y enjuagar con agua.

- 13)** Secar la superficie con chorro de aire suave hasta que la superficie quede ligeramente brillante a expensas de una ligera capa de agua, evitando el resecaimiento.

- 14)** Vaciar el modelo inmediatamente.

- 15) Se debe esperar aproximadamente una hora para separar las impresiones del modelo, de esta manera se obtiene una densidad máxima de superficie de yeso.

2.1.10 DISTORSIÓN DURANTE LA GELACIÓN

En vista de que el aumento de la temperatura disminuye el tiempo de gelación, esta comienza en las partes adyacente a los tejidos, donde hay mayor temperatura, y continua en dirección de la cubeta, centrifugamente, si durante este periodo la impresión no se mantiene en posición con firmeza, se pueden inducir tensiones, si la cubeta se mueve aunque sea ligeramente, entre las porciones gelificadas y las que están parcialmente gelificadas producen tensiones que posteriormente se relajan, produciendo distorsiones o deformaciones ¹⁸.

2.1.11 DISTORSIÓN DURANTE LA EXTRACCIÓN

La estructura fibrilar entrelazada del gel resiste mejor esfuerzos rápidos que fuerzas lentas, en consecuencia la remoción de la impresión debe ser decidida y rápida en lugar de lenta y cuidadosa ¹⁸.

2.1.12 DISTORSION DURANTE LA RELAJACIÓN

Luego de ser retirado la impresión de la cavidad bucal, el material experimenta relajación de todas las tensiones internas que pudieron generarse durante la gelación, provocando distorsión con la consecuente inexactitud de la impresión ¹⁸. Además, como se ha visto, los geles están sujetos a variaciones dimensionales debido a la sinéresis o imbibición, se deduce la conveniencia de hacer el vaciado inmediatamente tan pronto cuando se obtiene la impresión.

2.1.13 USOS. Las impresiones que se obtienen con los hidrocoloides irreversibles (alginato) se utilizan para la toma de ²⁰:

- Impresiones para modelos de estudio.
- Impresiones para la toma de modelos antagonistas.
- Impresiones para la obtención de modelos para ortodoncia y ortopedia.
- Obtención de modelos para prótesis removible.
- Obtención de modelos para prótesis totales

2.1.14 VENTAJAS.

Entre las ventajas que posee este material se destaca ²⁰:

- Fácil manipulación
- Bajo costo
- No necesita aparatos adicionales.

2.1.15 DESVENTAJAS.

Entre estas se menciona ²⁰:

- Material incapaz de reproducir detalles finos.

- La rugosidad de la superficie de la impresión es suficiente para causar distorsión en los márgenes dentales.

2.1.16 YESO

El yeso es un mineral que se encuentra en la naturaleza, en su composición presenta cristales los cuales contienen elementos químicos como: azufre, oxígeno y calcio. Estos elementos se unen formando compuestos como el sulfato de calcio con el hidrógeno y oxígeno. El yeso dental es el sulfato de calcio dihidratado que tiene como fórmula química $\text{CaSO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$.

Este material es muy utilizado en los procedimientos odontológicos de laboratorio como: preparación de modelos de estudio para realizar el diagnóstico integral del paciente, vaciado de modelos y troqueles para prótesis fija, prótesis removible, articulado de modelos, entre otros procedimientos¹⁸.

2.1.16.1 TIPOS DE YESO

Los yesos dentales según la ADA se clasifican en 4 tipos: el primero, yeso tipo I que actualmente se encuentra en desuso puesto que antes se utilizaba como material de impresión, hoy en día se utilizan elastómeros e hidrocoloides.

El segundo es el yeso tipo II también llamado hemihidrato beta, el cual es el más utilizado en el laboratorio para montar modelos de estudio y enmufflar los modelos para la confección de las prótesis, además es relativamente frágil, un ejemplo de este tipo es el yeso parís.

El tercer yeso es el tipo III (hemihidrato alfa) el cual tiene partículas más regulares y finas que el yeso tipo II, que lo hace menos poroso y frágil. Además de ello

necesita menos agua para su fraguado, un ejemplo de este tipo es el yeso piedra, el cual es muy utilizado para obtener los modelos preliminares para realizar los tratamientos protésicos y modelos iniciales de diagnósticos sobre el cual se puede realizar un encerado.

El tipo IV, entre las marcas comerciales más reconocidas en el mercado, se encuentra la marca Zhermack® con sus diferentes presentaciones, siendo Elite Rock Zhermack®, Italia la más comercial. Este se caracteriza porque tiene mínima expansión en el fraguado, presenta tixotropía, tiempo de trabajo adecuado aproximadamente 60 segundos, resistencia a la abrasión y al astillado. Todas estas propiedades se deben a que las partículas de este yeso son muy pequeñas y tienen forma cuboidal además de que se le añaden partículas de resina en su composición.

El uso que se le da a este yeso en odontología, sobre todo en el área de prótesis es para la confección de modelos definitivos para prótesis fija (muñones de los pónicos y coronas individuales) y prótesis parcial removible. ²¹

CAPÍTULO 3: Estrategia Metodológica

3.1 DISEÑO Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.

El tipo de estudio es:

Experimental In vitro: Por la factibilidad que se tiene de manipular las variables.

Comparativo: Porque se comparara los cambios dimensionales según tiempo de vaciado y fabricante.

De corte Transversal: Porque se medirá una sola vez la variable de cambios dimensionales (20, 60,120 minutos).

3.2 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

La investigación se basó en una serie de métodos orientados de material y técnica de manipulación con la que se cuenta en la práctica diaria para obtener datos y poder informar a la comunidad Odontológica. Es así que, el proceso de estudio se dividió en tres fases:

fase primera, planificación y presentación del proyecto, una vez aprobado se inició con la segunda fase.

Fase segunda, en la que se realizaron los ensayos de laboratorio, desde la obtención de los moldes y modelo patrón, materiales e implementos, esta fue la más importante de la investigación ya que en esta se obtuvieron las muestras para ser medidas, por tres clínicos diferentes documentándolos en tablas diseñadas para tal efecto, de estas tres mediciones se obtuvo una media sobre la cual se

realizaron los estudios estadísticos.

Finalmente en la tercera fase se trata de comprobación estadística de la hipótesis planteada, de presentación de resultados con las respectivas recomendaciones y sugerencias.

3.2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

H1: Existen diferencias en los cambios dimensionales de los alginatos (Algagel, Hydro - Print, Hidrogum) en los tiempos de vaciado (20, 60, 120 min).

H0: No Existen diferencias en los cambios dimensionales de los alginatos (Algagel, Hydro - Print, Hidrogum) en los tiempos de vaciado (20, 60, 120 min).

3.2.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES E INDICADORES

Variable independiente: Hidrocoloide irreversible.

Variable dependiente: Cambios dimensionales.

3.2.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Cuadro 2: Operacionalización de las variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADOR	UNIDADES	ESCALA
Hidrocoloide irreversible	Modelos	mm	nominal

VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADOR	UNIDADES	ESCALA
Cambios en la estabilidad dimensional	Tiempo de	20 min	Razón
	vaciado	60 min	
		120 min	

Fuente: Elaboración Propia

3.2.4 MATRÍZ DE CONSISTENCIA

Cuadro 3: *Matriz de consistencia*

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS
<p>Por diversos factores el profesional en odontología realiza los vaciados posterior a lo indicado por el fabricante, afectando la estabilidad dimensional del material de impresión, por los fenómenos de sinéresis o imbibición</p>	<p>Comparar los cambios dimensionales que se producen por imbibición o sinéresis de los hidrocoloides irreversibles de uso odontológico según marca de fabricación y tiempo de vaciado</p>	<p>Determinar si existen diferencias en los cambios dimensionales de los alginatos (Algagel, HydroPrint, Hidrogum) en los tiempos de vaciado; 20, 60, 120 minutos.</p>
PROVOCA	PARA	CONTRIBUIRA
<p>Una impresión deficiente obteniendo modelos definitivos con distorsión, afectando los tratamientos a ser realizados.</p>	<p>Proporcionar evidencia científica que permita al profesional, obtener un modelo definitivo óptimo, de tal modo que los procedimientos clínicos que se realicen sean eficientes.</p>	<p>Como evidencia científica a los profesionales en rehabilitación oral y otras especialidades para brindar al paciente un diagnóstico y tratamiento rehabilitador preciso,</p>

Fuente: Elaboración Propia

3.3 MUESTRA

Se tomaron 27 muestras de impresiones obtenidas con los hidrocoloides de diferentes marcas, obteniendo modelos vaciados con yeso tipo III las cuales se distribuyeron de la siguiente manera:

Impresiones tomadas con Alginato Algagel: tres muestras de impresiones vaciadas a los 20 min; tres muestras de impresiones vaciadas a los 60 min y ; tres muestras de impresiones vaciadas a los 120 minutos, siendo un total de nueve muestras.

Impresiones con el Alginato Hydro Print; tres muestras de impresiones vaciadas a los 20 minutos; tres muestras de impresiones vaciadas a los 60 minutos y tres muestras de impresiones vaciadas a los 120 min, siendo un total de nueve muestras.

Impresiones obtenidas con el Alginato Hidrogum, tomando tres muestras de impresiones vaciadas a los 20 minutos; tres muestras de impresiones vaciadas a los 60 minutos y tres muestras de impresiones vaciadas a los 120 min, con un total de nueve muestras.

Cuadro 4. *Distribución de muestras*

--	--	--	--	--

ALGINATO	MUESTRA 20 MIN	MUESTRA 60MIN	MUESTRA 120 MIN	TOTAL
ALGAGEL	Ag1, Ag2,Ag3	Ag4, Ag5,Ag6	Ag7. Ag8,Ag9	9
HYDRO PRINT	Hp10,Hp11,Hp12	Hp13,Hp14,Hp15	Hp16,Hp17,Hp18	9
HIDROGUM	Hg19,Hg20,Hg21	Hg22,Hg23,Hg23	Hg24,Hg25,Hg26	9
TOTAL				27

Fuente: Elaboración propia

3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Impresiones sin distorsión
- Modelos vaciados sin burbujas.

3.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Impresiones con desgarro
- Impresiones no completas o con burbujas.

CAPÍTULO 4: Recolección de Datos

4.1 RECOLECCIÓN Y PRESENTACIÓN DE LOS DATOS

El estudio tuvo inicio consiguiendo la colaboración y permisos para poder utilizar los ambientes del laboratorio de la clínica Espacio Dental, procediendo posteriormente a la parte operativa de la investigación misma, esta se constituyó en tres fases:

Primera Fase.- Obtención de materiales e insumos.

Segunda Fase.- Impresión y vaciado de los modelos.

Tercera Fase; Medición y comparación de los cambios dimensionales, presentación de datos, comprobación estadística de la hipótesis planteada, recomendaciones y sugerencias.

PRIMERA FASE

En esta fase se procedió a la recolección de materiales e insumos los cuales se detallan a continuación:

- Patrones cúbicos indeformables de aluminio
- Cubetas confeccionadas de aluminio tipo RIMLOCK.
- Alginatos de las marcas de fabricación (Algagel, Hydro Print, Hidrogum)
- Tazas de goma

- Espátulas de yeso
- Cronómetro digital
- Calibrador de vernier digital (trooper)
- Yeso tipo III elite rock de la línea zhermark
- Cámara fotográfica sony

- Armellas medianas

Para realizar el estudio se confeccionó un modelo patrón de aluminio con forma cúbica de medidas longitudinales y transversales indeformables con las medidas de 24.66 mm por 24.60mm respectivamente.

Se confeccionaron cubetas cúbicas tipo RIMLOCK estándar no perforadas, teniendo un espacio de 05 mm, entre el patrón y las cubetas confeccionadas.

Los hidrocoloides irreversibles (alginato), que se utilizaron en este estudio tienen las siguientes características detalladas a continuación:

Cuadro 5. Características de los alginatos de estudio

CARACTERISTICAS	ALGAGEL	HYDROPRINT	HIDROGUM
FABRICANTE	Technew	Coltene	Zhermark
T° MANIPULACIÓN	45 seg	45 seg	30 seg
T° TRABAJO	1min 10 seg	1min 10seg	1 min 10 seg
T°. GELACIÓN	1 min	1 min 10 seg	1min 10 seg
T° . FRAGUADO	2 min 40 seg	2min 40 seg	2 min 40 seg
CROMÁTICO	Si	No	No
ADITIVOS	Clorhexidina	Fluotitanato de potasio	Componentes Siliconados
SABOR	Tutty Frutti	Menta	Menta

Fuente: Elaboración Propia

Figura 1: *fotografía de las distintas marcas de alginato y yeso utilizados en el estudio.*



Fuente: Fotografía propia

Figura 2: *Patrón y cubetas confeccionadas y materiales de impresión*



Fuente: Fotografía propia

SEGUNDA FASE

En esta fase de laboratorio primero se procedió a dosificar las proporciones de agua y alginato las cuales fueron en proporción de 18 centímetros cúbicos de polvo por 9 centímetros cúbicos de Agua, en una proporción de de 3 x 1 como se indica en la teoría y también por el fabricante, se optaron por las medidas de volumen ya que el trabajo de esta investigación y la estrategia metodológica es representar la técnica de toma de impresión y de vaciado lo más parecido a la de consulta.

Figura 3: *Dosificación de la Proporción Polvo - Líquido*



Fuente: Fotografía propia

Posteriormente después de realizado la dosificación de polvo alginato y agua, se procede a la mezcla manual, con un espatulado en forma de ocho por el lapso de 45 segundos medidos con cronómetro, y de 30 segundos el Hidrogum, como indica el fabricante, posteriormente se procede a la toma de impresión del patrón que se mandó a realizar, esperando una gelificación de los alginatos de 2 minutos como indica las instrucciones en las tres marcas de alginato.

Figura 4: *Mezcla manual de alginato*



Fuente: Fotografía Propia

Figura 5: *Toma de impresión del modelo patrón*



Fuente: Fotografía Propia

Posterior a la impresión no se procedió con la desinfección, ni el lavado con agua como recomienda el protocolo, porque en el presente estudio no tomo en cuenta la variable de desinfección, ni lavado por no ser sometidos a fluidos bucales, posteriormente se procedió al vaciado de la impresión con yeso tipo III (Elite rock white) zhermark, con mezcla manual tal como indica el fabricante, durante 1 minuto de espatulado, se procedió al vaciado primero de: nueve impresiones las cuales fueron tomada con alginato Algagel , Hydro Print, Hidrogum tres muestras de cada una y vaciadas a los 20 minutos.

El mismo procedimiento se realizó con otras nueve impresiones tomadas con los alginatos ya mencionados en un número de tres muestras de cada uno, las cuales después de haber sido impresionadas se vaciaron a los 60 minutos.

Finalmente las ultimas nueve impresiones de los alginatos Algagel, HydroPrint, Hidrogum fueron vaciadas a los 120 minutos.

Figura 6: Modelos vaciados en yeso



Fuente: Fotografía Propia

TERCERA FASE

En esta última fase se esperó el fraguado de 1 hora tal como indica el fabricante de yeso tipo III (Elite Rock) y se procedió a medir longitudinal y transversalmente los modelos obtenidos, con colegas observadores distintos a los que realizaron las muestras, utilizando un calibrador de Vernier digital (TROOPER) las distancias encontradas se anotaron en el cuadro preparado para este fin.

Figura 7: *Medición longitudinal y transversal de los modelos de yeso.*



Fuente: Fotografía Propia

4.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

Para el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico SPSS Versión 1.8 el cual permitió presentar los datos de forma descriptiva y estadística, se utilizó la; prueba estadística T student para muestras independientes ya que es un estudio transversal, de muestra pequeña y la variable a comparar es numérica.

CAPÍTULO 5: Presentación de Resultado

5.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Para lo cual se realizaron tablas y cuadros que se detallan a continuación:

TABLA 1

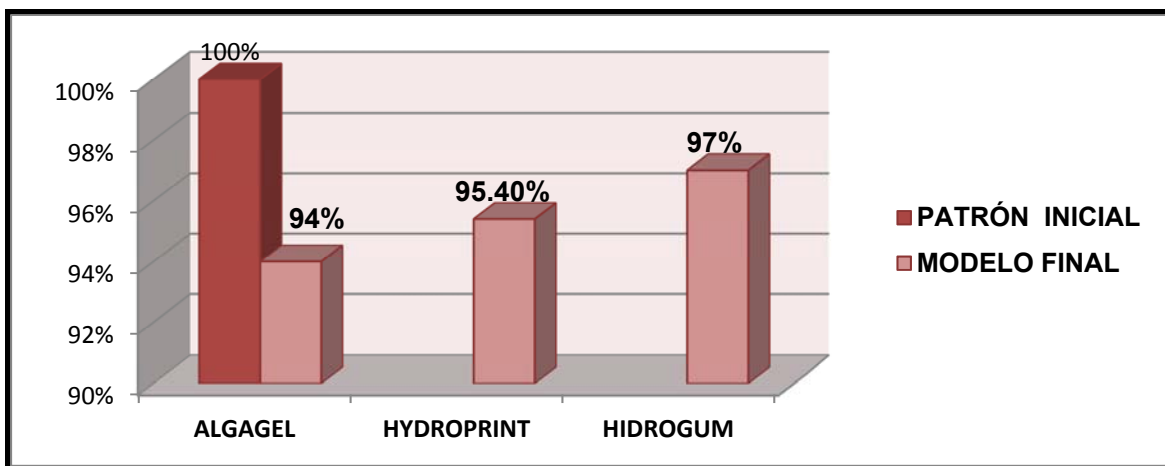
COMPARACIÓN DEL CAMBIO DE LA DIMENSIÓN LONGITUDINAL EN mm DE LAS IMPRESIONES TOMADAS CON LOS ALGINATOS ALGAGEL, HYDROPRINT, HIDROGUM VACIADOS A LOS 20 MINUTOS

ALGINATO	PATRÓN INICIAL	MODELO FINAL	%
ALGAGEL	24,66	24.62	94
HYDROPRINT	24,66	24.63	95.4
HIDROGUM	24,66	24.64	97

Fuente: Elaboración Propia

GRÁFICO 1

COMPARACIÓN DEL CAMBIO DE LA DIMENSIÓN LONGITUDINAL EN PORCENTAJE DE LAS IMPRESIONES TOMADAS CON LOS ALGINATOS ALGAGEL, HIDROPRINT, HIDROGUM VACIADOS A LOS 20 MINUTOS.



Fuente: Elaboración Propia

El gráfico número uno, muestra en porcentaje las mediciones realizadas longitudinalmente con el calibrador de vernier en modelos tomadas con impresiones de las diferentes marcas de alginato, observando que al ser vaciadas a los 20 minutos, el alginato Algagel conserva el 94% de su dimensión inicial, el Hydroprint en un 95,4%, el Hidrogum en un 97%, no existiendo cambios dimensionales significativos en las tres marcas de alginato utilizados en nuestra investigación conservando una estabilidad dimensional aceptable.

TABLA 2

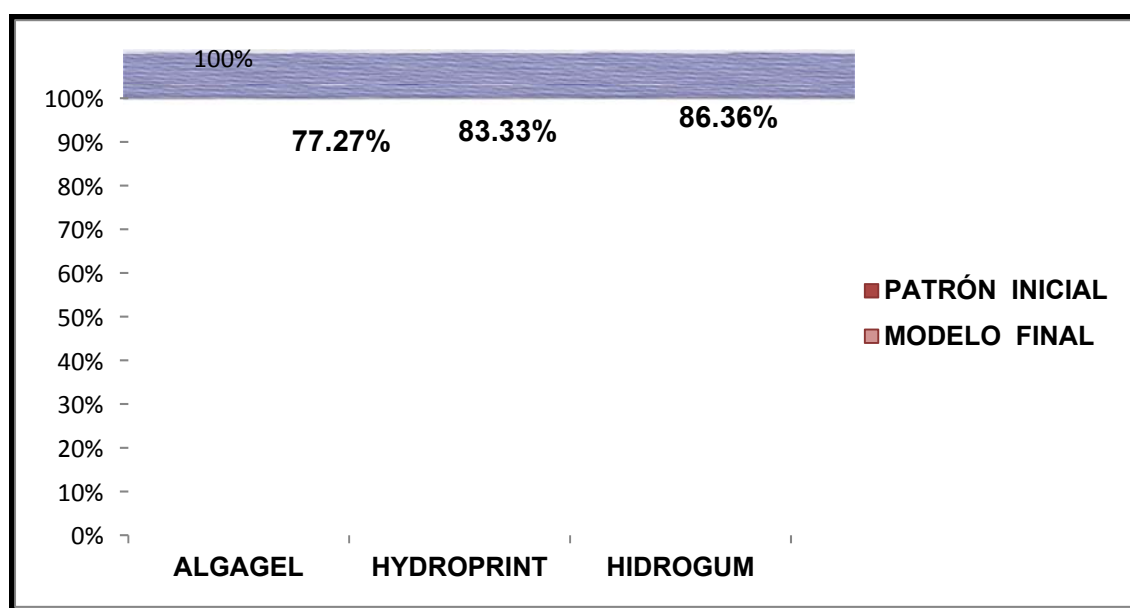
COMPARACIÓN DEL CAMBIO DE LA DIMENSIÓN LONGITUDINAL EN mm DE LAS IMPRESIONES TOMADAS CON LOS ALGINATOS ALGAGEL, HYDROPRINT, HIDROGUM VACIADOS A LOS 60 MINUTOS.

ALGINATO	PATRÓN INICIAL	MODELO FINAL	%
ALGAGEL	24,66	24.51	77,27
HYDROPRINT	24,66	24.55	83,33
HIDROGUM	24,66	24.57	86,36

Fuente: Elaboración Propia

GRÁFICO 2

COMPARACIÓN DEL CAMBIO DE LA DIMENSION LONGITUDINAL EN PORCENTAJE DE LAS IMPRESIONES TOMADAS CON LOS ALGINATOS, ALGAGEL, HYDROPRINT, HIDROGUM VACIADOS A LOS 60 MINUTOS.



Fuente: Elaboración Propia

El gráfico número dos, muestra en porcentaje las mediciones realizadas longitudinalmente con el calibrador de vernier digital, en modelos tomadas con impresiones de las diferentes marcas de alginato utilizadas en nuestro estudio, observando que al ser vaciadas a los 60 minutos, en el alginato Algagel existe cambio dimensional por sinéresis conservando su dimensión en un 77,27%, el HydroPrint en un 83,33%, el Hidrogum en un 86,36% siendo más estable este último.

TABLA 3

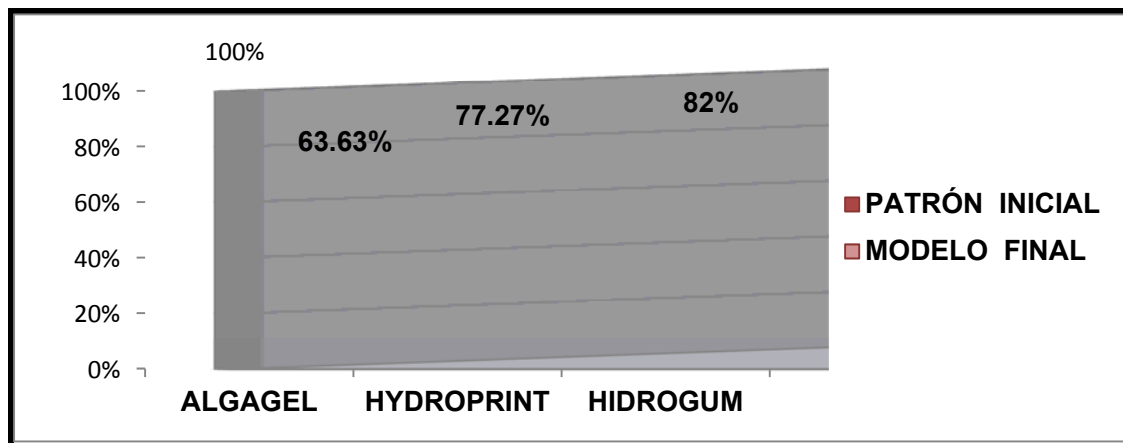
COMPARACIÓN DEL CAMBIO DE LA DIMENSIÓN LONGITUDINAL EN mm DEL HIDROCOLOIDE ALGAGEL, HYDROPRINT, HIDROGUM VACIADOS A LOS 120 MINUTOS.

ALGINATO	PATRÓN INICIAL	MODELO FINAL	%
ALGAGEL	24,66	24.42	63,63
HYDROPRINT	24,66	24.51	77,27
HIDROGUM	24,66	24.54	81,81

Fuente: Elaboración Propia

GRÁFICO 3

COMPARACIÓN DEL CAMBIO DE LA DIMENSION LONGITUDINAL EN PORCENTAJE DE LAS IMPRESIONES TOMADAS CON LOS ALGINATOS, ALGAGEL, HYDROPRINT, HIDROGUM VACIADOS A LOS 120 MINUTOS.



Fuente: Elaboración Propia

El gráfico número tres, muestra en porcentaje las mediciones realizadas longitudinalmente con el calibrador de vernier en modelos tomadas con impresiones de las diferentes marcas de alginato utilizadas en nuestro estudio, observando que al ser vaciadas a los 120 minutos, existe cambio dimensional significativo por sinéresis en mayor proporción en el alginato Algagel conservando su dimensión solo en un 63,63%, el Hydroprint en un 77,27%, siendo más estable el alginato Hidrogum en un 81,81 % el cual tiene mayor estabilidad dimensional.

TABLA 4

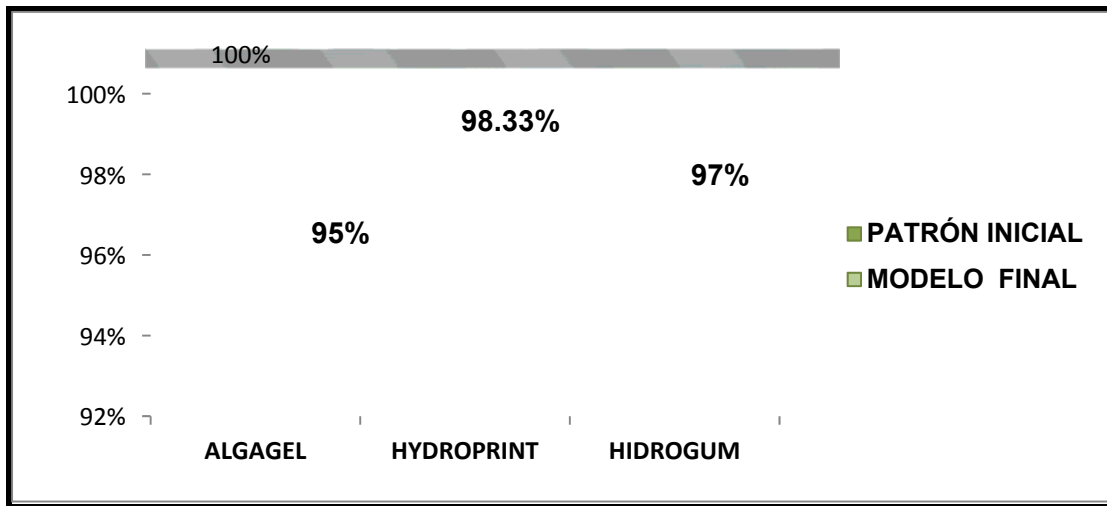
COMPARACIÓN DEL CAMBIO DE LA DIMENSIÓN TRANSVERSAL EN mm DE LAS IMPRESIONES TOMADAS CON LOS ALGINATOS ALGAGEL, HYDROPRINT, HIDROGUM VACIADOS A LOS 20 MINUTOS.

ALGINATO	PATRÓN INICIAL	MODELO FINAL	%
ALGAGEL	24,60	24.57	95
HYDROPRINT	24,60	24.59	98,33
HIDROGUM	24,60	24.58	97

Fuente: Elaboración Propia

GRÁFICO 4

COMPARACIÓN DE LA DIMENSIÓN TRANSVERSAL EN PORCENTAJE DE LAS IMPRESIONES TOMADAS CON LOS ALGINATOS ALGAGEL, HYDROPRINT, HIDROGUM VACIADOS A LOS 20 MINUTOS.



Fuente: Elaboración Propia

El gráfico número cuatro, muestra en porcentaje de las mediciones realizadas transversalmente con el calibrador de vernier en modelos tomadas con impresiones de las diferentes marcas de alginato, observando que al ser vaciadas a los 20 minutos, el alginato Algagel conserva su dimensión en un 95%, el HydroPrint en un 98,33%, el Hidrogum en un 97 %, siendo que los cambios dimensionales no son significativos y que las tres marcas de alginato utilizados en nuestra investigación conservan una estabilidad dimensional aceptable.

TABLA 5

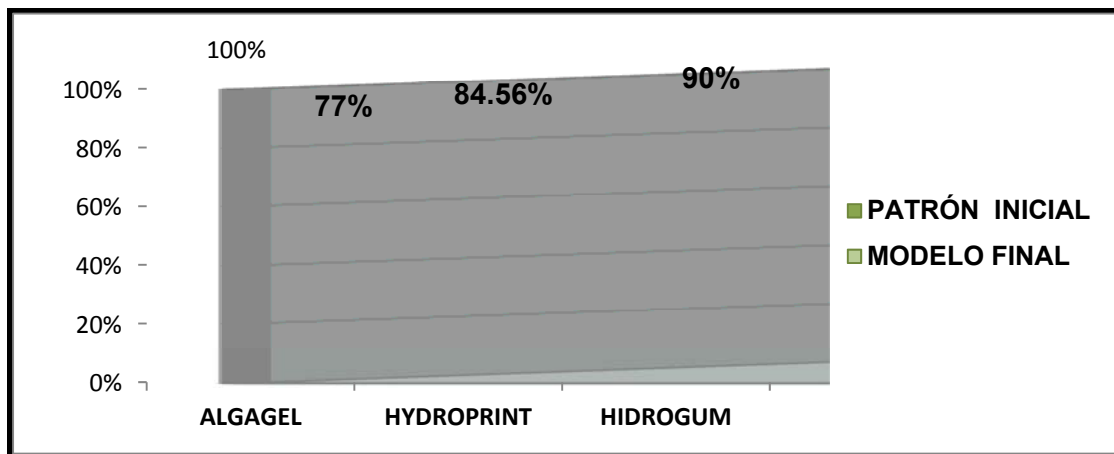
COMPARACIÓN DE LA DIMENSIÓN TRANSVERSAL EN mm DE LAS IMPRESIONES TOMADAS CON LOS ALGINATOS ALGAGEL, HYDRO PRINT, HIDROGUM VACIADAS A LOS 60 MINUTOS.

ALGINATO	PATRÓN INICIAL	MODELO FINAL	%
ALGAGEL	24,60	24.46	77
HYDROPRINT	24,60	24.51	85
HIDROGUM	24,60	24.54	90

Fuente: Elaboración Propia

GRÁFICO 5

COMPARACIÓN DE LA DIMENSIÓN TRANSVERSAL EN PORCENTAJE DE LAS IMPRESIONES TOMADAS CON LOS ALGINATOS ALGAGEL, HYDROPRINT, HIDROGUM VACIADAS A LOS 60 MINUTOS.



Fuente: Elaboración Propia

El gráfico número cinco, muestra en porcentaje las mediciones realizadas transversalmente con el calibrador de vernier en modelos tomadas con impresiones de las diferentes marcas de alginato, observando que al ser vaciadas a los 60 minutos, existe cambio dimensional por sinéresis, observando que el alginato Algagel conserva en un 77% su dimensión inicial, el HydroPrint en un 84,56%, el Hidrogum en 90%, siendo este último el que presenta mayor estabilidad dimensional.

TABLA 6

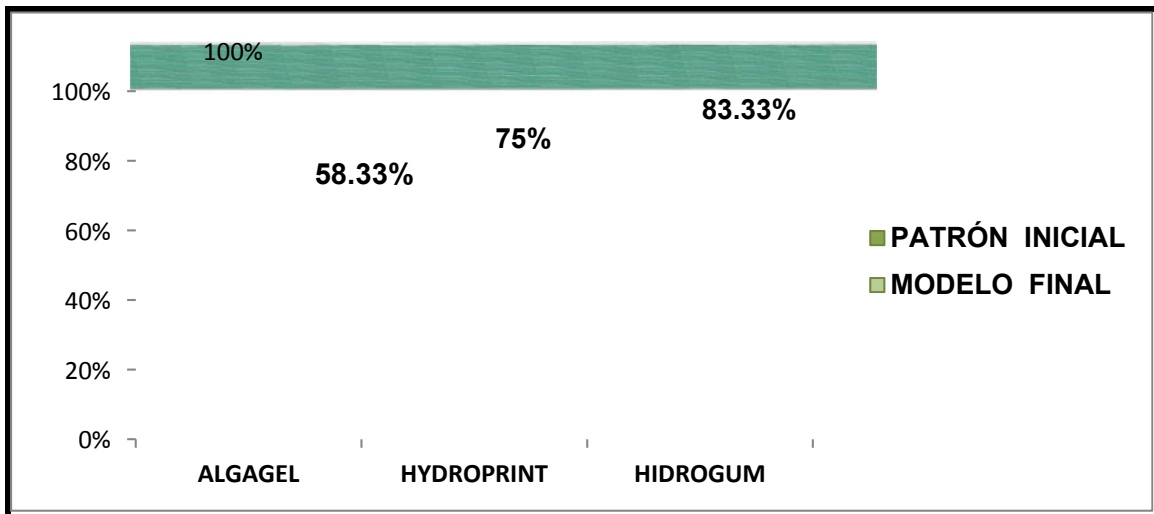
COMPARACIÓN DE LA DIMENSIÓN TRANSVERSAL EN mm DE LAS IMPRESIONES TOMADAS CON LOS ALGINATOS ALGAGEL, HYDROPRINT, HIDROGUM VACIADOS A LOS 120 MINUTOS.

ALGINATO	PATRÓN INICIAL	MODELO FINAL	%
ALGAGEL	24,60	24.35	58,33
HYDROPRINT	24,60	24.45	75
HIDROGUM	24,60	24.50	83,33

Fuente: Elaboración Propia

GRÁFICO 6

COMPARACIÓN DE LA DIMENSIÓN TRANSVERSAL EN PORCENTAJE DE LAS IMPRESIONES TOMADAS CON LOS ALGINATOS ALGAGEL, HYDROPRINT, HIDROGUM VACIADOS A LOS 120 MINUTOS



Fuente: Elaboración Propia

El gráfico número seis, muestra en porcentaje de las mediciones realizadas transversalmente con el calibrador de vernier en modelos tomadas con impresiones de las diferentes marcas de alginato, observando que al ser vaciadas a los 120 minutos existe cambio dimensional significativo en los modelos tomados con el alginato Algagel por sinéresis, conservando su dimensión en un 58%, el HydroPrint en 75%, Hidrogum en un 83,33% siendo este último el que presenta menor cambio dimensional.

TABLA 7

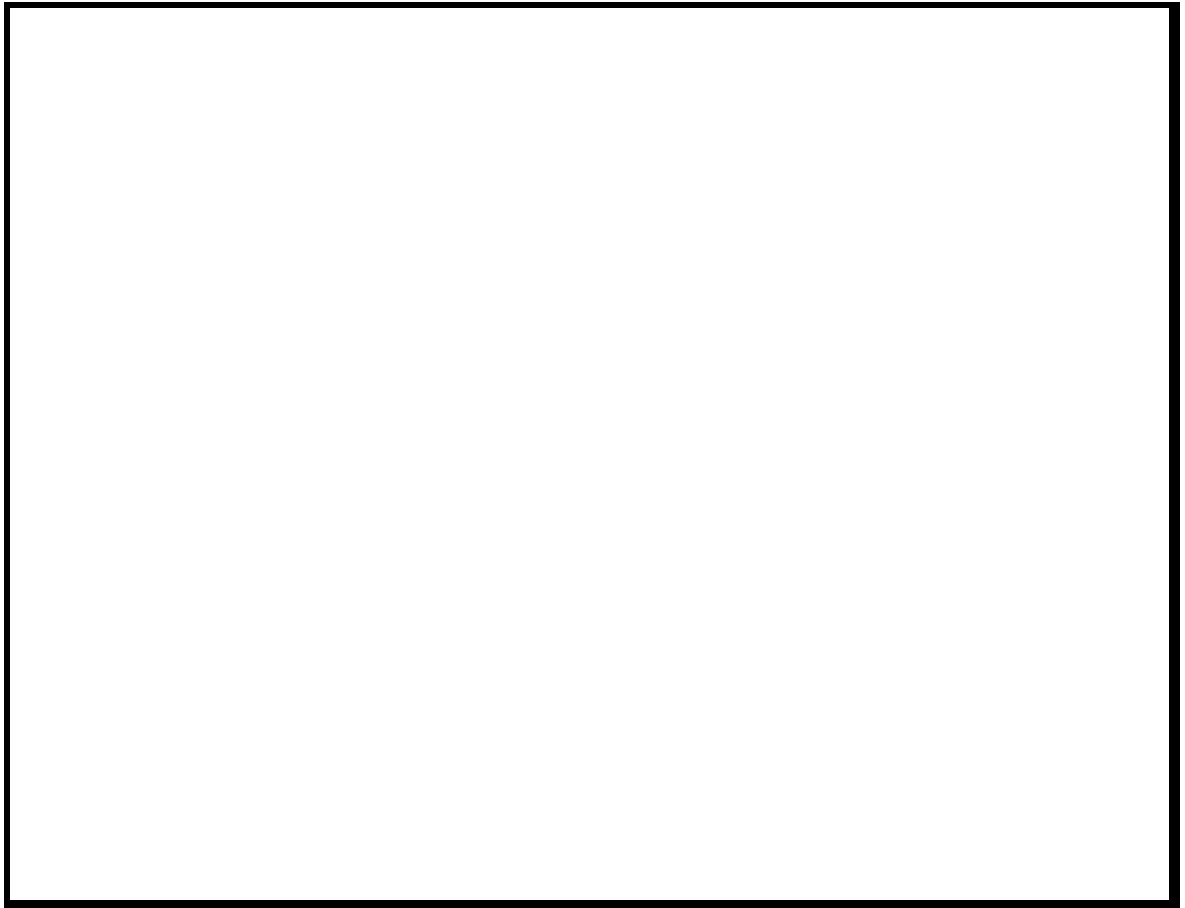
COMPARACIÓN DE LA DIMENSIÓN LONGITUDINAL EN mm DE LAS IMPRESIONES TOMADAS CON LOS ALGINATOS ALGAGEL, HYDROPRINT, HIDROGUM VACIADOS A LOS 20, 60 Y 120 MINUTOS.

ALGINATO	TIEMPO	PATRÓN INICIAL	MODELO FINAL	En %
ALGAGEL	20 MIN	24,66	24.61	94
HYDROPRINT	20 MIN	24,66	24.63	95,4
HIDROGUM	20 MIN	24,66	24.64	97
ALGAGEL	60 MIN	24,66	24.51	77,27
HYDROPRINT	60 MIN	24,66	24.55	83,33
HIDROGUM	60 MIN	24,66	24.57	86,36
ALGAGEL	120 MIN	24,66	24.42	63,63
HYDROPRINT	120 MIN	24,66	24.51	77,27
HIDROGUM	120 MIN	24,66	24.54	81,81

Fuente: Elaboración Propia

GRÁFICO 7

COMPARACIÓN DE LA DIMENSIÓN LONGITUDINAL EN PORCENTAJES DE LAS IMPRESIONES TOMADAS CON LOS ALGINATOS ALGAGEL, HYDROPRINT, HIDROGUM VACIADOS A LOS 20, 60 Y 120 MINUTOS.



Fuente: Elaboración Propia

El gráfico lineal muestra en promedio las mediciones realizadas longitudinalmente con el calibrador de vernier en modelos tomadas con impresiones de las diferentes marcas de alginato, observando que al ser vaciadas a los 120 minutos existe cambio dimensional significativo en los modelos tomados con el alginato Algagel, por sinéresis, mientras que los alginatos HydroPrint , e Hidrogum tienen mayor

estabilidad dimensional siendo este último el alginato el que presenta menos cambios dimensionales en el tiempo.

TABLA 8

COMPARACIÓN DE LA DIMENSION TRANSVERSAL EN mm DE LAS IMPRESIONES TOMADAS CON LOS ALGINATOS ALGAGEL, HYDRO PRINT, HIDROGUM VACIADOS A LOS 20, 60 Y 120 MINUTOS.

ALGINATO	TIEMPO	PATRÓN INICIAL	MODELO FINAL	EN %
ALGAGEL	20 MIN	24,6	24.57	95
HYDROPRINT	20 MIN	24,6	24.58	98,33
HIDROGUM	20 MIN	24,6	24.59	97
ALGAGEL	60 MIN	24,6	24.46	77
HYDROPRINT	60 MIN	24,6	24.51	85
HIDROGUM	60 MIN	24,6	24.54	90
ALGAGEL	120 MIN	24,6	24.35	58,33
HYDROPRINT	120 MIN	24,6	24.45	75
HIDROGUM	120 MIN	24,6	24.50	83,33

Fuente: Elaboración Propia

GRÁFICO 8

COMPARACIÓN DE LA DIMENSION TRANSVERSAL EN PORCENTAJES DE LAS IMPRESIONES TOMADAS CON LOS ALGINATOS ALGAGEL, HYDROPRINT, HIDROGUM VACIADOS A LOS 20, 60 Y 120 MINUTOS.



Fuente: Elaboración Propia

El gráfico lineal muestra en porcentajes las mediciones realizadas transversalmente con el calibrador de vernier, en modelos tomadas con impresiones de las diferentes marcas de alginato, observando que al igual que la contracción longitudinal, al ser vaciadas a los 120 minutos existe cambio dimensional significativo en los modelos tomados con el alginato Algagel, por sinéresis, mientras que los alginatos HydroPrint , e Hidrogum tienen mayor

estabilidad dimensional siendo este último el alginato el que presenta menos cambios dimensionales en el tiempo.

5.2 DEMOSTRACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Para la demostración de la hipótesis se realizaron los siguientes pasos:

- Se realizó elección de la prueba estadística, se eligió la prueba T de Student para muestras independientes ya que es un estudio transversal, la variable fija creará dos grupos y la variable a comparar es numérica.
- Se procedió a hacer uso del software de SPSS para comprobar normalidad de la variable aleatoria por lo que se realizó la prueba shapiro Wilk, ya que solo se utilizó un número de 27 muestras menor a 30. Siendo que los resultados obtenidos para cada grupo fueron mayores a Alfa = 0,05, por lo que se concluye que los datos provienen de una distribución normal.

$$\alpha = 5\% = 0,05$$

- Por último se utilizó la prueba estadística de t student para muestras independientes con el software SPSS en la versión 1.8.

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla.

TABLA 9

**PRUEBA T DE STUDENT PARA MUESTRAS INDEPENDIENTES
COMPARANDO LOS PROMEDIOS LONGITUDINALES DE LOS MODELOS
OBTENIDOS CON LAS IMPRESIONES TOMADAS CON LOS ALGINATOS DE
DISTINTAS MARCAS EN LOS TIEMPOS DE VACIADO DE 20, 60 Y 120
MINUTOS CON EL MODELO MAESTRO**

GRUPO	gl	Valor de prueba =24,66 D.A-B	
		T Student	P
ALGINATOS Ag, Hp, Hg, VACIADOS A LOS 20 MIN	8	0	0
ALGINATOS Ag, Hp, Hg, VACIADOS A LOS 60 MIN	8	1,39	0,06
ALGINATOS Ag, Hp, Hg, VACIADOS A LOS 120 MIN	8	6.79	0.04*

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla número nueve, se observa prueba t de student para muestras independientes comparando los promedios longitudinales de los modelos obtenidos con las impresiones tomadas con los alginatos de distintas marcas en los tiempos de vaciado de 20, 60 y 120 minutos con el modelo maestro.

Donde:

gl = Grado de libertad

* = Diferencia estadísticamente significativa con $p < 0,05$

D.A-B = medida de distancia desde el punto A al punto B

Ho = No Existe diferencia estadísticamente significativa en los modelos que fueron impresionados con distintas marcas de alginato y vaciados a los 20 y 60 minutos.

Hi = Concluimos que **EXISTE** diferencia estadísticamente significativa de $p = 0,04$ en los modelos que fueron impresionados con alginatos de distintas marcas vaciados a los 120 minutos.

TABLA 10

**PRUEBA T DE STUDENT PARA MUESTRAS INDEPENDIENTES
COMPARANDO LOS PROMEDIOS TRANSVERSALES DE LOS MODELOS DE
YESO OBTENIDOS CON LAS IMPRESIONES DE ALGINATOS DE DISTINTAS
MARCAS EN LOS TIEMPOS DE VACIADO DE 20, 60 Y 120 MINUTOS CON EL
MODELO MAESTRO**

GRUPO	gl	Valor de prueba =24,60 D.A-B	
		T Student	P
ALGINATOS Ag, Hp, Hg, VACIADOS A LOS 20 MIN	8	0	0
ALGINATOS Ag, Hp, Hg, VACIADOS A LOS 60 MIN	8	1,3	0,06
ALGINATOS Ag, Hp, Hg, VACIADOS A LOS 120 MIN	8	6.73	0.04*

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla número nueve, se observa prueba t de student para muestras independientes comparando los promedios transversales de los modelos obtenidos con las impresiones tomadas con los alginatos de distintas marcas en los tiempos de vaciado de 20, 60 y 120 minutos con el modelo maestro.

Donde:

gl = Grado de libertad

* = Diferencia estadísticamente significativa con $p < 0,05$

D.A-B = medida de distancia desde el punto A al punto B

Ho = No Existe diferencia estadísticamente significativa en los modelos que fueron impresionados con distintas marcas de alginato y vaciados entre los 20 y 60 minutos.

Hi = Concluimos que EXISTE diferencia estadísticamente significativa de $p = 0,03$ en los modelos que fueron impresionados con alginatos de distintas marcas vaciados a los 120 minutos.

6. CONCLUSIONES.

6.1 CONCLUSIONES FINALES

Por los resultados obtenidos en el estudio de investigación sobre los cambios dimensionales que se producen al comparar diferentes marcas de alginato al ser vaciadas en los tiempos de 20, 60 y 120 minutos se concluye:

- Que al realizar el vaciado de las impresiones tomadas con las tres marcas de alginato (Algagel, Hydro Print, Hidrogum), utilizadas en el estudio entre los 20 a 60 minutos, no existen cambios dimensionales significativos en los modelos de yeso , cumpliendo con los estándares de calidad propuesto por el fabricante.

- Sin embargo a los 120 minutos de ser vaciadas las impresiones de las distintas marcas de alginato, existen cambios dimensionales considerables por sinéresis, presentando menor estabilidad dimensional la impresión tomada con Algagel, en cuanto las marcas HydroPrint e Hidrogum conservan mayor estabilidad dimensional, con menor cambio dimensional este último.

6.2 RECOMENDACIONES

De acuerdo al estudio realizado se recomienda:

- Vaciar las impresiones de forma inmediata cualquiera sea la marca del alginato a utilizar.

- Evitar realizar el vaciado después de los 60 minutos de ser tomada la impresión.

6.3. SUGERENCIAS PARA FUTURAS INVESTIGACIONES

Siendo el alginato un material ampliamente utilizado, altamente comercializado en nuestro medio, sensible a cambios dimensionales por diferentes circunstancias, se sugiere ampliar el estudio según variable y/o circunstancia como se especifica a continuación:

- Tomar en cuenta distintos tiempos de vaciado.
- Tomar la relación polvo – líquido, cambiando la relación de las proporciones.

7. BIBLIOGRAFÍA

- 1.** Craig RG, Robert G. Restorative dental materials. 11th ed. Madrid, España: Elsevier; 2002.
- 2.** Macchi Ricardo L. Materiales Dentales, Cuarta edición. Buenos Aires, panamericana. 2007.
- 3.** Ayaviri Perez. Rossio Carmen, Bustamante C Gladys, Revista de Actualización Clínica,Alginato, volumen (30). 2013.
- 4.** Inoue K, Song X, Fujii K, Kadokawa A, Kanie T. Consistency of alginate impression materials and their evaluation. Oral Rehabil. 1999;26 (3):203 -7.
- 5.** Inoue K, Song X, Kamiunten O, Oku J, Terao T, Fujii K. Effect of mixing method on rheological properties of alginate impression materials. J Oral Rehabil. 2002; 29 (7): 615-9.
- 6.** Vincent Nichols P, An investigation of the Dimensional Stability of Dental, Alginates, University of Sydney, 2006, 24-37.
- 7.** Shaba OP, Adegbulugbe IC, Oderinu OH. Dimensional stability of alginate impresión material over a four hours time frame. Nig Q J Hosp. Med. 2007, Jan-Mar;17(1): 1-4.

8. Sedda M, Casarotto A, Rausita A, Borracchini A. Effect of storage time on the accuracy of casts made from different irreversible hydrocolloids. J Contemp Dent Pract. 2008; 9 (4): 178-186.
9. Tennison, J. Dimensional stability of orthodontic alginates, University of texas, 2008.
10. J. Straw, F. Iuorno, Dimensional Stability of Kromopan, an Irreversible Hydrocolloid Impression Material, Virginia Commonwealth University, 2008.
11. King S, See H, Determining the complex modulus of alginate irreversible hydrocolloid dental material, J. DENTAL MATERIALS, 2008; 24 (2), 1545-1548.
12. Garcia Jimenos Laila, Estudio de la estabilidad dimensional de los hidrocolooides irreversibles, © labor dental ~ vol. 10 ~ nº 6 11-12/2009 pag 269-275
13. Moura C, Leal de Moura W, Gomes F, Soares G, Verde L, Zanneti R. Disinfection of irreversible hydrocolloid impressions with sodium hypochlorite steam: Assessment of surface roughness and dimensions of gypsum models. Rev. Odonto Ciênc. 2010; 25(3):276-281.
14. Revista Odontológica CES, Comparación de la estabilidad dimensional de tres materiales de hidrocoloide irreversible, Arango Peña, 2010; vol 2.

- 15.** Barceló Santana FH, Palma Calero JM. Materiales Dentales, Tercera edición. México, Trillas. 2008.
- 16.** Ring Melvin E. Historia Ilustrada de la Odontología, Barcelona, Doyma. 1989.
- 17.** Dennis J. McHugh. "Production, Properties and Uses of Alginates". Department of Chemistry, University College. University of New South Wales. Australian Defence Force Academy. Campbell, ACT 2600, Australia.
- 18.** Leañó R. Luís Bernardo, Materiales Dentales, pag 136 -146.
- 19.** [BO-DS-N1984] Bolivia: Reglamento a la Ley N° 475, de prestaciones de servicios de salud integral del Estado Plurinacional de Bolivia, DS N° 1984, 30 de abril de 2014 Reglamento a la Ley N° 475, de prestaciones de servicios de salud integral del Estado Plurinacional de Bolivia.
- 20.** The Journal of the American Dental Association, 1946; 33 (1).
- 21.** Anusavice Kenneth J. Ciencia de los Materiales Dentales De, Phillips Décima edición. México, McGraw-Hill Interamericana. Mayo 1998.
- 22.** Barceló F, Palma J. Materiales Dentales. 3ra ed. Trillas, México; 2008.
- 23.** Revista Nacional y Extranjera de los adelantos de la profesión en medicina, cirugía y prótesis. El Arte Dental. México, Aguilar e hijos, 2007; 1.

- 24.** Vega Ruiz, Malú Ingrid, Comparación in vitro de los cambios dimensionales de modelos con yeso tipo IV en relación a la proporción polvo-líquido para la preparación, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas Laureate International Universities, 2014.
- 25.** Dykema R, Goodacre C, Phillips R. Johnston's Modern practice in fixed prosthodontics. 4th ed. Michigan, USA; 1986.
- 26.** Dennis J. McHugh. "Production, Properties and Uses of Alginates". Department of Chemistry, University College. University of New South Wales. Australian Defence Force Academy. Campbell, ACT 2600, Australia