



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA
SALUD**

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA

**EFFECTO DEL ALMACENAJE EN LOS CAMBIOS
DIMENSIONALES DEL ALGINATO DENTAL,
CAJAMARCA 2017**

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE CIRUJANO DENTISTA

Br. MARY JHASELL BAZAN COLLANTES

**ASESOR: CD MS ESP FRANCISCO ELÍAS GUERRERO
VEJARANO**

CAJAMARCA – PERÚ

2017

La presente tesis se la dedico a mi familia que gracias a su apoyo pude concluir mi carrera. A mis padres y hermanas por su apoyo y confianza en todo lo necesario para cumplir mis objetivos como persona y estudiante. A mi padre Güilmer Bazán por brindarme los recursos necesarios para poder concluir mi carrera profesional y siempre estar presente en cada etapa de mi vida. A mi madre María Collantes por hacer de mí una mejor persona a través de sus consejos, enseñanzas y amor. A mis hermanas Susan y Jenny por estar siempre presentes y acompañándome cuando más las necesite. A mi novio Oscar Julca que siempre estuvo a mi lado, dándome la fuerza y valentía para seguir adelante a pesar de los obstáculos que se nos presentaron en el camino lo supimos afrontar y seguir adelante.

Quiero empezar agradeciendo a Dios porque me dio el don de la perseverancia para alcanzar mi meta. A la Universidad Alas Peruanas Cajamarca que me abrió sus puertas para ser mejor persona y una buena profesional. Así como también a los diferentes docentes que me brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día. Agradezco también a mi Asesor CD Francisco Guerrero Vejarano por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimientos, así como también haberme tenido toda la paciencia del mundo para guiarme durante toda el desarrollo de la tesis.

RESUMEN

La presente investigación buscó determinar el efecto del almacenaje en los cambios dimensionales del alginato dental post impresión a través de los modelos obtenidos de éstos; considerando el efecto del almacenaje tanto en tiempo como en la forma:

- El tiempo de almacenaje fue por: 60 min. , 120 min, 240 min
- En la forma de almacenaje: En inmersión en agua, cubierto con algodón humedecido y dentro de una bolsa de sellado hermético.

Se utilizó un tipodont con dientes desmontables de acrílico, en el cual se realizaron preparación dentaria tipo prótesis fija, marcando dos puntos de referencia fijos que sirvieron de referencia cuando se obtuvo los modelos, las medidas fue en mm.

Considerando la forma de almacenaje, el tiempo de almacenaje y el grupo control. Se formaron 10 grupos, conformado cada grupo por 20 impresiones, siendo un grupo el de vaciado inmediato (grupo control) y los otros 9 en almacenaje.

Se llegó a tomar 200 impresiones en total; Teniendo como resultado de las 10 medias de los grupos lo siguiente: Vaciado inmediato $u_1 = 25.97\text{mm}$; Inmersión en agua a 1, 2 y 4 horas respectivamente; $u_2 = 26.02\text{mm}$, $u_3 = 26.13\text{mm}$, $u_4 = 26.16\text{mm}$; en Algodón humedecido a las 1, 2 y 4 horas; $u_5 = 26.02\text{mm}$, $u_6 = 26.08\text{mm}$, 26.14mm ; en Bolsa de sellado hermético a las 1, 2 y 4 Horas; $u_8 = 25.98\text{mm}$, $u_9 = 26.07\text{mm}$, $u_{10} = 26.13\text{mm}$.

Se aplicó la prueba de Tukey, llegando a la conclusión que el almacenaje provoca un aumento estadísticamente significativo en las dimensiones del alginato dental post impresión y que a mayor tiempo de almacenaje, mayor es el cambio dimensional.

Palabras claves: Alginato, cambios dimensionales, Almacenaje, impresión.

ABSTRACT

The present research sought to determine the effect of storage on the dimensional changes of post impression dental alginate through the models obtained from these;

Considering the effect of storage both in time and in form:

- Storage time was: 60 min. , 120 min, 240 min
- In the form of storage: Immersion in water, covered with dampened cotton and inside a sealed bag.

A tipodont with removable acrylic teeth was used, in which dental prosthesis preparation was done fixed, marking two fixed reference points that served as reference when the models were obtained, the measurements were in mm.

Considering the form of storage, the storage time and the control group; Ten groups were formed, each group consisting of 20 impressions, one group being the immediate emptying (control group) and the other 9 in storage.

It took 200 impressions in total; As a result of the 10 means of the groups the following: Immediate emptying $u_1 = 25.97\text{mm}$; Immersion in water at 1, 2 and 4 Hours respectively; $U_2 = 26.02\text{mm}$, $u_3 = 26.13\text{mm}$, $u_4 = 26.16\text{mm}$; In cotton dampened at 1, 2 and 4 hours; $U_5 = 26.02\text{mm}$, $u_6 = 26.08\text{mm}$, 26.14mm ; In sealed bag at 1, 2 and 4 hours; $U_8 = 25.98\text{ mm}$, $u_9 = 26.07\text{mm}$, $u_{10} = 26.13\text{mm}$.

The Tukey test was applied, concluding that the storage causes a statistically significant increase in the dimensions of post impression dental alginate and that the greater the dimensional change the longer.

Keywords: Alginate, dimensional changes, Storage, printing

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
RESUMEN.....	4
ABSTRAC.....	5
INDICE.....	6
INDICE DE TABLAS.....	9
INDICE DE GRÁFICOS.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	12
1.2 Formulación del problema.....	14
1.3 Objetivos de la investigación.....	15
1.4 Justificación de la investigación.....	16
1.4.1 Importancia de la investigación.....	17
1.4.2 Viabilidad de la investigación.....	17
1.5 Limitaciones del estudio.....	17
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	18
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	18
2.2 Bases teóricas.....	23
2.2.1 Impresiones dentales.....	23
2.2.1.1 Alginato.....	23
2.2.1.1.1 Concepto.....	23
2.2.1.1.2 Tipos de alginato.....	24

2.2.1.1.3 Usos y limitaciones.....	25
2.2.1.1.3 Alginelle.....	26
2.2.1.2 Yesos.....	28
2.2.1.2.1 Concepto.....	28
2.2.1.2.2 Tipos de Yesos.....	29
2.2.1.2.3 Usos y limitaciones.....	30
2.2.1.3 Tipos de Impresiones.....	31
2.2.1.4 Almacenaje de impresiones.....	33
2.2.1.5 Cambios dimensionales.....	32
2.2.1.5.1 Concepto de dimensión.....	33
2.2.1.5.2 Cambios dimensionales en impresiones con Alginato.....	33
2.2.1.5.3 El Cambio dimensional en impresiones y consecuencias en el Diagnóstico y Tratamiento odontológico.....	34
2.3 Definiciones de términos básicos.....	35
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN.....	36
3.1 Formulación de hipótesis principal y derivadas.....	36
3.2 Variables; dimensionales e indicadores y definición conceptual y operacional.....	36
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA.....	38
4.1 Diseño metodológico.....	38
4.2 Diseño muestral.....	39
4.2.1 Población.....	39

4.2.2 Muestra.....	40
4.2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	41
4.3 Técnicas del procesamiento de la información.....	55
4.4 Técnicas de estadísticas utilizadas en el análisis de la información.....	55
CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	56
5.1 Análisis descriptivo, tablas de frecuencia, gráficos, dibujos, fotos, tablas, etc.....	56
5.2 Análisis inferencias, pruebas estadísticas paramétricas, no paramétricas, de correlación, de regresión u otras.....	62
5.3 Comprobación de hipótesis, técnicas estadísticas empleadas.....	67
5.4 Discusión.....	68
CONCLUSIONES.....	70
RECOMENDACIONES.....	71
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	72
ANEXO 01.....	76

TABLAS

Tabla N° 01.- Operacionalización de variables.....	37
Tabla N° 02.- Comparación De Medidas.....	56
Tabla N° 03.- Análisis De La Varianza Para Cambios Dimensionales.....	56
Tabla N° 04.- Diagrama De Cajas Y Bigotes Almacenaje Y Cambios Dimensionales.....	58
Tabla N° 05.- Prueba De Comparaciones Múltiples.....	62

INDICE DE GRÁFICOS

Fig. N°1.- Materiales e instrumentos a usar.....	41
Fig. N° 2.- Tipodont con las preparaciones dentarias a evaluar.....	42
Fig. N°3.- Alginato de la marca Alginelle.....	43
Fig. N°4.- Proporcionador de agua y polvo.....	44
Fig. N° 5.- Proporcionador de agua con una porción.....	44
Fig. N°6.- Preparación de alginato- porción del polvo.....	45
Fig. N°7.- Preparación de alginato- porción del agua.....	46
Fig. N°8.- Preparación de alginato – Espatulado.....	46
Fig. N°9.- Colocación del alginato en la cubeta de stock.....	47
Fig. N°10.- Toma de impresión del tipodont.....	47
Fig. N°11.- Separación de la impresión del Tipodont.....	48
Fig. N°12.- Almacenaje inmersión en agua.....	49
Fig. N°13.- Almacenaje con algodón humedecido.....	49
Fig. N°14.- Almacenaje con bolsa de sellado hermético.....	50
Fig. N°15.- Yeso Tipo IV.....	50
Fig. N° 16.- Taza de goma, espátula metálica, balanza.....	51
Fig. N° 17.- Peso de una porción de Yeso.....	51
Fig. N° 18.- Aplicación de agua para una porción de yeso.....	52
Fig. N°19.- Vaciado del yeso en la impresión, usando la vibradora (Cubierta con una bolsa).....	52
Fig. N°20.- Impresión en proceso, almacenaje en bolsa, positivado.....	53
Fig. N°21.- Medición de cada espécimen.....	53
Fig. N° 22. Modelos de las impresiones tomadas.....	54

INTRODUCCIÓN

Gran parte del desarrollo y el avance de la Estomatología como ciencia se ha visto influenciada directamente por el avance de los materiales dentales, ya que el avance en éstos últimos ha permitido el mejoramiento e innovaciones tanto a nivel de diagnóstico como de los tratamientos; por lo cual el conocimiento del correcto manejo y almacenamiento de los materiales dentales considerando sus propiedades físicas y químicas es fundamental en el uso y mejora continua de los tratamientos en la Estomatología.

Uno de los materiales dentales de más uso en Estomatología es el alginato dental, ya que ha permitido la reproducción de estructuras bucales con buena precisión y nitidez, contribuyendo de manera importante como ayuda en el diagnóstico y en el tratamientos de las diferentes especialidades de la Odontoestomatología como son principalmente en: Rehabilitación Oral, Periodoncia, Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, Odontopediatría y demás.

La presente investigación propone analizar mediante la experimentación la influencia que puede tener el almacenaje de las impresiones dentales post-retiro en las sus diferentes formas consideradas actualmente como son en: inmersión bajo el agua, uso de bolsas de sellado hermético y cubiertas con algodón humedecido; y ver si se presentan cambios dimensionales considerables en el positivado, considerando como referencia al positivado de vaciado inmediato de las impresiones.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

El avance de la Odontología se ha visto influenciado directamente por la evolución y perfeccionamiento de los materiales dentales, siendo estos mejorados cada vez más en donde su conocimiento de manipulación y conservación son fundamentales para lograr los objetivos propuestos tanto en el diagnóstico como en el tratamiento.⁽¹⁻³⁾

Los materiales dentales en odontología son tan diversos; siendo algunos de ellos exclusivos con alguna área o especialidad de la carrera, y muchos otros que son comunes a las demás especialidades de la odontología siendo uno de los más conocidos y usados desde el inicio del pregrado, el alginato dental.^(4,5)

El Alginato dental es un hidrocoloide irreversible usado como material de impresión en la práctica diaria en la odontología, ya sea para modelos de diagnóstico en prótesis, ortodoncia, periodoncia, etc. así como en el tratamiento como modelos definitivos como lo es también en prótesis parcial removible y en ortodoncia, en donde la reproducción de las estructuras anatómicas a nivel dimensional es fundamental para el éxito del diagnóstico y del tratamiento. Por ello cuando se realiza una toma de impresión con alginato se deben seguir las instrucciones de fabricante tanto en la preparación, como en la relación polvo – agua; así mismo como el positivado de la impresión el cual debe realizarse de manera inmediata post – impresión,

sin embargo en la práctica diaria por motivos diversos a veces no es factible el vaciado inmediato y para ello según la bibliografía se recomienda almacenar la impresión bajo ciertas condiciones como son: la inmersión de la impresión en agua o colocar un algodón humedecido sobre ésta, con el objetivo de evitar la deshidratación y por ende que haya estabilidad dimensional, lo cual nos lleva a pensar si realmente es efectivo o no estas formas de almacenaje del alginato dental post impresión.⁽⁴⁻⁶⁾

(Craig RG, 2002), afirma que entre los materiales de impresión más utilizados se encuentra el alginato, el cual se caracteriza por tener fácil manejo y por tener bajo costo. Sin embargo, la precisión con la que se obtiene el modelo de yeso producto de la impresión tomada con alginato puede sufrir cambios dimensionales, es decir cambios en su forma física debido a distintos factores: el tiempo de vaciado, el almacenamiento y la adición de agentes desinfectantes o algo tan simple como la dosificación del mismo, es decir variar la proporción polvo – líquido que indica el fabricante al momento de mezclar el alginato.⁽⁷⁾

(Cova N., 2010), expresa que todos los alginatos se expanden y se contraen por efecto de los fenómenos de imbibición y sinéresis, ya que están expuestos a factores externos como la temperatura ambiente, así como también pueden ser sumergidos en agua, como lo afirma (Anusavice, 2004), por periodos prologados de tiempo, por lo que se desconoce qué alginato cromático se mantiene mayor tiempo sin modificar su estabilidad dimensional como oferta el fabricante.⁽⁴⁻⁷⁾

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema Principal:

¿Cuál es el efecto del almacenaje en los cambios dimensionales del alginato dental post impresión, Laboratorio de la UAP filial Cajamarca, 2017?

1.2.2 Problemas Secundarios:

- ¿Cuál es el efecto del vaciado inmediato en los cambios dimensionales del alginato dental?
- ¿Cuál es el efecto de la inmersión en agua en los cambios dimensionales del alginato dental positivado a los 60 minutos?
- ¿Cuál es el efecto de la inmersión en agua en los cambios dimensionales del alginato dental positivado a los 120 minutos?
- ¿Cuál es el efecto de la inmersión en agua en los cambios dimensionales del alginato dental positivado a los 240 minutos?
- ¿Cuál es el efecto de cubrir con algodón humedecido en los cambios dimensionales del alginato dental positivado a los 60 minutos?
- ¿Cuál es el efecto de cubrir con algodón humedecido en los cambios dimensionales del alginato dental positivado a los 120 minutos?
- ¿Cuál es el efecto de cubrir con algodón humedecido en los cambios dimensionales del alginato dental positivado a los 240 minutos?
- ¿Cuál es el efecto de usar una bolsa de cierre hermético en los cambios dimensionales del alginato dental positivado a los 60 minutos?

- ¿Cuál es el efecto de usar una bolsa de cierre hermético en los cambios dimensionales del alginato dental positivado a los 120 minutos?
- ¿Cuál es el efecto de usar una bolsa de cierre hermético en los cambios dimensionales del alginato dental positivado a los 240 minutos?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

Determinar cuál es el efecto del almacenaje en los cambios dimensionales del alginato dental post impresión.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Conocer cuál es el efecto del vaciado inmediato en los cambios dimensionales del alginato dental.
- Conocer cuál es el efecto de la inmersión en agua en los cambios dimensionales del alginato dental positivado a los 60 minutos.
- Conocer cuál es el efecto de la inmersión en agua en los cambios dimensionales del alginato dental positivado a los 120 minutos.
- Conocer cuál es el efecto de la inmersión en agua en los cambios dimensionales del alginato dental positivado a los 240 minutos.
- Conocer cuál es el efecto de cubrir con algodón humedecido en los cambios dimensionales del alginato dental positivado a los 60 minutos.

- Conocer cuál es el efecto de cubrir con algodón humedecido en los cambios dimensionales del alginato dental positivado a los 120 minutos.
- Conocer cuál es el efecto de cubrir con algodón humedecido en los cambios dimensionales del alginato dental positivado a los 240 minutos.
- Conocer cuál es el efecto de usar una bolsa de cierre hermético en los cambios dimensionales del alginato dental positivado a los 60 minutos.
- Conocer cuál es el efecto de usar una bolsa de cierre hermético en los cambios dimensionales del alginato dental positivado a los 120 minutos.
- Conocer cuál es el efecto de cubrir usar una bolsa de cierre hermético en los cambios dimensionales del alginato dental positivado a los 240 minutos.

1.4 Justificación de la investigación

El ejercicio profesional de la Estomatología y en este caso la manipulación de los materiales dentales debe ser con evidencia científica,⁽⁸⁾ es por ello que el alginato dental, siendo uno de los materiales dentales más usados en la práctica diaria y esto supone que las formas de almacenaje descritas en la bibliografía e incluso en las indicaciones dadas por el fabricante, deben ser sometidas a experimentación de tal forma de tener una práctica estomatológica basada en evidencia y no guiadas por suposiciones o falsa publicidad de las casas dentales.⁽⁸⁾

1.4.1 Importancia de la investigación

Conocer el efecto del almacenaje de las impresiones dentales en las dimensiones de modelo dental o positivado es muy importante ya que nos va a indicar si es adecuado o no, estos métodos de almacenaje, y por ende tomarlos o en su defecto descartarlos, ya que se verán reflejados en la calidad del producto: prótesis, análisis o cualquier otro dispositivo que se confeccione a partir de los modelos obtenidos y como es lógico suponer pondría en riesgo el tratamiento a realizar, es por ello que conocer si éstos métodos de almacenaje son efectivos o no, es muy importante ya que nos guiará a tomarlos o descartarlo en el momento del ejercicio de la práctica clínica profesional.⁽⁵⁻⁸⁾

1.4.2 Viabilidad de la investigación

La presente investigación se realizó *In Vitro* es decir dentro del laboratorio, en donde los materiales e instrumentos no recibieron las influencias externas o fueron prácticamente nulas y esto permitió que el experimento sea llevado a cabo con normalidad de acuerdo a las expectativas previstas.

1.5 Limitaciones del estudio

Existen limitantes para la realización, de este trabajo de investigación:

Una de ellas y la más importante es que la variación o cambio dimensional a evaluar se realizó indirectamente, es decir no fue en el alginato, sino a través del yeso dental a usado en el positivado, el cual supone más factores

a intervenir como son la proporción de yeso – agua, para lo cual también se usaron una balanza digital para el yeso y la medición de agua se calculó en centímetros cúbicos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

García Jimeno L. En Valencia España en el año 2009 realizó una investigación titulada “ Estudio dimensional de la estabilidad dimensional de los hidrocoloides irreversibles” para ello se confeccionó un modelo en el cual se consideraron 4 puntos cilíndricos a nivel de caninos y primeras molares; se tomaron 25 impresiones, formándose 5 grupos de 5 impresiones cada una; en donde el vaciado fue: uno de inmediato, a los 15 min, a los 30 min, a los 60 min y a los 120 min; el almacenaje fue con un paño húmedo y el vaciado o positivado fue con yeso tipo IV, teniendo como resultados que a medida que aumenta el tiempo de vaciado, aumenta la distancia entre pilares, cuanto mayor es la distancia evaluada mayor es la diferencia que se encuentra, los pilares con respecto al tiempo tienden a aumentar de diámetro y disminuir en altura; llegando a la conclusión: A medida que aumenta el tiempo de almacenado del alginato, los pilares se acortan y se ensanchan así como la distancia entre pilares disminuye.⁽⁹⁾

Mora Rodríguez A. En el año 2011, en la ciudad de Lima-Perú; realizó una investigación en la Universidad de San Martín de Porres; el cual fue titulado: “Cambios dimensionales de hidrocoloide irreversible de uso odontológico según condiciones de almacenajes y tiempo de vaciado”. Este estudio consistió en la toma de 90 impresiones, formándose dos grupos de 45 cada uno para evaluar los cambios dimensionales del hidrocoloide irreversible de uso odontológico en dos tipos de almacenamiento bolsa de sellado hermético y algodón humedecido. Teniendo como resultado; el promedio de la dimensión longitudinal de los modelos vaciados luego de los 120´ almacenados con algodones húmedos fue de 43,42mm y 43,44mm los almacenados en bolsa plástica hermética mostrando un ligero aumento con respecto al modelo patrón (43,36mm), aumento no significativo estadísticamente ($p>0.05$).

Llegando a la conclusión que los resultados de este estudio muestran que los materiales hidrocoloides estudiados se pueden almacenar en bolsa de sellado hermético y con algodones húmedos durante 2 horas sin sufrir cambios significativos.⁽¹⁰⁾

Vega Ruiz M. En el año 2014, en la ciudad Lima-Perú; realizó una investigación en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas -Laureate International Universities; el cual fue titulado: Comparación in vitro de los cambios dimensionales de modelos con yeso tipo IV en relación a la proporción polvo-líquido para la preparación del alginato.

El propósito de dicho estudio fue evaluar la alteración dimensional en

modelos de yeso tipo IV obtenidos de impresiones con alginato, en las cuales la preparación empleó mayor o menor proporción de agua respecto de lo que el fabricante refiere para la mezcla. El material utilizado fue alginato Tropicalgin de Zhermack ®. Se realizó un modelo maestro de acero inoxidable, el cual simulaba una hemi-arcada con dos pilares. Se establecieron 3 grupos (Grupo1, Grupo control: 18 ml de agua y 9gr de polvo que corresponden a las proporciones indicadas por el fabricante, grupo 2: 13.5 ml de agua y 9 gr de polvo y grupo 3: 24 ml de agua y 9 gr de polvo). Se realizaron 15 impresiones por cada grupo que fueron vaciadas en yeso tipo IV Elite Rock de Zhermack ® Se realizaron 8 medidas a los modelos de yeso obtenidos de éstas impresiones mediante una máquina de medición por coordenadas con tecnología de Scanning por contacto modelo Contura G2 ZEISS para ser comparadas con las medidas del modelo maestro.⁽¹¹⁾

Se hallaron diferencias estadísticamente significativas para las localizaciones E, F, G y H que corresponden a las medidas de las cimas y bases de los pilares.⁽¹¹⁾

Este estudio demostró que existe una diferencia significativa en cuanto a los cambios dimensionales en algunas localizaciones de los modelos de yeso tipo IV cuando se altera las proporciones polvo-líquido para la mezcla del alginato dental, lo cual es perjudicial ya que el modelo definitivo se vería afectado y por ende el tratamiento a realizar.⁽¹¹⁾

Ferraz Nunes L. En el año 2014 en Brasil publicó en la Revista de Ortodoncia SPO una investigación titulada: “Alteraciones dimensionales de alginatos en Ortodoncia” que consistió en comparar la estabilidad dimensional de 5 alginatos y se tomó impresiones a un maniquí odontológico, a los cuales el positivado o vaciado se realizó de la siguiente manera: inmediatamente, a las 6 horas, un día, dos días y cinco días; el almacenaje se realizó según las indicaciones del fabricante de cada marca de alginato; el análisis de los modelos fue con un scanner Maestro 3D y se consideraron 5 medidas lineales como parámetros y a pesar de los cambios observados en los modelos, ninguno en ellos fue estadísticamente significativo; llegando a la conclusión: Que el positivado puede realizarse después sin comprometer la estabilidad de los modelos siempre y cuando se sigan las instrucciones del fabricante con rigor. ⁽¹²⁾

López Aldás B. En el año 2016, en la ciudad Quito-Ecuador; realizó una investigación en la Universidad Central del Ecuador; el cual fue titulado: “Estabilidad dimensional en tiempo de las impresiones dentales primarias con alginatos cromáticos. Estudio comparativo. In Vitro.” Objetivo: Analizar la estabilidad dimensional de las impresiones dentales primarias con alginato entre los Alginatos Cromáticos Tropicalgin (Zhermack) y Jeltrate (Dentsply). Materiales y Métodos: Éste proyecto de investigación in vitro, se realizó con un total de 90 muestras, tomadas con alginatos cromáticos, 45 impresiones con Tropicalgin (Zhermack) y 45 impresiones con Jeltrate (Dentsply). Las impresiones se mantuvieron en la mesa de trabajo, por un periodo de tiempo

de 10, 30 y 60 minutos respectivamente, hasta realizar el vaciado con yeso tipo III. Los resultados fueron analizados con fórmulas estadísticas no paramétricas. Resultados: Los modelos obtenidos en el estudio presentaron cambios dimensionales estadísticamente no significativos, tanto en altura como en diámetro, con ambos alginatos cromáticos y con las variables de tiempo en que las impresiones fueron vaciadas con yeso. Conclusión: Todas las impresiones presentaron cambios dimensionales, tanto el alginato Tropicalgin (Zhermack) como el Jeltrate (Dentsply), presentando sinéresis e imbibición.⁽¹³⁾

Cárdenas Haro D. En Quito Ecuador en el año 2016 por la Universidad de las Américas realizó una investigación titulada: “Comparación de la Estabilidad Dimensional entre materiales de impresión para prótesis total.” Se comparó la silicona por adición, el alginato y el poliéter; para lo cual se tomaron 180 impresiones distribuidas en tres grupos, 60 por cada tipo de material, y el positivado se realizó a las 24, 48 y 72 horas y con respecto al almacenaje de las 60 por grupo; 30 fueron de acuerdo a las indicaciones de fabricante y las otras 30 a la intemperie, teniendo como conclusión: el material que presenta mayor estabilidad dimensional es el poliéter, seguido por la silicona por adición y después el alginato; el almacenamiento sólo influyó en el alginato.⁽¹⁴⁾

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Impresiones dentales

Una impresión es una huella o una reproducción en negativo que se realiza colocando un material blando, semifluido, en la boca, y permitiendo que fragüe. (1-5)

2.2.1.1 Alginato

2.2.1.1.1 Concepto

Es uno de los materiales de impresión más usado en la actualidad, su costo es relativamente bajo. A una fluidez adecuada se carga en cubeta y endurece en boca. Es un material elástico de impresión, forma fibrillas y cadenas llamadas micelas, pero sus uniones son primarias, lo que hace que pase una sola vez a gel. La temperatura no los afecta para volver de gel a solución. Es un material básico o fundamental; también se puede usar como material secundario. Tiene buena reproducción de detalles. (10-12)

Composición: son sales de ácido algínico, que proviene de algas marinas, el que se une con una sal de calcio. Las sales son de 3 tipos: sodio, potasio y amonio (más comunes las 2 primeras), son las únicas que al endurecer tienen propiedades elásticas. La sal de ácido algínico es soluble, tiene un reactor (sal de calcio, como sulfato de calcio), fosfato trisódico, actúa como retardador, y agua. Existe mayor afinidad entre la sal de calcio y el fosfato trisódico, lo que se une primero (esto ocurre en cadena); el alginato de calcio forma las micelas. Al unirse la sal de calcio con el ácido algínico acelera el fraguado de los yesos en

su superficie. ^(3,5)

Fórmula Tipo (promedio)

- Alginato de Potasio
- Sulfato de calcio
- Fosfato trisódico
- Tierra de diatomeas
- Modificadores

Desde el fosfato trisódico hacia abajo se llaman sustancias de relleno, ayudando a mejorar la consistencia, tiempo de trabajo, tiempo de fraguado o de gelación, resistencia y que la superficie sea lisa. El relleno le da cuerpo y consistencia, de lo contrario sería muy pegajoso ya fraguado y muy rígido. El modificador más importante es el sulfato de zinc y algunos fluoruros, que aumentan enormemente la resistencia del material y mejoran la superficie del modelo de yeso, o sea, contrarrestan el efecto que produce el sulfato de potasio. ⁽¹⁰⁻¹²⁾

2.2.1.1.2 tipos de alginato

Según la (ANSI/ADA, Specification No. 18 for Alginate Impression Material, 1992), los alginatos se clasifican por el tiempo de gelificación y de trabajo. ⁽¹⁰⁻¹²⁾

-Tipo I o Rápido: El tiempo de gelificación es de 60 a 120 segundos y el tiempo de trabajo debe ser menor que 1 minuto y 15 segundos.

-Tipo II o Regular: El tiempo de gelificación va de 2 a 4,5 minutos y el tiempo de trabajo debe ser mayor a 2 minutos. ^(1,5)

2.2.1.1.3 Usos y limitaciones

La relación agua - polvo: en peso, 50 cc de agua por 15 gr. de polvo. Los fabricantes dan dosificadores en volumen, que son muy exactos. Si se altera esta relación se altera la consistencia, el tiempo de trabajo, tiempo de gelación, la resistencia, o sea, todo. Lo más dañino es ocupar menos agua. Lo ideal es usar agua a 21°C. El agua potable está a 16°C, por lo que los tiempos son mayores. ⁽²⁻⁴⁾

- Al colocar más agua disminuye la resistencia y aumenta el tiempo de gelación.
- Al colocar menos agua se aumenta resistencia y acorta tiempo de gelación.

El tiempo de espatulado: de 45 – 60 s (lo ideal es un minuto; algunos alginatos rápidos requieren 45 s). Cualquier variación en el tiempo disminuye la resistencia final del material. ⁽⁵⁾

Los factores que modifican el tiempo de gelación o fraguado:

- Composición del alginato en la cantidad de fosfato trisódico; a mayor cantidad, más lento es el tiempo de gelación. Esto depende del fabricante.
- Temperatura del agua de la mezcla; esto no daña las propiedades del material; a mayor temperatura gelifica más

rápido.

- Se puede variar la temperatura del polvo; al bajarla se obtiene un tiempo de gelación más rápido, pero el frío suele humedecer, por lo que no se recomienda.
- Relación agua polvo: más agua, más tiempo gelación.

Tiempo de espatulado; a mayor espatulado aumenta tiempo gelación, pero se disminuye la resistencia del material. ⁽¹⁰⁻¹²⁾

Alginato Alginelle

Categoría: Alginato dental⁽¹⁷⁾

Empresa: LASCOD – Italiana

Descripción de Alginelle:

Es un alginato para impresiones dentales de alta calidad.

Características:

- Es no cromático.
- Se caracteriza por una excelente elasticidad.
- Tiene alta resistencia al desgarro.
- Es adecuado para cualquier tipo de técnica de toma de impresión. El color naranja destaca mejor los detalles.
- Es compatible con cualquier tipo de yeso.

Detalles:

- Tipo de fraguado: Rápido.
- Presentación: Bolsa x 450 grs.
- Dust free (Libre de polvo): Si
- Antimicrobiano: No
- Con cambio de color: No
- Sabor: -----
- Tiempo de trabajo: 1 minuto 45 segundos
- Tiempo en boca: 30 segundos⁽¹⁷⁾

	Tiempo de Trabajo	Tiempo mínimo de permanecer en boca	Detección de los detalles (µm)	Aroma
KROMOPAN	1'45"(tipo I) 2'45"(tipo II)	30"	20	Menta
ALGINOR	1'45"	30"	20	Menta
MILLENIUM	1'45"	30"	15	Fragola
ALGINELLE	1'45"(tipo I) 2'45"(tipo II)	30"	20	Menta

2.2.1.2 Yesos

2.2.1.2.1 Concepto

El yeso es un mineral que se explota en varias partes del mundo. También se obtiene como subproducto de algunas reacciones químicas. El yeso utilizado para propósitos dentales es el sulfato de calcio dihidratado $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (2 moles de sulfato se relacionan con 2 moles de agua) casi puro. Es uno de los materiales más usados en odontología, gracias a que el fabricante, mediante técnicas, puede variar fácilmente sus propiedades y usos. Las principales aplicaciones que tiene en el ámbito odontológico son: ^(10-12,16)

- Preparación de modelos de estudio
- Materiales auxiliares para los procesos de fabricación de prótesis dentales en el laboratorio.
- Material para impresiones (descontinuado)
- Modelos y troqueles.
- Articulación de modelos.
- Moldes para el procesamiento de polímeros dentales.
- Agentes de unión de los revestimientos que usan como aglutinante el yeso.

Cuando se mezcla el yeso con rellenos, tales como diferentes formas de sílice, se le denomina revestimiento de yeso dental. Estos revestimientos se emplean para formar moldes para el colado de restauraciones dentales con metal fundido. ^(2,3,5)

2.2.1.2.2 Tipos de Yesos

Clasificación de los yesos dentales según la ADA (especificación No. 25 de la A.D.A.)^(10-12,16)

Yeso para impresión tipo I

Yeso para impresión tipo II

Yeso para impresión tipo III

Yeso para impresión tipo I

Yeso para impresión tipo V

Yeso para impresión tipo IV:

Para vaciar modelos para prótesis fija y prótesis removible. Tiene mínima expansión al fraguado y es resistente a la abrasión. Las partículas de este yeso tienen forma cuboidal y su menor área superficial permite obtener las propiedades físicas adecuadas, resistencia, dureza, resistencia a la abrasión y mínima expansión de fraguado.

Uso en Odontología:

- Modelos finales de Prótesis Parcial Removible.
- Modelos finales para Prótesis Fija y coronas de metal porcelana.

2.2.1.2.3 Usos y limitaciones

Recomendaciones para el uso y manejo de los yesos

Para hacer la mezcla es preferible usar un recipiente elástico (hule) y una espátula rígida inoxidable con el objeto de mezclar consistencias espesas. ⁽¹⁰⁻¹²⁾

Pasos para la obtención de mezclas:

- Colocar en el recipiente el agua necesaria, según la cantidad de mezcla que se requiera preparar, recordando que a menor cantidad de agua para una cantidad determinada de polvo, mayor dureza del yeso una vez que ha fraguado.
- Espatular manual y enérgicamente 1 min o 20-30 segundos con mezcladora al vacío de yesos, sin agregar ni más polvo ni más agua, pues esto ocasionaría debilidad en el material fraguado.
- Evitar la incorporación de burbujas de aire durante la mezcla, para impedir la porosidad, que conlleva a la aparición de puntos débiles e irregularidades superficiales.
- No variar la relación agua yeso una vez comenzada la mezcla, porque se produce un desorden en los cristales. Si se agrega agua posteriormente se afectan los núcleos de cristalización, ya que se producen diferentes etapas de endurecimiento y como no toda la masa cristaliza al mismo tiempo, se generan tensiones.

Relación agua polvo

TIPO DE YESO	CLASIFICACIÓN	Agua/cc	Polvo/g
Yeso Paris	Clase II	25	50
Yeso Piedra	Clase III	15	50
Yeso Piedra mejorado	Clase IV	12	50

Cada yeso reacciona con determinada cantidad de agua. Si se agrega más agua queda incorporada pero no reacciona. Una mezcla con más agua es más fluida pero más débil por lo tanto hay que controlar cuidadosamente la cantidad de agua para mantener sus cualidades. ^(12,16)

Tiempo de fraguado

Tiempo de fraguado inicial: período entre la iniciación de la mezcla y la desaparición del brillo. Determina el tiempo que el yeso puede ser mezclado y vaciado (período de trabajo).

Tiempo de fraguado final: tiempo comprendido desde el inicio de la mezcla hasta el endurecimiento total de la masa. ^(12,16)

2.2.1.3 Tipos de Impresiones

Las impresiones se clasifican, de acuerdo con ciertas características:

Según su función:

- Impresiones estáticas o anatómicas; son aquellas que reproducen pura y simplemente la forma o anatomía de la boca.
- Impresiones funcionales o dinámicas; son aquellas que se toman teniendo en cuenta la fisiología y la función de los órganos y tejidos que soportarán al aparato protésico.^(10- 13)

Según su extensión o tamaño:

- Totales; cuando reproducen la totalidad del maxilar.
- Parciales; cuando reproducen la mitad o una parte del maxilar. ^(10- 13)

Según existan o no dientes en la arcada:

- Impresiones a pacientes dentados
- Impresiones a pacientes edéntulos (desdentados)
- Impresiones mixtas.^(10- 13)

Según su complejidad:

- Simples; son aquellas impresiones que se toman generalmente con cubetas de “Stock”, con un solo material de impresión y en un solo tiempo. ⁽¹³⁾
- Complejas; son aquellas impresiones que se toman con más de un material y en dos o más tiempos^(2-5,13)

2.2.1.4 Almacenaje de impresiones

Las impresiones dentales con alginato dental cuando no son vaciadas de inmediato, se recomienda almacenarlas inmersas en agua, dentro de bolsas selladas herméticamente o colocar algodón humedecido en su superficie. ^(10- 13)

2.2.1.5 Cambios dimensionales

2.2.1.5.1 Concepto de dimensión

Es un número relacionado con las propiedades métricas o topológicas de un objeto matemático. La dimensión de un objeto es una medida topológica del tamaño de sus propiedades de recubrimiento. ⁽¹³⁻¹⁶⁾

2.2.1.5.2 Cambios dimensionales en impresiones con Alginato

En las impresiones con alginato cuando son retiradas de la boca y expuestas al medio ambiente, tiende a producirse de manera natural y paulatina algo de contracción que se asocia con sinéresis y evaporación de agua y si, por el contrario, se pone en contacto con agua, la impresión con alginato se hincha a consecuencia imbibición. ⁽¹³⁻¹⁶⁾

2.2.1.5.3 El Cambio dimensional en impresiones y consecuencias en el Diagnóstico y Tratamiento odontológico

El cambio dimensional al cual están sujetas las impresiones con alginato dental son evidenciadas en el positivo o modelo dental de yeso, y por ello el diagnóstico como en el análisis de Moyers, análisis de Bolton en Ortodoncia o la confección de una prótesis parcial removible en Rehabilitación Oral se verán alterados, situación que no es deseable.⁽¹³⁻¹⁶⁾

2.3 Definición de términos básicos

- **Cubeta:** es un recipiente que tiene por objeto llevar el material de impresión dentro de la cavidad bucal, confinándolo en el lugar deseado hasta que endurece.⁽²⁻⁴⁾
- **Alginato:** llamado también hidrocoloide irreversible. El alginato tradicional se proporciona en un sistema de dos componentes: agua y polvo. No hay reacción hasta que se agrega agua al polvo para iniciarla.^(5,16)
- **Modelos:** reproducción real de la boca o una parte de ella. Para obtener este modelo, es necesario que el alginato sea lo suficientemente plástico para que ser llevado en la cubeta a la boca.⁽²⁻⁴⁾
- **Técnica de impresión:** proceso que permite registrar con exactitud las superficies dentarias y mucosas de la boca.^(1,2)
- **Yeso:** material que permite la obtención de modelos de impresiones de determinadas zonas.^(2-4,10-12)
- **Sinéresis:** presencia de un exudado en la superficie de un gel. Este proceso permite que las impresiones de hidrocoloides alcancen un equilibrio mediante la relajación del estrés.⁽¹⁰⁻¹²⁾
- **Imbibición:** proceso de absorción de agua.⁽¹⁰⁻¹²⁾
- **Deshidratación:** pérdida de agua.⁽²⁻⁵⁾
- **Estabilidad dimensional:** cuando la impresión se saca de la boca y es expuesta a la temperatura ambiente, tiende a producirse algo de contracción que se asocia con sinéresis y evaporación. Si, por el contrario, se sumerge en agua, se hincha a consecuencia de la imbibición.⁽¹³⁻¹⁶⁾

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Formulación de hipótesis principal y derivada

3.1.1 Hipótesis General

El almacenaje tendrá un efecto de estabilidad dimensional en el alginato dental positivado.

3.1.2. Variables:

- **Variable independiente**

Almacenaje de la Impresión.

- **Variable dependiente**

Cambios dimensionales.

Tabla N° 01.- Operacionalización de variables

Título: EFECTO DEL ALMACENAJE EN LOS CAMBIOS DIMENSIONALES DEL ALGINATO DENTAL, LABORATORIO DE LA UAP FILIAL CAJAMARCA, 2017				
Definición conceptual de las variables/ categorías	Definición operacional de las variables/categorías			
	Variables/Categorías	Dimensiones /factores	Indicadores/ cualidades	Escala
Método a través del cual se conserva una impresión con alginato dental a fines de evitar cambios dimensionales	Variables independientes: Almacenaje de la Impresión	- Inmersión en agua - Con Algodón humedecido - En Bolsa Hermética	Presencia/ Ausencia	Nominal
Variación de la longitud de un objeto a través del tiempo	Variables dependiente: Cambios dimensionales	- a los 60 min - a los 120 min - a los 240 min	Vernier	De Razón

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1 Diseño metodológico

La presente investigación puede denominarse diseño con grupos aleatorizados y varias post pruebas ⁽¹⁸⁾

RG1		O			
RG2	X1	O1			
RG3			X2	O2	
RG4					X3 O3
RG5	X1	O1			
RG6			X2	O2	
RG7					X3 O3
RG8	X1	O1			
RG9			X2	O2	
RG10					X3 O3

R = Asignación al azar o aleatoria en la selección de alginato.

G = Grupo u objetos de análisis.

X = Tratamiento o estímulo, tiempo de almacenaje X1 = 60 min;

X2 = 120 min; X3 = 240 min

O = Medición del modelo obtenido en el tiempo designado O = de

Inmediato; O1 = 60 min; O2 = 120 min; O3 = 240 min

4.2 Diseño muestral

Como no se conocía exactamente el tamaño de la población ya que la misma es indeterminada, para realizar éste estudio fue necesario aplicar la fórmula del tamaño de la muestra para comparación de dos medias:⁽¹⁰⁾

TAMAÑO MUESTRA COMPARACIÓN DE DOS MEDIAS

$$n = \frac{2 (z_{\alpha} + z_{\beta})^2 s^2}{d^2}$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra.

Z: Valores correspondientes al riesgo deseado.

S²: Varianza de la variable cuantitativa (grupo de control observado)

d: Valor mínimo de la diferencia que se desea detectar (datos cuantitativos)

Muestra

Se determinó una muestra de 15 especímenes por grupo como mínimo⁽¹⁰⁾ y se consideró 20 especímenes por grupo como máximo.

4.2.1. Población

Se realizaron 200 impresiones

4.3.1. Criterios de Inclusión

- Impresiones preparadas en la correcta proporción polvo – líquido.

- Impresiones sin burbujas.
- Impresiones que copien toda el área a examinar.

4.3.2. Criterios de Exclusión

- Positivado con burbujas.
- Fracturas del modelo por diversa índole.
- Yeso no preparado en la proporción indicada por el fabricante.

4.2.2. Muestra

Debido a la población pequeña y la facilidad para la obtención de cada espécimen, se consideró que la muestra sería igual a la población y por ello se formaron 10 grupos de 20 especímenes cada uno, obteniéndose 200 impresiones:

1. Grupo No 1: Grupo control, **de positivado inmediato.**
2. Grupo No 2: Almacenado en **agua por 60 minutos.**
3. Grupo No 3: Almacenado en **agua por 120 minutos.**
4. Grupo No 4: Almacenado en **agua por 240 minutos.**
5. Grupo No 5: Almacenado en **algodón humedecido por 60 minutos.**
6. Grupo No 6: Almacenado en **algodón humedecido por 120 minutos.**
7. Grupo No 7: Almacenado en **algodón humedecido por 240 minutos.**
8. Grupo No 8: Almacenado en **bolsa hermética por 60 minutos.**
9. Grupo No 9: Almacenado en **bolsa hermética por 120 minutos.**
10. Grupo No 10: Almacenado en **bolsa hermética por 240 minutos.**

4.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

4.3.1 Experimentación y recolección de datos

Para la ejecución del proyecto se gestionó en la Dirección de Escuela de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas Filial Cajamarca, el uso del Laboratorio L 202, así como con el encargado de los mismo, para el uso de instrumentos como el de una balanza electrónica e instrumentos para la medición del agua en ml

- El día 09 de febrero del 2017 a las 9 am previa coordinación con el asesor nos presentamos al laboratorio L-202 donde se realizó las siguientes actividades:
- Identificación de los materiales e instrumentos dentales: Tipodont patrón con las preparaciones dentales, Alginato Alginelle, Yeso tipo IV, Cubetas parciales de stock cribadas de aluminio, taza de goma y espátulas para alginato y yeso respectivamente, vibradora, jeringa de 5 ml, balanza, guantes, mascarilla, campos. Fig N° 1

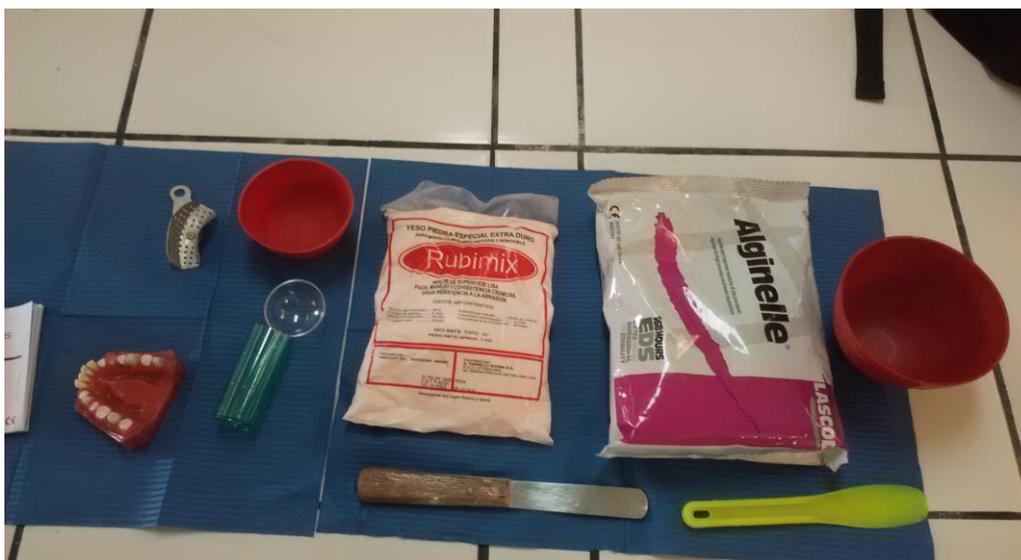


Fig. N°1.- Materiales e instrumentos a usar.

- Se consiguió un tipodont de acrílico de dientes desmontables en el cual se realizó una preparación tipo puente de 3 piezas, en la mandíbula considerando entre las piezas dentales pilares 4.6 y 4.8, con la modificación de paredes rectas y ángulos rectos, en el sitio de medida se realizó una muesca que sirvió de guía como referencia para las mediciones.



Fig. N° 2.- Tipodont con las preparaciones dentarias a evaluar.

- Teniendo todo listo, antes de la toma de impresiones se realizó una recapitulación de las instrucciones de fabricante de los materiales dentales, del Alginato y del yeso
- El alginato que se usó fue el Alginelle, el cual fue preparado de acuerdo a las indicaciones del fabricante. Fig. N°3



Fig. N°3.- Alginato de la marca Alginelle

- Identificación en el Tipodont; el tallado de las preparaciones dentarias para prótesis fija con bordes redondeados y señalización de las zona dentaria a evaluar y cuantificación de la misma en mm.
- Para las impresiones con Alginato se usaron dosificadores para el polvo y para el líquido de la marca Zhemarck Fig. N° 4 y como se usaron cubetas parciales de Stock cribadas de aluminio, y de acuerdo con el área a impresionar, se consideró utilizar una porción al ras de polvo de alginato con una porción de agua, el proporcionador de agua de color verde tiene 3 niveles, siendo el primer nivel el usado como porción de agua en todas las impresiones realizadas.



Fig. N°4.- Proporcionador de agua y polvo



Fig. N° 5.- Proporcionador de agua con una porción

- Las tomas de impresiones se realizaron de acuerdo a la siguiente planificación, siendo 10 por grupo:
 - Grupo No 1: Grupo control, de positivado inmediato.
 - Grupo No 2: Almacenado en agua por 60 minutos.
 - Grupo No 3: Almacenado en agua por 120 minutos.
 - Grupo No 4: Almacenado en agua por 240 minutos.
 - Grupo No 5: Almacenado en Algodón humedecido por 60 minutos.
 - Grupo No 6: Almacenado en Algodón humedecido por 120 minutos.
 - Grupo No 7: Almacenado en Algodón humedecido por 240 minutos.
 - Grupo No 8: Almacenado en bolsa hermética por 60 minutos.
 - Grupo No 9: Almacenado en bolsa hermética por 120 minutos.
 - Grupo No 10: Almacenado en bolsa hermética por 240 minutos.



Fig. N°6.- Preparación de alginato- porción del polvo



Fig. N°7.- Preparación de alginato- porción del agua



Fig. N°8.- Preparación de alginato - Espatulado



Fig. N°9.- Colocación del alginato en la cubeta de stock



Fig. N°10.- Toma de impresión del tipodont

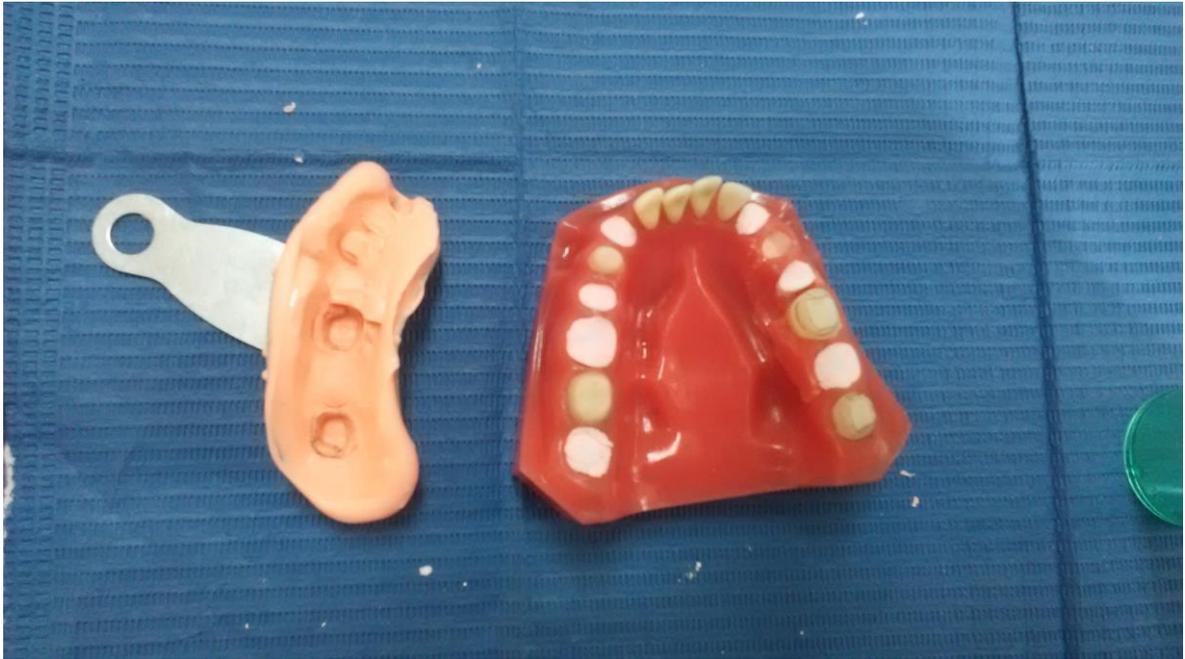


Fig. N°11.- Separación de la impresión del Tipodont

- Se tomaron 200 impresiones en 10 grupos de 20 cada uno, Uno fue el grupo control y se vaciaron de manera inmediata; Tres grupos de 20 impresiones cada uno se sumergieron en agua por 60, 120 y 240 minutos respectivamente para luego proceder al positivado, otros tres grupos de 20 impresiones cada uno se cubrieron con algodón humedecido en agua por 60, 120 y 240 minutos respectivamente, en los otros tres grupos restantes de 20 impresiones cada uno se usó una bolsa de sellado hermético por 60, 120 y 240 minutos respectivamente, para luego proceder al positivado.



Fig. N°12.- Almacenaje inmersión en agua

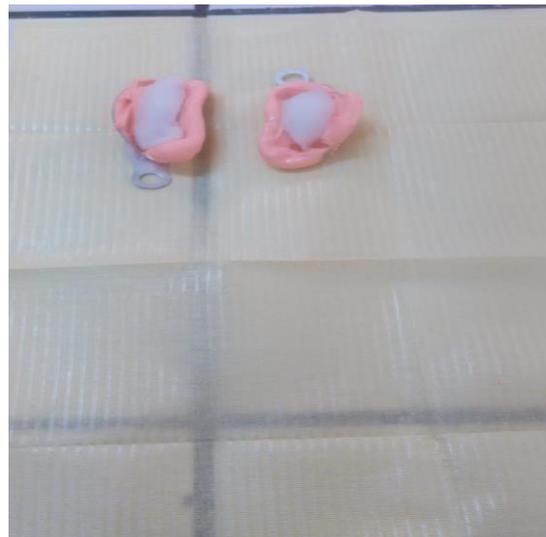


Fig. N°13.- Almacenaje con algodón humedecido



Fig. N°14.- Almacenaje con bolsa de sellado hermético

- Pasado el tiempo establecido por grupo correspondiente al almacenaje, siendo este último en tres formas; inmersión en agua; cubierto con algodón humedecido; guardado en una bolsa de sellado hermético; como ya ha sido mencionado; se procedió al positivado o vaciado con yeso tipo IV, en este caso se usó el yeso rosado de la marca Rubimix, teniendo como proporción para la preparación de agua y polvo lo siguiente: 22-24 ml/ 100gr según las indicaciones del fabricante.



Fig. N°15.- Yeso Tipo IV

- En la preparación del yeso tipo IV Rubimix, se usó una taza de goma y una espátula metálica, distintas de lo usado para la preparación del Alginato, en donde fue una taza de goma y una espátula de plástico.



Fig. N° 16.- Taza de goma, espátula metálica, balanza



Fig. N° 17.- peso de una porción de
Yeso



Fig. N° 18.- Aplicación de agua para una porción de yeso

- Para el vaciado del yeso tipo IV en todas las impresiones de alginato, se usó una vibradora, con el fin de evitar la formación de burbujas en dicho proceso. Fig. N°19.
- Después del vaciado, se esperó dos horas para desprender el modelo de las impresiones y se los clasificó por grupos y se anotó en el reverso de cada impresión al grupo al que pertenecía.



Fig. N°19.- Vaciado del yeso en la impresión, usando la vibradora (cubierta con una bolsa)



Fig. N°20.- Impresión en proceso, almacenaje en bolsa, positivado



Fig. N°21.- Medición de cada espécimen

- Se utilizó un Vernier digital para la realización de las mediciones en mm y con dos decimales (Fig. N°21)
- Cada dato de la medida obtenida en milímetros fue vaciado a un formato confeccionado para dicho fin (Anexo 01)



Fig. N° 22. Modelos de las impresiones tomadas

- Todos estos pasos se realizaron en el Laboratorio L 202 de la Escuela de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas – Filial Cajamarca.

4.3 Técnicas del procesamiento de la información.

Habiéndose obtenido los 200 modelos del estudio, se procedió a la medición de los mismos, los cuales eran considerados de mesial de la Pza. 4.6 a distal de la Pza. 4.8, cuyo dato fue almacenado en un formato diseñado para tal fin, el cual consigna los 10 grupos en estudio y los 20 especímenes de cada uno.

Luego de haberse llenado el formato del Anexo 01, se envió al estadístico para el procesamiento de la información.

4.4 Técnicas de estadísticas utilizadas en el análisis de la información.

Con el formato de llenado de datos (Anexo 01) se envió al estadístico para el procesado de la información y la realización de la prueba estadística HSD de Tukey = Diferencias Honestamente Significativas de Tukey.

CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

5.1 Análisis descriptivo, tablas de frecuencia, gráficos, tablas

TABLA N° 2 COMPARACIÓN DE MEDIDAS

Descripción de los métodos de almacenaje de la impresión

Cambios dimensionales

Almacenaje	N	Media	Desv. típ.	Mínimo	Máximo	Error típ. de la media
Inmediato	20	25,9755	,03187	25,90	26,08	,00713
1 Hora bajo agua	20	26,0225	,03041	25,99	26,08	,00680
2 horas bajo agua	20	26,1320	,09844	26,02	26,44	,02201
4 horas bajo agua	20	26,1610	,22452	25,25	26,27	,05020
1 hora con algodón	20	26,0200	,05876	25,83	26,13	,01314
2 horas con algodón	20	26,0870	,10214	26,00	26,45	,02284
4 horas con algodón	20	26,1455	,06565	26,07	26,38	,01468
1 hora bolsa hermética	20	25,9830	,06498	25,95	26,25	,01453
2 horas bolsa hermética	20	26,0710	,05320	26,02	26,27	,01190
4 horas bolsa hermética	20	26,1395	,03348	26,11	26,22	,00749
Total	200	26,0737	,11344	25,25	26,45	,00802

Con los datos de las medias dadas en la tabla N° 1 por grupo, se cumplen con los objetivos específicos planteados.

TABLA N° 3 ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARA CAMBIOS DIMENSIONALES

ANOVA de un factor

Cambios dimensionales

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,881	9	,098	11,076	,000
Intra-grupos	1,680	190	,009		
Total	2,561	199			

Los grupos analizados son heterogéneos Sig. $p = 0,00$ ($p < 0,05$), es decir que sí existen reducciones significativas en cuanto a los cambios dimensionales con almacenaje de impresión.

Cambios dimensionales

HSD de Tukey

Almacenaje	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
Inmediato	20	25,9755			
1 hora bolsa hermética	20	25,9830	25,9830		
1 hora con algodón	20	26,0200	26,0200	26,0200	
1 Hora bajo agua	20	26,0225	26,0225	26,0225	
2 horas bolsa hermética	20		26,0710	26,0710	26,0710
2 horas con algodón	20			26,0870	26,0870
2 horas bajo agua	20				26,1320
4 horas bolsa hermética	20				26,1395
4 horas con algodón	20				26,1455
4 horas bajo agua	20				26,1610
Sig.		,856	,097	,425	,081

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

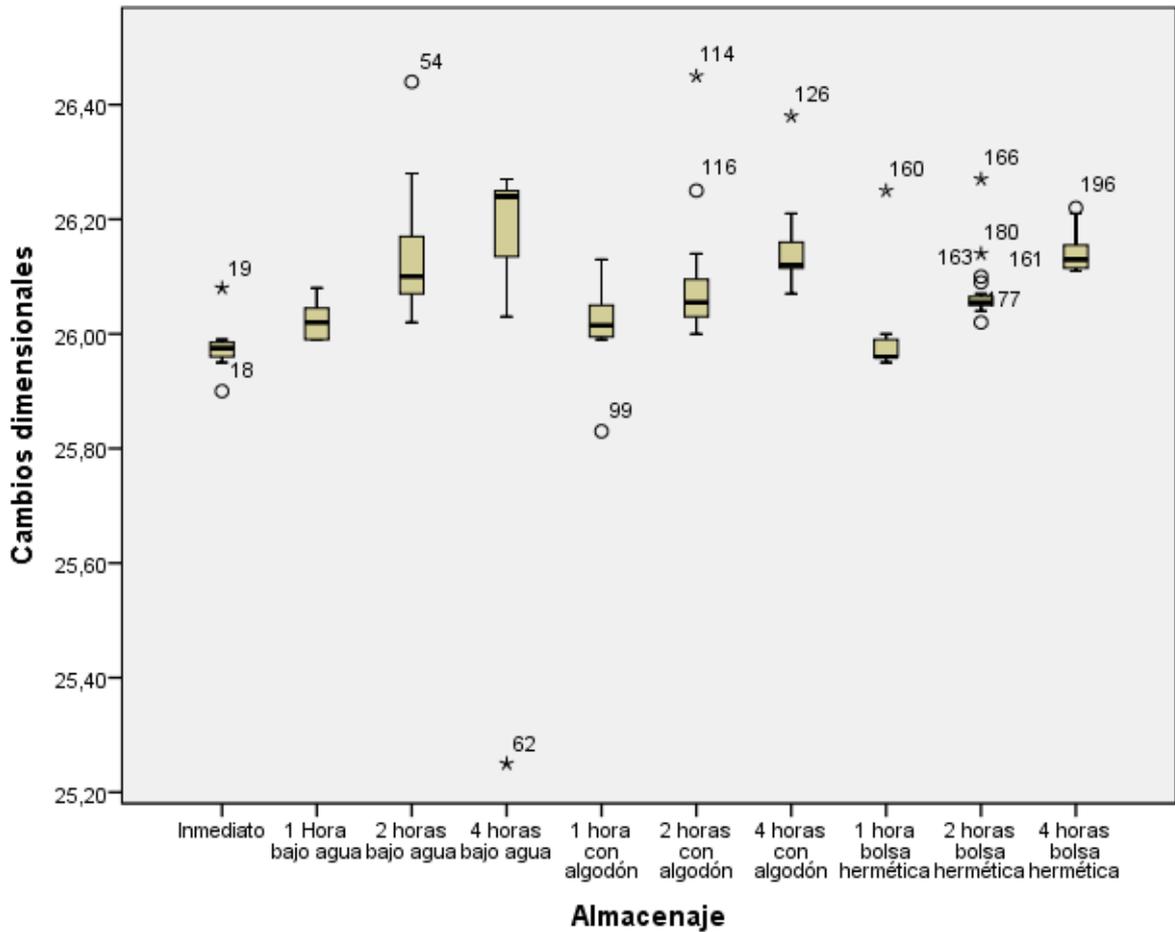
a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 20,000.

Los grupos de almacenaje de impresión son heterogéneos, es decir difieren significativamente.

Los subconjuntos han conformado 4 columnas (grupos), significa que son heterogéneos entre ellos y sí hay diferencias significativas entre uno y otro.

Los almacenajes que conforman cada grupo son homogéneos.

TABLA 4. DIAGRAMA DE CAJAS Y BIGOTES ALMACENAJE Y CAMBIOS DIMENSIONALES



En el diagrama de cajas y bigotes, denominado así por la forma que toman la distribución de los datos tanto en dispersión como en concentración, de acuerdo a Quartiles, siendo tres Q1, Q2, Q3; La línea central de la barra es la mediana o Q2, divide los valores en 50% a cada lado superior e inferior respectivamente; Q1 representa la mediana entre el valor mínimo y Q2; y Q3 o tercer quartil representa la mediana entre Q2 y el valor máximo de los datos.

En este caso, de acuerdo al tipo de almacenaje del alginato post impresión, las medidas del positivado que tuvieron las impresiones por grupo fueron de la siguiente manera:

En la primera barra o caja, correspondiente al vaciado inmediato en donde la media o Q2 es 25.96; cuyos datos oscilan entre 25.90 y 26.08. en donde se observa una mayor concentración de datos entre Q2 y Q3.

En la segunda barra o caja, correspondiente al almacenaje de inmersión en agua por una hora, en donde la media o Q2 es 26.02 y los datos oscilan entre 25.99 y 26.08 en donde se observa una mayor concentración de datos entre Q2 y Q3.

En la tercera barra o caja, correspondiente al almacenaje de inmersión en el agua por dos horas, en donde la media o Q2 es 26.09 y los datos oscilan entre 26.02 y 26.28; en donde se observa una mayor concentración de datos entre Q1 y Q2.

En la cuarta barra o caja, correspondiente al almacenaje de inmersión en el agua por cuatro horas en donde la media es 26.23 y los datos oscilan entre 26.02 y 26.27 en donde se observa una gran concentración de datos entre Q2 y Q3.

En la quinta barra o caja, correspondiente al almacenaje con algodón humedecido por una hora en donde la media o Q2 es 26.01 y los datos oscilan entre 25.98 y 26.13; en donde se observa una mayor concentración de datos entre Q1 y Q2.

En la sexta barra o caja, correspondiente al almacenaje con algodón humedecido por dos horas en donde la media o Q2 es 26.03 y los datos oscilan entre 26.00 y 26.13 en donde se observa una mayor concentración de datos entre Q1 y Q2.

En la séptima barra o caja, correspondiente al almacenaje con algodón humedecido por cuatro horas en donde la media o Q2 es 26.12 y los datos oscilan entre 26.07 y 26.20; en donde se observa una gran concentración de datos entre Q1 y Q2.

En la octava barra o caja, correspondiente al almacenaje con bolsa de sellado hermético por una hora en donde la media es 25.97 y los datos oscilan entre 25.94 y 25.99; en donde se observa una gran concentración de datos entre Q1 y Q2.

En la novena barra o caja, correspondiente al almacenaje con bolsa de sellado hermético por dos horas en donde la media o Q2 es 26.03 y los datos oscilan entre 26.01 y 26.04; en donde se observa una mayor concentración de datos entre Q1 y Q2, así como entre el valor mínimo y máximo.

En la décima barra o caja, correspondiente al almacenaje con bolsa de sellado hermético por cuatro horas en donde la media o Q2 es 26.12 y los datos oscilan entre 26.09 y 26.15; en donde se observa una mayor concentración de datos entre Q1 y Q2.

Los valores fuera del diagrama representan valores atípicos o muy dispersos que NO se consideran para el análisis de datos.

Así mismo podemos observar en las 10 diagramas de cajas y bigotes que a mayor tiempo de almacenaje, cualquiera que fuera éste, hay un aumento dimensional de la preparación hecha en el tipodont, así mismo podemos observar que en el almacenaje con bolsa de sellado hermético, los datos se muestran más concentrados y el aumento es menor con respecto a las otras dos formas de almacenaje, es decir inmersión en agua y con algodón humedecido.

También podemos apreciar que los datos se muestran en mayor aumento dimensional cuando el almacenaje se da en inmersión en agua.

5.2 Análisis inferencias, pruebas estadísticas paramétricas, no paramétricas, de correlación, de regresión u otras

TABLA N° 5. PRUEBA DE COMPARACIONES MÚLTIPLES

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Cambios dimensionales

HSD de Tukey

(I) Almacenaje	(J) Almacenaje	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Inmediato	1 Hora bajo agua	-,04700	,02973	,856	-,1422	,0482
	2 horas bajo agua	-,15650*	,02973	,000	-,2517	-,0613
	4 horas bajo agua	-,18550*	,02973	,000	-,2807	-,0903
	1 hora con algodón	-,04450	,02973	,892	-,1397	,0507
	2 horas con algodón	-,11150*	,02973	,009	-,2067	-,0163
	4 horas con algodón	-,17000*	,02973	,000	-,2652	-,0748
	1 hora bolsa hermética	-,00750	,02973	1,000	-,1027	,0877
	2 horas bolsa hermética	-,09550*	,02973	,049	-,1907	-,0003
	4 horas bolsa hermética	-,16400*	,02973	,000	-,2592	-,0688
	1 Hora bajo agua	Inmediato	,04700	,02973	,856	-,0482
2 horas bajo agua		-,10950*	,02973	,011	-,2047	-,0143
4 horas bajo agua		-,13850*	,02973	,000	-,2337	-,0433
1 hora con algodón		,00250	,02973	1,000	-,0927	,0977
2 horas con algodón		-,06450	,02973	,482	-,1597	,0307
4 horas con algodón		-,12300*	,02973	,002	-,2182	-,0278
1 hora bolsa hermética		,03950	,02973	,946	-,0557	,1347
2 horas bolsa hermética		-,04850	,02973	,831	-,1437	,0467
4 horas bolsa hermética		-,11700*	,02973	,004	-,2122	-,0218
2 horas bajo agua		Inmediato	,15650*	,02973	,000	,0613
	1 Hora bajo agua	,10950*	,02973	,011	,0143	,2047
	4 horas bajo agua	-,02900	,02973	,993	-,1242	,0662
	1 hora con algodón	,11200*	,02973	,008	,0168	,2072
	2 horas con algodón	,04500	,02973	,885	-,0502	,1402

	4 horas con algodón	-,01350	,02973	1,000	-,1087	,0817
	1 hora bolsa hermética	,14900*	,02973	,000	,0538	,2442
	2 horas bolsa hermética	,06100	,02973	,564	-,0342	,1562
	4 horas bolsa hermética	-,00750	,02973	1,000	-,1027	,0877
4 horas bajo agua	Inmediato	,18550*	,02973	,000	,0903	,2807
	1 Hora bajo agua	,13850*	,02973	,000	,0433	,2337
	2 horas bajo agua	,02900	,02973	,993	-,0662	,1242
	1 hora con algodón	,14100*	,02973	,000	,0458	,2362
	2 horas con algodón	,07400	,02973	,281	-,0212	,1692
	4 horas con algodón	,01550	,02973	1,000	-,0797	,1107
	1 hora bolsa hermética	,17800*	,02973	,000	,0828	,2732
	2 horas bolsa hermética	,09000	,02973	,081	-,0052	,1852
	4 horas bolsa hermética	,02150	,02973	,999	-,0737	,1167
1 hora con algodón	Inmediato	,04450	,02973	,892	-,0507	,1397
	1 Hora bajo agua	-,00250	,02973	1,000	-,0977	,0927
	2 horas bajo agua	-,11200*	,02973	,008	-,2072	-,0168
	4 horas bajo agua	-,14100*	,02973	,000	-,2362	-,0458
	2 horas con algodón	-,06700	,02973	,425	-,1622	,0282
	4 horas con algodón	-,12550*	,02973	,002	-,2207	-,0303
	1 hora bolsa hermética	,03700	,02973	,964	-,0582	,1322
	2 horas bolsa hermética	-,05100	,02973	,786	-,1462	,0442
	4 horas bolsa hermética	-,11950*	,02973	,003	-,2147	-,0243
2 horas con algodón	Inmediato	,11150*	,02973	,009	,0163	,2067
	1 Hora bajo agua	,06450	,02973	,482	-,0307	,1597
	2 horas bajo agua	-,04500	,02973	,885	-,1402	,0502
	4 horas bajo agua	-,07400	,02973	,281	-,1692	,0212
	1 hora con algodón	,06700	,02973	,425	-,0282	,1622
	4 horas con algodón	-,05850	,02973	,623	-,1537	,0367
	1 hora bolsa hermética	,10400*	,02973	,020	,0088	,1992

	2 horas bolsa hermética	,01600	,02973	1,000	-,0792	,1112
	4 horas bolsa hermética	-,05250	,02973	,756	-,1477	,0427
4 horas con algodón	Inmediato	,17000*	,02973	,000	,0748	,2652
	1 Hora bajo agua	,12300*	,02973	,002	,0278	,2182
	2 horas bajo agua	,01350	,02973	1,000	-,0817	,1087
	4 horas bajo agua	-,01550	,02973	1,000	-,1107	,0797
	1 hora con algodón	,12550*	,02973	,002	,0303	,2207
	2 horas con algodón	,05850	,02973	,623	-,0367	,1537
	1 hora bolsa hermética	,16250*	,02973	,000	,0673	,2577
	2 horas bolsa hermética	,07450	,02973	,272	-,0207	,1697
	4 horas bolsa hermética	,00600	,02973	1,000	-,0892	,1012
1 hora bolsa hermética	Inmediato	,00750	,02973	1,000	-,0877	,1027
	1 Hora bajo agua	-,03950	,02973	,946	-,1347	,0557
	2 horas bajo agua	-,14900*	,02973	,000	-,2442	-,0538
	4 horas bajo agua	-,17800*	,02973	,000	-,2732	-,0828
	1 hora con algodón	-,03700	,02973	,964	-,1322	,0582
	2 horas con algodón	-,10400*	,02973	,020	-,1992	-,0088
	4 horas con algodón	-,16250*	,02973	,000	-,2577	-,0673
	2 horas bolsa hermética	-,08800	,02973	,097	-,1832	,0072
	4 horas bolsa hermética	-,15650*	,02973	,000	-,2517	-,0613
2 horas bolsa hermética	Inmediato	,09550*	,02973	,049	,0003	,1907
	1 Hora bajo agua	,04850	,02973	,831	-,0467	,1437
	2 horas bajo agua	-,06100	,02973	,564	-,1562	,0342
	4 horas bajo agua	-,09000	,02973	,081	-,1852	,0052
	1 hora con algodón	,05100	,02973	,786	-,0442	,1462
	2 horas con algodón	-,01600	,02973	1,000	-,1112	,0792
	4 horas con algodón	-,07450	,02973	,272	-,1697	,0207
	1 hora bolsa hermética	,08800	,02973	,097	-,0072	,1832
	4 horas bolsa hermética	-,06850	,02973	,391	-,1637	,0267
4 horas bolsa hermética	Inmediato	,16400*	,02973	,000	,0688	,2592
	1 Hora bajo agua	,11700*	,02973	,004	,0218	,2122

2 horas bajo agua	,00750	,02973	1,000	-,0877	,1027
4 horas bajo agua	-,02150	,02973	,999	-,1167	,0737
1 hora con algodón	,11950*	,02973	,003	,0243	,2147
2 horas con algodón	,05250	,02973	,756	-,0427	,1477
4 horas con algodón	-,00600	,02973	1,000	-,1012	,0892
1 hora bolsa hermética	,15650*	,02973	,000	,0613	,2517
2 horas bolsa hermética	,06850	,02973	,391	-,0267	,1637

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Hay aumentos significativas en los cambios dimensionales comparando el vaciado inmediato con la inmersión 2 horas bajo agua ($p = 0,000$), inmersión 4 horas bajo agua ($p = 0,000$), 4 horas con algodón humedecido ($p = 0,000$), 2 horas con bolsa hermética ($p = 0,049$) y 4 horas con bolsa hermética ($p = 0,000$).

En el caso de los signos (+ o -) en el límite inferior y límite superior, cuando son iguales existe significancia estadística ($p < 0,05$), si los signos son diferentes no existe significancia estadística.

HSD de Tukey = Diferencias Honestamente Significativas de Tukey

5.3 Comprobación de hipótesis, técnicas estadísticas empleadas

Hipótesis General

- El almacenaje tendrá un efecto en la estabilidad dimensional del alginato dental positivado

Hipótesis estadística

Dónde:

u1= Media del vaciado inmediato.

u2= Media del almacenaje en inmersión en agua por una hora.

u3= Media del almacenaje en inmersión en agua por dos horas.

u4= Media del almacenaje en inmersión en agua por cuatro horas.

u5= Media del almacenaje con algodón humedecido por una hora.

u6= Media del almacenaje con algodón humedecido por dos horas.

u7= Media del almacenaje con algodón humedecido por cuatro horas.

u8= Media del almacenaje en bolsa de sellado hermético por una hora.

u9= Media del almacenaje en bolsa de sellado hermético por dos horas.

u10= Media del almacenaje en bolsa de sellado hermético por cuatro horas.

Hipótesis Nula:

$$u1 = u2 = u3 = u4 = u5 = u6 = u7 = u8 = u9 = u10$$

Hipótesis Alternativa

$$u_1 \neq u_2 \neq u_3 \neq u_4 \neq u_5 \neq u_6 \neq u_7 \neq u_8 \neq u_9 \neq u_{10}$$

de los resultados:

$$u_1 = 25.97$$

Vaciado inmediato

$$u_2 = 26.02$$

$$u_3 = 26.13$$

$$u_4 = 26.16$$

Inmersión en agua 1, 2 y 4 Hrs

$$u_5 = 26.02$$

$$u_6 = 26.08$$

$$u_7 = 26.14$$

Algodón humedecido 1, 2 y 4 Hrs

$$u_8 = 25.98$$

$$u_9 = 26.07$$

$$u_{10} = 26.13$$

Bolsa hermética 1, 2 y 4 Hrs

Al aplicar la prueba de Tukey se concluye:

Aceptar la hipótesis alternativa y rechazar la hipótesis nula, es decir que hay diferencia significativa entre las medias de los 10 grupos, es decir:

Cualquier almacenaje ocasiona un aumento estadísticamente significativo en las dimensiones del positivado del alginato dental post impresión, siendo directamente proporcional al tiempo del mismo

5.4 Discusión

Las impresiones con alginato dental tienden a sufrir cambios dimensionales que son proporcionales al tiempo de almacenaje y este cambio se considera estadísticamente significativo. (9, 13,14)

Según otras referencias se encontró que el cambio dimensional se manifiesta dos horas después de la toma de impresión de alginato y habiendo almacenado la impresión en una bolsa de sellado hermético o con algodones humedecidos. (10)

La preparación del alginato debe realizarse según las indicaciones del fabricante, en lo que se refiere a la proporción de polvo y líquido, cualquier alteración ya sea de aumento de líquido o disminución de éste provocará una distorsión en los modelos estadísticamente significativa, lo cual significa alteración en el tratamiento a realizar. (11)

Así mismo la bibliografía refiere que la variación dimensional de los modelos después de una impresión con alginato puede garantizarse hasta por 5 días siempre y cuando se respeten y se guarden con rigor las indicaciones del fabricante para el tiempo de manipulación. (12)

La presente investigación tuvo como resultado que en las impresiones con alginato, siendo sometidas a almacenamiento en las tres formas

mencionadas en inmersión en agua, cubiertas con algodón humedecido o dentro de bolsas de sellado hermético; se encontró que en todos los casos el almacenaje provocó cambios dimensionales estadísticamente significativos, siendo el almacenaje en bolsa de sellado hermético la que menor cambios evidenció en comparación con los otros medios de almacenaje. Éstos resultados coinciden con los estudios realizados por García⁽⁹⁾ López^(13,) y Cárdenas.⁽¹⁴⁾ Corroborando así la teoría que el alginato tiende a sufrir sinéresis o imbibición posteriores a la toma de impresión. Sin embargo difieren de los estudios hechos en Brasil por Ferraz,⁽¹²⁾ en donde no hay cambios dimensionales incluso hasta 5 horas después del positivado, probablemente esta diferencia se deba a los tipos de alginatos empleados, los cuales probablemente realizaron una mejora en su composición.

CONCLUSIONES

- El almacenaje del alginato dental post impresión, ya sea en inmersión en agua, con algodón humedecido o en bolsa de sellado hermético provoca aumentos dimensionales significativos y se acentúa con el tiempo.
- El alginato debe ser vaciado de manera inmediata luego de una impresión
- El almacenaje en inmersión en agua por 60 min del alginato dental, provoca aumentos dimensionales significativos.
- El almacenaje en inmersión en agua por 120 min. del alginato dental, provoca aumentos dimensionales significativos.
- El almacenaje en inmersión en agua por 240 min del alginato dental, provoca aumentos dimensionales significativos.
- El almacenaje en algodón humedecido por 60 min. del alginato dental provoca aumentos dimensionales significativos.
- El almacenaje en algodón humedecido por 120 min. del alginato dental, provoca aumentos dimensionales significativos.
- El almacenaje en algodón humedecido por 240 min del alginato dental, provoca aumentos dimensionales significativos.
- El almacenaje en bolsa de sellado hermético por 60 min del alginato dental, provoca aumentos dimensionales significativos.
- El almacenaje en bolsa de sellado hermético por 120 min del alginato dental, provoca aumentos dimensionales significativos.
- El almacenaje en bolsa de sellado hermético por 240 min del alginato dental, provoca aumentos dimensionales significativos.

RECOMENDACIONES

- Las impresiones con alginato deben positivarse de inmediato.
- Realizar investigaciones comparando los cambios dimensionales del alginato de vaciado inmediato con el dejado a la intemperie, es decir sin almacenaje a una, dos y cuatro horas.
- Realizar investigaciones comparando los cambios dimensionales del alginato dental entre 5 marcas más conocidas y utilizadas en el mercado; en almacenaje, en bolsa de sellado hermético con un paño húmedo dentro y en cuanto al positivado: de inmediato, a la hora, dos y cuatro horas post impresión.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **Sánchez L. Pimentel J.** Técnicas y materiales de impresión. [Monografía]. [fecha de acceso 15 julio del 2016] URL disponible en:
http://www.odonto.unam.mx/pdfs/unidad_viii.pdf
2. **Macchi L.** Materiales Dentales. Argentina: editorial médica Panamericana; 2007
3. **Anusavice J.** Ciencia de los materiales dentales. España: S.A. Elsevier España; 1996.
4. **Henostroza G.** Odontología Estética: Selección y colocación de materiales. Brazil: Editora Maio; 1988.
5. **Algipedia Guía completa de alginatos [En Línea].** Italia: Zhermack clinical; 2016. [fecha de acceso 15 julio del 2016] URL disponible en:
http://odontologiavirtual.unicartagena.edu.co/FACULTAD_DE_ODONTOLOGIA/Oclusion_5_Unidad_files/Algipedia_Brochure_ES.pdf
6. **García R, Wong L, Ferrer A, García A, Martínez E.** Formulación de un material de impresión dental en forma de pasta. Biomecánica. [en Línea]. 2016. [fecha de acceso 15 julio del 2016] No 08 URL disponible en:
[http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/5408/06%20%20Formulaci%C3%](http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/5408/06%20%20Formulaci%C3%99)

B3n%20de%20un%20material%20de%20impresi%C3%B3n%20dental%20en%20forma.pdf.

7. **Barceló F, Fonseca W, Cruz C.** Valoración física de alginatos cromáticos. Estudio comparativo con alginatos experimentales. Revista de la Asociación Dental Mexicana [En Línea]. 2006. [Fecha de acceso 30 de julio 2016]; No 63 URL disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2006/od061b.pdf>.
8. **Carrasco A.** Odontología Basada en Evidencia. Revista dental de Chile [en Línea]. 2008. [fecha de acceso 15 de julio del 2016];No 99 URL disponible en: http://www.revistadentaldechile.cl/temas_ago08/PDF%20NOV%2007/Evidencia.pdf
9. **García L.** Estudio dimensional de la estabilidad dimensional de los hidrocoloides irreversibles. Revista Labor dental [En Línea]. 2009. [Fecha de acceso 23 de junio 2017]; No 10(6) URL disponible en : <http://www.esorib.com/articulos/hidrocoloides.pdf>
10. **Mora Rodríguez A.** Cambios dimensionales de hidrocoloide irreversible de uso odontológico según condiciones de almacenajes y tiempo de vaciado.[Tesis]. Lima: Universidad San Martín de Porres; 2011

11. **Vega Ruiz M.** Comparación in vitro de los cambios dimensionales de modelos con yeso tipo IV en relación a la proporción polvo-líquido para la preparación del alginato. [Tesis]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2014

12. **Ferraz L, Assad M, Gebara F, Capelli J.** Alteraciones dimensionales de alginatos en Ortodoncia. Revista de Ortodoncia SPO [En Línea]. 2017. [Fecha de acceso 23 de junio 2017]; No 47(2) URL disponible en : <http://www.ortociencia.com.br/Artigo/Index/1506>

13. **López Aldás B.** Estabilidad dimensional en el tiempo de las impresiones dentales primarias con alginatos cromáticos. Estudio comparativo. In vitro. [Tesis]. Ecuador: Universidad Central de Ecuador; 2016

14. **Cárdenas Haro D.** Comparación de la estabilidad dimensional entre materiales de impresión para prótesis total. [Tesis]. Ecuador: Universidad de las Américas; 2016

15. **Coltene.** [en Línea] EEUU; 2016. [fecha de acceso 10 de diciembre del 2016]. URL disponible en: <https://www.coltene.com>

16. **Dixon C.** Materiales dentales. aplicaciones clínicas. Argentina: Manual Moderno; 2012

17. **Barcelo F, Palam J.** Materiales dentales: Conocimientos básicos aplicados. México: Trillas; 2010
18. **Cova J.** Biomateriales dentales. Venezuela: Amolca; 2010
19. **Galarreta Pinto P.** Estudio comparativo de la exactitud dimensional de tres materiales de impresión elastoméricos utilizados con y sin aplicación de adhesivos en prótesis fija. [Tesis] Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2007
20. **Alginates Lascod** [En Línea] Italia; 2016 [fecha de acceso 20 de noviembre del 2016]. URL Disponible en: www.lascod.it/alginate_en.html
21. **Sampieri R.** Metodología de la Investigación. México: MCGRAW-HILL; 2010.
22. **Tamayo Y.** El proceso de la investigación Científica. México: LIMUSA Noriega Editores; 2012.
23. Proyecto de Tesis. Vice Rectorado de Investigación y Post Grado. Perú: Universidad Alas Peruanas; 2010
24. **Vara A.** Desde la idea hasta la sustentación: 7 pasos para una tesis exitosa. Perú: Universidad San Martín de Porres; 2010
25. **Piscoya L.** Investigación científica y educacional: Un enfoque epistemológico.

ANEXO 01

Formato para el llenado de las medidas de los positivados de las impresiones dentales con alginato Alginelle.

Especimen	Control vaciado inmediato	Tipo de Almacenaje								
		Inmersión en Agua			Algodón Humedecido			Bolsa de sellado hermético		
		60	120	240	60	120	240	60	120	240
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										