



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**TEMA:**

**“ESTABILIDAD DIMENSIONAL ASOCIADA AL TIEMPO Y  
CONSERVACIÓN DE IMPRESIONES DENTALES PRIMARIAS  
ENTRE DOS TIPOS DE ALGINATOS”**

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Odontóloga

**Autora:** Karen Emilia Moya Vaca

**Tutora:** Dra. Olga Alejandra Fuenmayor Vinueza

**Riobamba – Ecuador**

**2020**



## CERTIFICADO DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación: “ESTABILIDAD DIMENSIONAL ASOCIADA AL TIEMPO Y CONSERVACIÓN DE IMPRESIONES DENTALES PRIMARIAS ENTRE DOS TIPOS DE ALGINATOS”, presentado por la Srta. **Karen Emilia Moya Vaca** y dirigida por la **Dra. Olga Alejandra Fuenmayor Vinueza**, una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado con el cumplimiento de las observaciones realizadas se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

Riobamba, 31 de enero de 2020.

Por la constancia de lo expuesto firman:

Dra. Olga Alejandra Fuenmayor Vinueza

**TUTORA**

*Olga Fuenmayor*  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUENCA  
FACULTAD DE ODONTOLÓGICA  
064-4

Dr. Manuel León Velastegui

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

*Manuel León Velastegui*  
Od. Manuel León V.  
REHABILITACIÓN ORAL  
C.I.: 0603124637

Dr. Cristian Sigcho Romero

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

*Cristian Sigcho Romero*  
Dr. Cristian Sigcho  
PROTESIS IMPRESIONADAS  
06039400

## **CERTIFICADO DEL TUTOR**

La suscrita docente-tutora de la Carrera de Odontología, de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional de Chimborazo, Dra. Olga Alejandra Fuenmayor Vinueza. CERTIFICA, que la señorita Karen Emilia Moya Vaca con C.I: 180442091-5, se encuentra apta para la presentación del proyecto de investigación: “Estabilidad dimensional asociada al tiempo y conservación de impresiones dentales primarias entre dos tipos de alginatos.” y para que conste a los efectos oportunos, expido el presente certificado, a petición de la persona interesada, el 12 de Diciembre en la ciudad de Riobamba en el año 2019.

Atentamente,



Dra. Olga Alejandra Fuenmayor Vinueza

DOCENTE – TUTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA

## AUTORÍA

Yo, Karen Emilia Moya Vaca, portadora de la cédula de ciudadanía número 1804420915, por medio del presente documento certifico que el contenido de este proyecto de investigación es de mi autoría, por lo que eximo expresamente a la Universidad Nacional de Chimborazo y a sus representantes jurídicos de posibles acciones legales por el contenido de esta. De igual manera, autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo para que realice la digitalización y difusión pública de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.



.....  
Karen Emilia Moya Vaca

C.I. 180442091-5

**ESTUDIANTE UNACH**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento en primer lugar a Dios por otorgarme la dicha de estudiar y hoy convertirme en una profesional, en segundo lugar a la Universidad Nacional de Chimborazo por abrirme las puertas de su prestigiosa institución y a la vez brindarme la oportunidad de realizar mis estudios de pregrado en el seno de sus aulas. Además, agradezco a la Dra. Olga Fuenmayor, al Mgs. Dennys Tenelanda y al Ing. Edwin Santamaría quienes supieron guiarme en cada paso del desarrollo de este proyecto de tesis demostrando su apoyo e interés para la correcta culminación del mismo. De la misma forma toda mi gratitud va dirigida hacia mis apreciados docentes, que en su debido momento me aleccionaron, formaron y situaron para que el día de hoy pueda orgullosamente culminar esta preciosa etapa de mi vida. Finalmente agradezco a la clínica y laboratorio biodental “Sonreir” en especial al Dr. Rafael Lozada y a su excelente equipo de trabajo por permitirme realizar parte de mi investigación en sus instalaciones durante el periodo de recolección, recopilación y registro de datos esenciales para la misma.

Karen Emilia Moya Vaca.

## **DEDICATORIA**

Este logro fundamentalmente va dedicado a Dios y a mis padres Marcelo y Cecilia, quienes a pesar de las dificultades desde el primer momento de mi vida se esforzaron para brindarme lo mejor que estuviera a su alcance. A mi Abuelita Elvira por tanto amor y cuidado brindado a lo largo de los años, a mi hermano y resto de familiares por el apoyo un “Dios les pague” sincero. De manera especial quiero dedicar este resultado a mi tía Anita, quien semana a semana estuvo detrás de mí otorgándome una palabra de aliento o un incentivo y apoyo sincero. A mis amigas, entre ellas mi incondicional Nico, que a pesar de la distancia jamás me dejó sola. A Verito, quien desde el primer momento me brindó su mano sin condición alguna. A Evelin con quien, a pesar de tener personalidades opuestas, forjé un lazo especial e inexplicable. A mí querida Mabe quien con su corazón de oro me enseñó el verdadero significado de la amistad. Además a mi hermano del corazón Andrés quien, en cada etapa de mi vida, fue, es y seguirá siendo mi apoyo fundamental y a mi Ale que con su cariño incondicional y sin esperar nada a cambio me brindó su ejemplo y se convirtió en mi familia lejos de mi hogar. El presente trabajo es dedicado a mi familia y amigos, quienes han sido parte necesaria para realizar esta investigación, puesto que cada uno de ellos me brindó grandes enseñanzas y se convirtieron en los principales actores de la meta alcanzada.

Karen Emilia Moya Vaca.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 1.       | INTRODUCCIÓN .....   | 1  |
| 2.       | PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....                           | 2  |
| 3.       | JUSTIFICACIÓN .....  | 4  |
| 4.       | OBJETIVO GENERAL.....                                      | 5  |
| 5.       | MARCO TEÓRICO .....  | 6  |
| 5.1      | Impresión dental .....                                     | 6  |
| 5.1.1    | Tipos de impresión dental.....                             | 6  |
| 5.1.1.1  | Impresión definitiva o funcional.....                      | 6  |
| 5.1.1.2  | Impresión preliminar o anatómica .....                     | 6  |
| 5.2      | Materiales para impresión dental.....                      | 6  |
| 5.2.1    | Requisito para un material de impresión .....              | 6  |
| 5.2.2    | Clasificación de los materiales para impresión dental..... | 7  |
| 5.3      | Alginato .....   | 7  |
| 5.3.1    | Composición .....  | 7  |
| 5.3.2    | Propiedades.....   | 8  |
| 5.4      | Estabilidad dimensional.....                               | 8  |
| 5.5      | Alginato Hydrogum5® .....                                  | 9  |
| 5.5.1    | Características.....                                       | 9  |
| 5.5.2    | Presentación.....  | 9  |
| 5.5.3    | Dosificación y mezclado.....                               | 9  |
| 5.6      | Alginato Hydrogum5® .....                                  | 10 |
| 5.6.1    | Características.....                                       | 10 |
| 5.6.2    | Presentación.....  | 10 |
| 5.6.3    | Dosificación y mezclado.....                               | 10 |
| 5.7      | Almacenamiento del material .....                          | 11 |
| 5.8      | Almacenamiento del material .....                          | 11 |
| 5.9      | Vaciado en yeso.....                                       | 12 |
| 5.10     | Yeso .....   | 12 |
| 5.11     | Composición del yeso.....                                  | 12 |
| 5.12     | Tipos de yeso .....  | 12 |
| 5.12.1   | Yeso tipo I.....   | 13 |
| 5.12.2   | Yeso tipo II .....   | 13 |
| 5.12.3   | Yeso tipo III.....   | 13 |
| 5.12.3.1 | Proporción agua - polvo .....                              | 13 |
| 5.12.4   | Yeso tipo IV.....  | 13 |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 5.12.5  | Yeso tipo V .....                           | 14 |
| 5.13    | Compatibilidad yeso piedra - alginato ..... | 14 |
| 6.      | METODOLOGÍA.....                            | 15 |
| 6.1     | Tipo de investigación.....                  | 15 |
| 6.2     | Diseño de la investigación .....            | 15 |
| 6.3     | Población de estudio .....                  | 15 |
| 6.4     | Muestra .....                               | 16 |
| 6.4.1   | Criterios de selección.....                 | 16 |
| 6.5     | Entorno .....                               | 16 |
| 6.6     | Recursos.....                               | 16 |
| 6.6.1   | Recursos Humanos .....                      | 16 |
| 6.6.2   | Recursos Económicos.....                    | 16 |
| 6.6.3   | Servicios .....                             | 17 |
| 6.7     | Técnicas e instrumentos.....                | 17 |
| 6.8     | Análisis Estadístico.....                   | 17 |
| 6.9     | Operacionalización de variables .....       | 18 |
| 6.9.1   | Variable independiente .....                | 18 |
| 6.9.2   | Variable dependiente .....                  | 19 |
| 6.10    | Técnicas e instrumentos.....                | 19 |
| 6.11    | Procedimientos .....                        | 19 |
| 6.11.1  | Procedimientos operacionales .....          | 19 |
| 6.11.2  | Recolección de datos .....                  | 19 |
| 7.      | ANÁLISIS DE RESULTADOS .....                | 21 |
| 8.      | DISCUSIÓN .....                             | 32 |
| 9.      | CONCLUSIONES .....                          | 33 |
| 10.     | RECOMENDACIONES.....                        | 34 |
| 11.     | BIBLIOGRAFÍA .....                          | 35 |
| 12.     | ANEXOS .....                                | 38 |
| Anexo 1 | .....                                       | 38 |
| Anexo 2 | .....                                       | 39 |
| Anexo 3 | .....                                       | 40 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| <b>Gráfico 1.</b> Comparación de media dimensional en relación al tiempo de vaciado.....                          | 22 |
| <b>Gráfico 2.</b> Comparación de media de altura en relación al tiempo de vaciado por tipo de alginato. ....      | 24 |
| <b>Gráfico 3.</b> Comparación de medias dimensionales en relación al módulo de conservación de la impresión. .... | 26 |
| <b>Gráfico 4.</b> Comparación de medias dimensionales en relación al tipo de alginato dental.                     | 28 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1:</b> Participantes de la investigación .....                                 | 16 |
| <b>Tabla 2:</b> Gastos materiales.....  | 16 |
| <b>Tabla 3:</b> Gastos de Servicios. ....   | 17 |
| <b>Tabla 4:</b> Impresión con alginato Hydrogum5 y Tropicalgin.....                     | 18 |
| <b>Tabla 5:</b> Estabilidad dimensional. ....   | 19 |
| <b>Tabla 6:</b> Pruebas de Levene y T-test en relación al tiempo de vaciado. ....       | 23 |
| <b>Tabla 7:</b> Pruebas de Levene y T- Test en relación al módulo de conservación. .... | 25 |
| <b>Tabla 8:</b> Pruebas de Levene y T- Test en relación al Tipo de alginato.....        | 27 |
| <b>Tabla 9:</b> Análisis Univariado de Varianza.....                                    | 29 |
| <b>Tabla 10:</b> Análisis Univariado de Varianza.....                                   | 30 |
| <b>Tabla 11:</b> Análisis Univariado de Varianza.....                                   | 31 |

## RESUMEN

**Objetivo:** analizar la estabilidad dimensional asociada al tiempo y conservación de las impresiones dentales primarias entre dos tipos de alginatos. **Materiales y Métodos:** el presente proyecto de investigación ejecutó un estudio in vitro de tipo cuantitativo de corte transversal y prospectivo el cual contó con un total de 56 muestras, tomadas con alginatos dentales, 28 impresiones con Tropicalgin y 28 impresiones con Hydrogum5, ambos tipos pertenecientes a la casa comercial Zhermack. Las impresiones se mantuvieron en la mesa de trabajo, por un periodo de tiempo inmediato, de 10, 30, 60 y 90 minutos tomando en cuenta en ambos casos el parámetro de uso y omisión del método de conservación proporcionado por el fabricante respectivamente, hasta realizar el vaciado con yeso tipo III. Los resultados fueron analizados con fórmulas estadísticas no paramétricas bajo las pruebas de Levene y T- test además del uso del análisis univariado de varianza el mismo que corroboró los resultados obtenidos. **Resultados:** de los 56 modelos analizados en el estudio el 100% presentó cambios dimensionales estadísticamente no significativos. **Conclusión:** no se lograron observar diferencias estadísticamente significativas con respecto al tipo de alginato dental utilizado como con el modo de conservación de la impresión primaria además tanto en el alginato cromático como en el siliconado se evidenció procesos de imbibición y sinéresis propios del material, sin embargo los valores de varianza en su mayoría estaban abarcados dentro del margen de error mínimo.

**Palabras clave:** estabilidad dimensional, materiales para impresión dental, alginato Hydrogum5, alginato Tropicalgin.

## Abstract

**Objective:** to analyze the dimensional stability associated with time and conservation of primary dental impressions between two types of alginates. **Materials and Methods:** This research project carried out a study which was in vitro, of quantitative type, of cross-sectional and prospective type which had a total of 56 samples, taken with dental alginates, 28 impressions with Tropicalgin and 28 impressions with Hydrogum5, both types belonging to the Zhermack commercial house. The prints were kept on the worktable, for an immediate period of time, of 10, 30, 60 and 90 minutes taking into account in both cases the parameter of use and omission of the conservation method provided by the manufacturer respectively, until performing emptying with the type III plaster. The results were analyzed with non-parametric statistical formulas under the Levene and T-test tests, in addition to the use of the univariate analysis of variance, which confirmed the results obtained. **Results:** Of the 56 models analyzed in the study, 100% presented statistically non-significant dimensional changes. **Conclusion:** it was not possible to observe statistically significant differences with respect to the type of dental alginate used as well as with the way of preserving the primary impression, as well as in the chromatic alginate and in the silicone use process, imbibition processes and syneresis of the material were evident, however variance values were mostly covered within the minimum margin of error.

**Keywords:** dimensional stability, dental impression materials, Hydrogum5 alginate, Tropicalgin alginate.



Reviewed by: Armas Geovanny, Mgs.

Linguistic Competences Professor

# 1. INTRODUCCIÓN

El tema desarrollado en la presente investigación está relacionado con la determinación de la estabilidad dimensional asociada al tiempo transcurrido entre la toma de impresiones primarias y su respectivo vaciado, tomando en cuenta la guía de conservación proporcionada por el fabricante de dos marcas de alginatos dentales comúnmente utilizados por estudiantes y profesionales como son “Hidrogum5” y “Tropicalgin” (casa comercial Zhermack), los cuales poseen características específicas, ofreciendo una variedad de ventajas al beneficiario directo e indirecto.

La finalidad del trabajo investigativo se enfoca en determinar y comparar las variantes existentes en torno al cambio dimensional en diámetro, altura y espesor de las marcas de los alginatos antes mencionados, tomando como referencia un troquel base del cual se realizó la toma de impresiones dividiendo las mismas en dos grupos de estudio en los cuales al grupo 1 se le aplica la guía de conservación propuesta por el fabricante (sellado hermético) mientras que a las impresiones que forman parte del grupo 2 se las deja a la intemperie, de tal modo que posterior a la ejecución del proyecto se puede realizar la comparación de ambos grupos logrando determinar si la utilización del modo de conservación establecido por la casa comercial influye o no en la estabilidad dimensional del modelo final obtenido con la variación del tiempo previo al vaciado, siendo este, inmediatamente, a los 30, 60 y 90 minutos posteriores a la toma de la impresión.

Abordando el marco metodológico, la presente investigación es de tipo observacional de corte transversal y prospectivo, ya que el estudio se lo realizó midiendo las variables una sola vez, valorando características de cada uno de los grupos de estudio y sin repetir valoraciones del mismo objeto. A su vez toda la información fue recopilada según los criterios de selección en una bitácora que contribuyó con los fines específicos de la investigación después de la ejecución de la misma.

Finalmente en el trabajo se presenta ordenado de la siguiente manera: planteamiento del problema, justificación, objetivos, marco teórico, metodología, resultados, conclusiones, discusión y recomendaciones.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El alginato para impresiones dentales posee características elásticas significativas haciéndolo aceptable por el profesional y situándolo en un punto de elección por su fácil manipulación, a penas con la mezcla de un poco de polvo y agua, así como el no requerimiento de un equipo especializado para su uso <sup>(1)</sup>. Sin embargo, éste biomaterial también posee debilidades, siendo la más importante el grado de variación en su estabilidad dimensional asociado al tiempo, es decir, mientras más tiempo se espere para realizar el vaciado de la impresión mayor será la variación morfométrica que presentará dicho modelo<sup>(2)</sup>.

Kulkarni y Thombare en su artículo titulado Dimensional Changes of Alginate Dental Impression Materials-An Invitro Study <sup>(3)</sup>, mencionan que el alginato es el material de impresión dental más importante y utilizado alrededor del mundo por cientos de profesionales en su práctica clínica. No obstante, también detalla que este material comienza a distorsionarse a los diez minutos confinando su uso en un tiempo máximo entre 1 y 3 horas, y por ende, limitándolo a la elaboración de modelos diagnósticos y modelos antagonistas.

Según Espinosa y cols.<sup>(4)</sup> en su artículo de revisión publicado en la revista de la Asociación Dental Mexicana, uno de los alginatos más utilizados tanto por odontólogos como por estudiantes de odontología a nivel latinoamericano es del tipo cromático puesto que éste posee características propias del pH que producen cambios en la coloración del material según la fase que atraviesa el producto, facilitando su uso y manipulación. El autor también describe que como en cualquier tipo de alginato, el producto puede sufrir una variación en su estabilidad dimensional atribuyendo este cambio a diversos factores como el tiempo transcurrido antes del vaciado, el tipo de cubeta usada, la manipulación del producto, el modo de conservar la impresión, entre otras circunstancias que pueden alterar la fiabilidad de la reproducción en positivo.

En Ecuador, Marco Chicaiza<sup>(5)</sup> producto de su investigación concluye que en el alginato del tipo cromático, tras 5 días transcurridos posterior a la toma de impresión y bajo el almacenamiento adecuado de la misma, no existe una variación significativa de la estabilidad dimensional incluso llegándolo a comparar con otro material de impresión dimensionalmente más estable como es la Silicona (Elite HD de la marca Zhermack).

Cárdenas<sup>(6)</sup> en un estudio in vitro realizado en Ecuador en el año 2016 determinó la variación de la estabilidad dimensional asociada al tiempo de las impresiones tomadas con alginato dental marca Hydrogum5<sup>®</sup> y la comparó con diferentes tipos de biomateriales de impresión para prótesis total llegando a la conclusión de que no difiere de manera significativa siempre y cuando se sigan las instrucciones del fabricante tanto para su manipulación como para su almacenamiento, caso contrario el cambio sería morfológicamente importante.

De toda la información recopilada, se plantea lo siguiente: ¿El cambio dimensional entre dos tipos de alginato ligado al tiempo transcurrido previo al vaciado en yeso, es el mismo o difiere según la aplicación u omisión del módulo de conservación de la impresión proporcionada por el fabricante?

### 3. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación se desarrolla con el fin de evaluar y comparar la precisión dimensional de los modelos en yeso obtenidos a partir de dos tipos de alginato después de su almacenamiento en diferentes condiciones y posterior vaciado en yeso a diferentes intervalos de tiempo, para así determinar si la conservación de la impresión influye o no en la estabilidad del modelo obtenido y a su vez la variación entre un tipo de alginato y otro<sup>(7)</sup>.

El presente estudio se comporta como una guía que permite al alumno seleccionar el biomaterial más apto para el uso odontológico dentro del ámbito estudiantil, ya que por las dificultades de logística e infraestructura presentes en la práctica clínica universitaria, se complica realizar el vaciado de forma inmediata para obtener el modelo de yeso y así brindar la mejor opción, tanto al estudiante de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo, en calidad de beneficiarios directos, como al profesional odontológico en general de una manera indirecta.<sup>(8)</sup>

El presente proyecto de investigación se considera académicamente factible pues cuenta con una base literaria extensa que engloba artículos científicos, libros, revistas científicas, entre otras fuentes, las cuales aportarán con la investigación bibliográfica.

Además el estudio es también calificado como económicamente viable ya que no representa un gasto excesivo por ende la investigadora se encuentra en posición de asumir los rubros que se generen durante la realización del mismo.

## **4. OBJETIVO GENERAL**

### **4.1. Objetivo general**

- Analizar la estabilidad dimensional asociada al tiempo y conservación de las impresiones dentales primarias entre dos tipos de alginatos.

### **4.2. Objetivos específicos**

- Medir cambios dimensionales del alginato dental marca “Hydrogum5” y “Tropicalgin®” de los modelos en positivo inmediatamente, a los 30, 60 y 90 minutos posteriores a la toma de la impresión de acuerdo con el método de almacenamiento a la interperie y sellado hermético.
- Comparar estadísticamente los cambios dimensionales entre ambos grupos de estudio.
- Identificar el tipo de alginato que presente mejor estabilidad dimensional por tiempo y módulo de conservación.

## **5. MARCO TEÓRICO**

### **5.1 Impresión dental**

Se define a una impresión dental como una reproducción en negativo a partir de la cual se obtendrán modelos que tras el vaciado en yeso se convierten en positivos exactos de las estructuras blandas y duras que componen la cavidad oral <sup>(9)</sup> permitiendo evaluar de manera detallada los arcos dentarios y observar de forma clara las necesidades del paciente para la determinación del plan de tratamiento más acertado.

#### **5.1.1 Tipos de impresión dental**

Dentro del campo de la rehabilitación oral y de la odontología en general se pueden identificar dos tipos de impresiones dentales tomando en cuenta su finalidad.

##### **5.1.1.1 Impresión definitiva o funcional**

Se denominan funcionales cuando la impresión obtenida ha logrado reproducir los tejidos del reborde alveolar en función, es decir, cuando el margen superficial del reborde se encuentra soportando una carga funcional.<sup>(10)</sup>

##### **5.1.1.2 Impresión preliminar o anatómica**

Son aquellas impresiones mediante las cuales se logra la reproducción de las estructuras anatómicas de los arcos dentarios, sin la necesidad de activar la mucosa móvil y evitando ejercer presión sobre la mucosa fija, confinando su uso como herramienta auxiliar de diagnóstico y contribuyendo con la elaboración de un correcto plan de tratamiento.<sup>(10,11)</sup>

### **5.2 Materiales para impresión dental**

Los materiales para impresión son una serie de productos usados para reproducir o copiar, a manera de negativo, las piezas dentales y tejidos blandos circundantes de la cavidad oral, mediante los cuales, luego del respectivo vaciado en yeso, nos permitirá obtener un modelo en positivo.<sup>(8)</sup>

#### **5.2.1 Requisito para un material de impresión**

Los requisitos que debe cumplir un material de impresión abarcan desde el confort del paciente (color, olor y sabor agradable, bajos o nulos niveles de toxicidad e irritación y un

tiempo de trabajo prudencial) hasta los que cumplen con las exigencias de la labor técnica (exactitud de reproducción, estabilidad dimensional, compatibilidad con materiales utilizados para la obtención de los modelos) pues de esto, sumado a la correcta manipulación y almacenaje permitirá cumplir con el objetivo del biomaterial.<sup>(12)</sup>

### **5.2.2 Clasificación de los materiales para impresión dental**

Los materiales dentales se pueden clasificar según sus características físicas en:

- Rígidos (yesos para impresiones y compuestos zinquenólicos)<sup>(13)</sup>
- Termoplásticos (ceras y compuestos para modelar)<sup>(13)</sup>
- Elásticos (hidrocoloides reversibles, hidrocoloides irreversibles, polisulfuros, siliconas, poliéteres e híbridos.)<sup>(13)</sup>

### **5.3 Alginato**

El alginato es un material de impresión del tipo irreversible puesto que una vez que se convierte en gel no puede volver a su estado original, este material es obtenido a través de la algina proveniente de las algas marinas y constituido por variadas moléculas de agua situándolo dentro del grupo de los hidrocoloides, los mismos que se caracterizan por poseer un buen equilibrio elástico, admisible estabilidad dimensional y su costo económico en relación a otros materiales que comparten su mismo fin dentro del campo odontológico.<sup>(14)</sup>

El alginato se presenta en forma de polvo y con la disposición de sus partículas a manera de un polímero lineal.<sup>(15)</sup>

#### **5.3.1 Composición**

Este material de impresión dental está constituido por un 15% de alginato de potasio, sodio o de trietanolamina, 16% de sulfato de calcio (reactivo), 2% de fosfato de sodio (retardante), 60 % de tierra de Diatomeas (actúa como un relleno aumentando la resistencia y rigidez asegurando que la superficie del gel sea rígida y no pegajosa), 4% de óxido de zinc (además de actuar como relleno influye en la textura y predominantemente en el tiempo de fraguado) y 3% de fluoruro potásico (compuesto acelerador). Esta mezcla de componentes es la fórmula básica de este biomaterial dental, dicha fórmula puede variar en sus proporciones de acuerdo al fabricante y es común que se le agreguen otro tipo de sustancias como aromatizantes o colorantes, que faciliten la aceptación del paciente y la manipulación del profesional.<sup>(14,16)</sup>

### 5.3.2 Propiedades

Entre las principales propiedades que posee el alginato destacan su hidrofiliidad, su capacidad para formar geles y su alto grado de biocompatibilidad<sup>(17)</sup>, propiedades de las cuales derivan las siguientes:

- Resistencia al desgarro: Si se toma en cuenta que este es un material flexible pero no elástico puede presentar una resistencia de 300 a 600 g/cm<sup>2</sup>, razón por la cual se requiere un mínimo de 5mm de espesor para así evitar su desgarro. <sup>(14)</sup>
- Estabilidad dimensional: El alginato es un material que se caracteriza por su rápida pérdida de agua por lo que puede contraerse de una manera fácil, razón por la cual se recomienda que el vaciado se realice en un tiempo corto posterior a la toma de la impresión. <sup>(14)</sup>
- Sinéresis: Se refiere netamente a la pérdida de agua en sí del material, la cual se acompaña de eliminación del líquido con la contracción paulatina del material. <sup>(14)</sup>
- Inbibición: Es la capacidad que posee el material para absorber agua cuando entra en contacto directo con dicho elemento, producto de lo cual se produce un aumento en el volumen de la impresión. <sup>(14)</sup>

### 5.4 Estabilidad dimensional

Podemos deducir que esta propiedad es la más grande debilidad que posee un alginato dental<sup>(7)</sup>, puesto que el alginato se comporta como material que se caracteriza por la rápida variación con respecto a la humedad y por ende definimos que la estabilidad dimensional se refiere directamente a un resultado de contracción producido por acción de la reacción conocida como sinéresis o evaporación del líquidos, si por el contrario a la impresión se la sumerge en agua o sustancias desinfectantes se enfrenta al resultado de imbibición o absorción de agua. En todo caso en ambas situaciones se produce la alteración métrica de la impresión, razón por la cual es recomendable vaciar el modelo de manera inmediata y así disminuir la posibilidad de alteraciones en el modelo a obtener<sup>(16)</sup>. Entre los factores que contribuyen con la variación de la estabilidad dimensional se encuentran el tiempo transcurrido entre la toma y el vaciado, el mismo que de preferencia debe ser realizado de manera inmediata o acortando la brecha de tiempo posterior a la toma entre 10 – 12 minutos como máximo<sup>(7)</sup>, la manipulación ya sea ésta mecánica o manual, el almacenamiento del

material y de la impresión, así como el tipo de alginato que se usará en para la toma de modelos y el uso de las proporciones adecuadas del material para su posterior vaciado en positivo.

### **5.5 Alginato Hydrogum5®**

Alginato perteneciente a la casa comercial Zhermack, de tipo elástico, de fraguado rápido, elevada consistencia y libre de polvo. Es comúnmente usado para prótesis removible, modelos estudio, antagonistas en prótesis fija y removible.<sup>(18) (19)</sup>

#### **5.5.1 Características**

Según el catálogo que proporciona la casa comercial Zhermack<sup>(18)</sup> el alginato de la marca Hydrogum5® posee las siguientes características:

- 5 días de estabilidad dimensional.
- Consistencia elevada.
- Tiempos de trabajo y polimerización rápidos.
- Tixotrópico, no gotea.
- Aroma mangostán.
- Libre de polvo en suspensión.

#### **5.5.2 Presentación**

El alginato dental siliconado de la marca Hydrogum5® perteneciente a la casa comercial Zhermack se presenta en bolsas de 453 gramos.<sup>(18)</sup>

#### **5.5.3 Dosificación y mezclado**

De la guía de manipulación de la casa comercial Zhermack<sup>(18)</sup> otorgada por el fabricante se obtienen las siguientes instrucciones de uso:

- 1) Abrir el empaque y verter el alginato en un contenedor de cierre hermético, es aconsejable posteriormente agitar el contenedor para contribuir con la dispersión del polvo, unificando las partículas del biomaterial. Además se debe conservar el material a una temperatura oscilante entre 5 y 27 °C, tomando en cuenta el número de lote y la fecha de vencimiento del producto.

- 2) Realizar la dosificación: Cada cucharada de polvo contiene 9 gramos y se debe mezclar con 18 ml (1/3 de medidor) de agua por cucharada.
- 3) En una taza de caucho, añadir el agua al polvo y comenzar la mezcla respetando los tiempos aconsejados.
- 4) Colocar el material en la cubeta e introducirlo en boca hasta esperar que endurezca observando los tiempos aconsejados.
- 5) Retirar de boca y realizar el vaciado.

## **5.6 Alginato Hydrogum5®**

Alginato tipo cromático, de fraguado rápido, libre de polvo para la toma de impresiones.<sup>(18)</sup> Está certificado por la ADA como un producto que cumple con las especificaciones n° 18, como característica especial gracias a su varianza en el pH, cambia de color tres veces, de color violeta que señala el tiempo de espatulado del material a naranja para indicar el momento adecuado para verter el material en la cubeta y de naranja a amarillo para revelar el momento adecuado de su introducción en boca y posterior vaciado en yeso.<sup>(8)</sup> Éste tipo de material está indicado para impresiones para modelos de estudio y recomendado para su uso en odontopediatría.<sup>(18)</sup>

### **5.6.1 Características**

El alginato Tropicalgin® de la casa comercial Zhermack en su guía de productos<sup>(18)</sup> detalla las siguientes características:

- Alginato cromático de tres fases
- Óptima legibilidad de la impresión
- Elevada consistencia
- Gran rigidez Final

### **5.6.2 Presentación**

El alginato de la marca Tropicalgin se presenta en bolsas aluminadas de 453 gramos.<sup>(18)</sup>

### **5.6.3 Dosificación y mezclado**

Del catálogo de productos proporcionado por la casa comercial Zhermack <sup>(18)</sup> se recoge la siguiente información correspondiente a la manipulación del alginato dental “Tropicalgin®”:

- 1) Abrir el empaque y verter el alginato en un contenedor de cierre hermético, es aconsejable posteriormente agitar el contenedor para contribuir con la dispersión del polvo, unificando las partículas del biomaterial. Además se debe conservar el material a una temperatura oscilante entre 5 y 27 °C, tomando en cuenta el número de lote y la fecha de vencimiento del producto.
- 2) Realizar la dosificación: Cada cucharada de polvo contiene 9 gramos y se debe mezclar con 18 ml (1/3 de medidor) de agua por cucharada.
- 3) En una taza de caucho, añadir el agua al polvo y comenzar la mezcla respetando los cambios de color y tiempos aconsejados por el fabricante.
- 4) Colocar el material en la cubeta, tomando en cuenta el color del material (naranja) e introducirlo en boca (amarillo) hasta esperar que endurezca observando los tiempos aconsejados.
- 5) Retirar de boca y realizar el vaciado.

### **5.7 Almacenamiento del material**

Independientemente de la marca, la casa comercial Zhermack<sup>(18)</sup> siguiendo la norma 18 de la American Dental Association sobre materiales para impresión<sup>(20)</sup> recomienda que luego de abrir la bolsa se debe depositar el alginato en un recipiente hermético y conservarlo de 5 a 27°C de temperatura, tomando en cuenta la fecha de caducidad y número de lote.<sup>(18)</sup>

### **5.8 Almacenamiento del material**

Mora en su proyecto de investigación realizado en el año 2011, puso a prueba dos mecanismos de almacenamiento de impresión dental previo a la obtención del modelo en positivo, producto de lo cual logra concluir que existen cambios morfométricos considerables en torno al modo de conservación utilizado.<sup>(20)</sup>

La casa comercial Zhermack en su catálogo de productos<sup>(18)</sup> proporciona una forma viable de conservación de la impresión dental con alginato para su uso en casos en los que se le imposibilite al profesional el vaciado inmediato de la impresión para la obtención del respectivo modelo en positivo, dicha casa comercial recomienda su almacenamiento, independientemente de la marca, o tipo de alginato, en una bolsa con cierre hermético y a una temperatura que no exceda los 23°C.<sup>(18)</sup>

## **5.9 Vaciado en yeso**

El vaciado en yeso es una de las diligencias odontológicas más practicadas entre los estudiantes y profesionales de la rama puesto que hace referencia a la reproducción en positivo de una base negativa tomada a partir de un material de impresión producto del cual se obtiene un modelo elaborado en yeso con fines multidisciplinarios. La elección del tipo de yeso a utilizar va a depender directamente del fin al que el modelo será sometido.<sup>(21)</sup>

## **5.10 Yeso**

El sulfato de calcio hidratado o yeso, es un material cerámico que a través de los años ha sido utilizado no solamente en el campo de la arquitectura sino que debido a sus propiedades altas de reproducción fina y fidelidad de detalle se ha abierto camino en diversos ámbitos en los que su uso ha sido necesario y en ocasiones fundamental.<sup>(21)</sup>

El yeso se obtiene de dos formas, una natural (a partir de un mineral abundante en la naturaleza conocido como gypso o gypsum) y de manera artificial (sintetizado en laboratorio).<sup>(22)</sup> El yeso en estado natural es muy poco estable, razón por la cual debe ser procesado previo su uso dentro del campo de la odontología.<sup>(23)</sup>

## **5.11 Composición del yeso**

El yeso se encuentra de manera natural en zonas volcánicas formado “por acción del ácido sulfúrico sobre minerales con contenido de calcio”<sup>(21)</sup>. Para su procesamiento es extraído a manera de bloques con una dimensión de 50 cm, posteriormente es triturado para luego ser sometido a una calcinación a temperaturas que oscilan entre los 110°C – 120°C, lo que permite que el compuesto pierda parte del agua convirtiéndolo en un sulfato de calcio semihidratado ( $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ ) para luego ser hidratado nuevamente obteniendo, después del fraguado, una forma rígida y firme a manera de piedra cuya composición química final es sulfato de calcio dihidratado ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ).<sup>(21)</sup>

## **5.12 Tipos de yeso**

Dentro de la clasificación que proporciona la Asociación Dental Americana (ADA) en su especificación número 25 se encuentran 5 tipos de yeso que son <sup>(24)</sup>:

### **5.12.1 Yeso tipo I**

Denominado también como yeso para impresiones, este material fue uno de los primeros en ser utilizados dentro del área odontológica con el fin de reproducir las estructuras internas de la cavidad oral. Este tipo de yeso a más de su composición básica, se le agregó a su estructura química el almidón, con el fin de obtener mayor control en la expansión y plastificar la mezcla haciéndolo aceptable para el paciente. Actualmente se encuentra en desuso. <sup>(11,21)</sup>

### **5.12.2 Yeso tipo II**

Es comúnmente conocido como yeso para modelos, es el yeso más frágil que existe entre la gama de uso dental razón por la cual se le confina su uso para el montaje de modelos en articulador u oclisor. Existen dos tipos, el de fraguado rápido ( 9 minutos ) y el de fraguado normal ( alrededor de 14 minutos) .<sup>(11)</sup>

### **5.12.3 Yeso tipo III**

También llamado yeso piedra, este tipo de yeso está destinado a la elaboración de modelos diagnósticos para rehabilitación. El biomaterial se caracteriza por la disposición de sus partículas siendo estas de forma cuboidal que le atribuyen alta dureza y resistencia a la abrasión<sup>(11,24)</sup>.

#### **5.12.3.1 Proporción agua - polvo**

La proporción ideal que requiere el yeso piedra es de 30 ml de agua por cada 100 mg de polvo, dicha proporción permite que las partículas del material se dispongan de la manera más adecuada para su funcionamiento atribuyéndole las propiedades antes mencionadas.<sup>(24)</sup>

### **5.12.4 Yeso tipo IV**

También conocido como yeso piedra de alta resistencia, este tipo de yeso es utilizado mayormente en prostodoncia fija y en general para la elaboración de modelos definitivos en todo tipo de rehabilitación pues presenta una dureza y resistencia mayor al del tipo III, además de su baja expansión de fraguado lo que lo posiciona como uno de los yesos más exactos<sup>(21)</sup>

### **5.12.5 Yeso tipo V**

Yeso piedra de alta dureza y alta expansión, este tipo de yeso se emplea en casos en los que es necesario un potencial alto de expansión como por ejemplo para compensar la contracción de las bases metálicas dentro de la prostodoncia fija<sup>(24)</sup>.

### **5.13 Compatibilidad yeso piedra - alginato**

Dentro de las propiedades que debe cumplir el material de vaciado se encuentra la compatibilidad con materiales de impresión, es ahí donde radica su especial afinidad con los hidrocoloides pues al poseer la hemi- hidratación en su composición química lo hace mayormente aceptable por el alginato ya que al tener únicamente la mitad de partículas de agua necesarias para su fraguado, es decir que no necesita de una gran cantidad de agua para que sus partículas se agrupen de forma cuboidal, brindándole la dureza y resistencia necesarias, además no influye directamente sobre los procesos de sinéresis o imbibición a los cuales el alginato está expuesto de manera continua y no repercute sobremanera en su estabilidad dimensional siempre y cuando ésta se base en la correcta manipulación de los tiempos de fraguado, respetando cada uno de sus cambios así como la proporción agua / polvo de ambos biomateriales <sup>(11,12,24)</sup>.

## **6. METODOLOGÍA**

### **6.1 Tipo de investigación**

La presente investigación ejecutó un estudio de tipo cuantitativo de corte transversal y prospectivo ya que el investigador se enfocó en describir o medir el fenómeno estudiado; por lo tanto los datos no pudieron ser modificados a voluntad como tampoco ninguno de los factores que intervinieron en el proceso, midiendo las variables una sola vez, valorando características de cada uno de los grupos de estudio y sin repetir valoraciones del mismo objeto.

Investigación bibliográfica, pues la presente investigación se sustenta en artículos académicos recopilados de bases de datos científicas como PubMed, ScCIELO, Elsevier, entre otras que respondieron a los criterios de búsqueda como: “Estabilidad dimensional de alginatos dentales”, “Alginato dental Hydrogum5®”, “Alginato dental Tropicalgin®” además de trabajos de investigación indexados, libros y guías prácticas a cerca de biomateriales para impresiones dentales.

### **6.2 Diseño de la investigación**

Investigación experimental, se llevó a cabo un estudio in vitro producto del cual se logró establecer una relación entre el tiempo transcurrido posterior a la toma de la impresión y la forma de conservación de la misma previo a su vaciado en yeso para determinar la variación existente en la estabilidad dimensional de los modelos obtenidos a partir de dichas impresiones (bajo las mismas circunstancias), además se realizó la comparación de los datos recopilados producto de los cambios morfométricos que presentaron los dos tipos de alginato dental previamente mencionados.

### **6.3 Población de estudio**

Para el siguiente estudio se contará con una población de 56 impresiones dentales y sus respectivos modelos de estudio en relación a un modelo base que cumplan con los criterios de selección.

## 6.4 Muestra

Ya que la población no es extensa, siguiendo los criterios de selección, se realizará un muestreo no probabilístico intencional donde se trabajará con el total de la población que permitirá la ejecución del proyecto.

### 6.4.1 Criterios de selección

- Impresiones con alginato Hydrogum5<sup>®</sup>, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Impresiones con alginato Tropicalgin<sup>®</sup>, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Vaciado con yeso tipo III dentro del tiempo establecido y tomando en cuenta las proporciones agua/polvo establecidas.
- Impresiones y/o modelos de yeso libres de porosidades o burbujas.

## 6.5 Entorno

- Universidad Nacional de Chimborazo.
- Clínica y laboratorio biodental “Sonreír”

## 6.6 Recursos

### 6.6.1 Recursos Humanos

**Tabla 1:** Participantes de la investigación

|                                  |                       |
|----------------------------------|-----------------------|
| Alumno Investigador              | Docente tutor         |
| Personal a cargo de laboratorios | Ingeniero estadístico |

Elaborado por: Karen Moya Vaca.

### 6.6.2 Recursos Económicos

**Tabla 2:** Gastos materiales.

| <b>CANTIDAD</b> | <b>DESCRIPCIÓN</b>            | <b>PRECIO UNITARIO</b> |
|-----------------|-------------------------------|------------------------|
| 4               | Alginato dental               | \$12,50                |
| 2               | Dispensadores de agua / polvo | \$2,50                 |
| 5               | Yeso tipo III                 | \$1,20 c/Libra         |

|        |   |         |
|--------|---|---------|
| 1      | Modelo base   | \$45    |
| 1      | Calibrador de precisión tipo Vernier                                    | \$100   |
| 2      | Taza de caucho  | \$ 2,50 |
| 2      | Espátula de yeso  | \$1,50  |
| 2      | Espátula de alginato  | \$2.00  |
| Global | Útiles de escritorio – resma de papel – lápices – impresiones – copias. | \$15    |

Elaborado por: Karen Moya Vaca.

### 6.6.3 Servicios

**Tabla 3:** Gastos de Servicios.

| SERVICIO           | COSTO |
|--------------------|-------|
| Luz                | \$40  |
| Internet           | \$40  |
| Recarga Telefónica | \$15  |
| Transporte         | \$20  |

Elaborado por: Karen Moya Vaca.

### 6.7 Técnicas e instrumentos

Para el estudio se usó la técnica de observación y como instrumento la bitácora, la cual fue de utilidad para la recolección de cada uno de los valores obtenidos a través de la medición del ancho, altura y espesor de cada una de las piezas dentales de los modelos en estudio, los mismos que fueron determinados mediante un calibrador de precisión tipo Vernier cuyos valores fueron registrados en milímetros.

### 6.8 Análisis Estadístico

Los datos obtenidos luego de la ejecución de la investigación fueron procesados mediante una base de datos en Excel para su posterior análisis estadístico con el software IBM SPSS Statistics 25.

## 6.9 Operacionalización de variables

### 6.9.1 Variable independiente

**Tabla 4:** Impresión con alginato Hydrogum5 y Tropicalgin.

| <b>Caracterización</b>   | <b>Dimensión</b>   | <b>Indicador</b>         | <b>Técnica</b> | <b>Instrumento</b> |
|--|--------------------|--------------------------|----------------|--------------------|
| Representación en negativo de las estructuras dentales, los cuales son obtenidos mediante la utilización de alginatos marca Hydrogum5 y Tropicalgin, los mismos que permiten obtener medidas tanto de diámetro, altura y espesor de las piezas dentales. | Diámetro<br>Altura | Milímetros<br>Milímetros | Observación    | Bitácora           |

Fuente: Materiales para impresión dental. Cova. 2010  
Elaborado por: Karen Moya Vaca.

## 6.9.2 Variable dependiente

**Tabla 5:** Estabilidad dimensional.

| <b>Caracterización</b>  | <b>Dimensión</b> | <b>Indicador</b> | <b>Técnica</b> | <b>Instrumento</b> |
|---|------------------|------------------|----------------|--------------------|
| Propiedad que poseen ciertos materiales de mantener su forma original a pesar del tiempo transcurrido desde su utilización, esta puede variar por procesos de eliminación (Sinéresis) y absorción (Inbibición) de agua. | Imbibición       | Milímetros       | Observación    | Bitácora           |
|   | Sinéresis        | Milímetros       |                |                    |
|   | Tiempo           | Minutos          |                |                    |

Fuente: Materiales para impresión dental. Cova. 2010  
Elaborado por: Karen Moya Vaca.

## 6.10 Técnicas e instrumentos

Para la presente investigación, se utilizó como técnica la observación y como instrumento la Bitácora.

## 6.11 Procedimientos

### 6.11.1 Procedimientos operacionales

Se trabajó con 56 impresiones dentales obtenidas a partir del uso de dos tipos de alginato dental, las cuales fueron posteriormente vaciadas en yeso piedra tipo III, de las mismas se obtuvo la información necesaria, siendo esta altura (cervico- incisal), ancho (mesio distal) y espesor de cada una de las piezas dentales correspondientes al cuadrante I del modelo base a partir del cual se ejecutó la investigación.

### 6.11.2 Recolección de datos

Los datos recopilados para la presente investigación se obtuvieron mediante el uso de dos tipos de alginatos dentales, Tropicalgin e Hydrogum5, ambos correspondientes a la casa

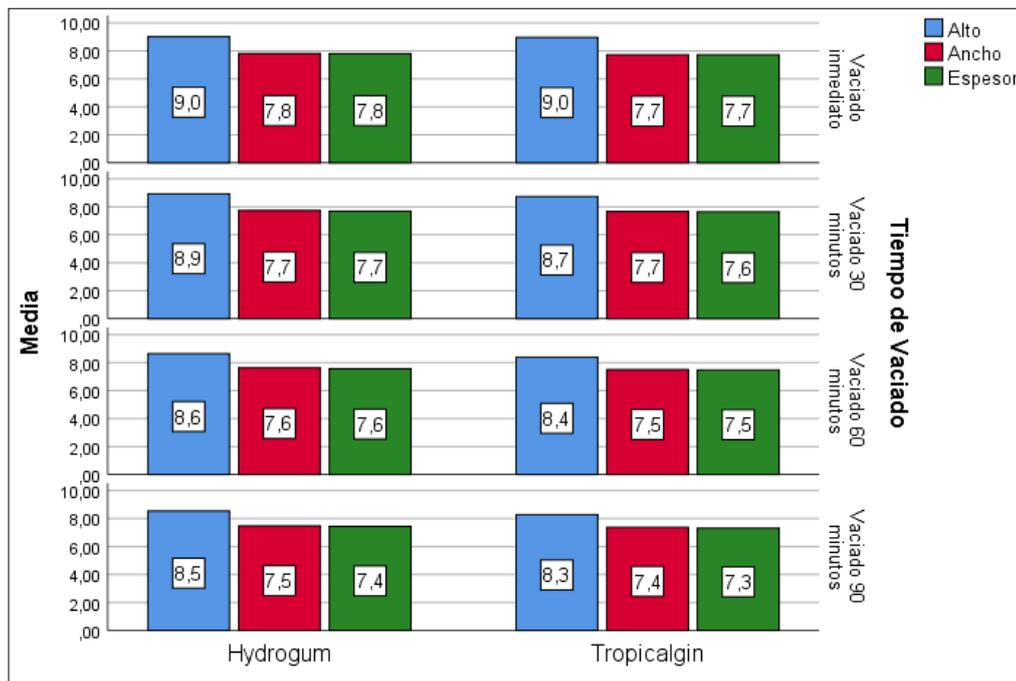
comercial Zhermack. Se realizaron 56 impresiones primarias respetando las guías de almacenamiento del material, proporción y manipulación, a una temperatura de 21°C (siendo esta la temperatura ideal para el manejo del biomaterial) distribuidas en dos grupos donde cada grupo estuvo conformado por 28 impresiones que correspondían al uso de la marca Tropicalgin como de la marca Hydrogum5 respectivamente, ambos grupos se subdividieron en 4 subgrupos los cuales a su vez abarcaron 4 impresiones las mismas que fueron sometidas a diferentes tiempos de vaciado posterior a la toma de la impresión ( inmediato, 30 min, 60 min y 90 min) y a dos maneras distintas de conservación ( interperie y sellado hermético). El vaciado en se realizó en yeso tipo III respetando las proporciones tanto de agua como polvo para de esta manera no alterar el resultado obtenido. Una vez obtenidos los modelos de yeso se procedió con la medición de cada uno de ellos, tomando las medidas tanto de altura como de ancho y espesor de cada pieza dental con un calibrador de precisión tipo Vernier, sin repetir valoraciones y registrando cada dato obtenido en una bitácora previamente elaborada. En el proceso de recolección de datos se utilizó como técnica la observación y como instrumento la bitácora.

## **7. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Se tomó registro de 56 modelos de yeso procedentes de impresiones dentales de un modelo base de ivourina con dos tipos de alginato (Hydrogum5 y Tropicalgin) pertenecientes a una misma casa comercial, las cuales fueron sometidas a diferentes medios de conservación y distintos tiempos de vaciado de la manera previamente mencionada.

Los datos obtenidos se registraron en una Bitácora elaborada en el programa Microsoft Excel con la finalidad de obtener un registro claro y confiable de cada uno de los valores, para luego ser analizado por medio del programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) de IBM, en donde se efectuó el análisis cuantitativo de cada una de las valoraciones obtenidas de los modelos en yeso pertenecientes a cada grupo de estudio respectivamente, con el fin de determinar la estabilidad dimensional asociada al tiempo y conservación de impresiones dentales primarias entre dos tipos de alginato dental.

**Gráfico 1.** Comparación de media dimensional en relación al tiempo de vaciado.



Elaborado por: Karen Emilia Moya Vaca  
Fuente: IBM SPSS Statistics 25

**Descripción:** Comparación de media dimensional en relación al tiempo de vaciado inmediato, 30 minutos, 60 minutos y 90 minutos posteriores a la toma de impresión.

**Análisis:** Se comparó las medidas de altura, ancho y espesor de cada grupo de estudio, mediante el cual se logró determinar que independientemente de la marca existe una variación de la estabilidad dimensional asociada al tiempo, es decir que, mientras más tiempo ha transcurrido posterior a la toma de la impresión mayor es la variación a presentar, la cual es más notoria en la media del factor altura de cada grupo.

**Tabla 6:** Pruebas de Levene y T-test en relación al tiempo de vaciado.

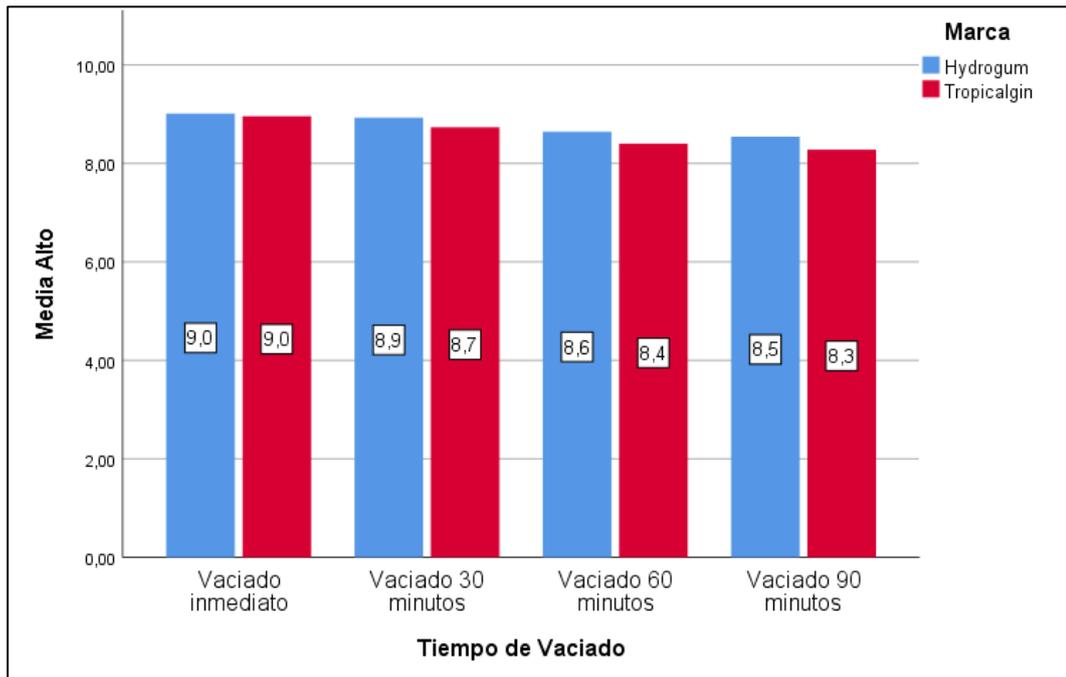
|         | Prueba de Levene<br>de igualdad de<br>varianzas | Prueba t para la igualdad de medias |       |                     |
|---------|---|-------------------------------------|-------|---------------------|
|         | Sig.  | t                                   | gl    | Sig.<br>(bilateral) |
| Alto    | 1,954   | 390                                 | 0,051 | 0,20776             |
|         | 1,954   | 389,990                             | 0,051 | 0,20776             |
| Ancho   | 0,945   | 390                                 | 0,345 | 0,09959             |
|         | 0,945   | 388,635                             | 0,345 | 0,09959             |
| Espesor | 0,376   | 390                                 | 0,707 | 0,08918             |
|         | 0,376   | 390,000                             | 0,707 | 0,08918             |

Elaborado por: Karen Emilia Moya Vaca  
Fuente: IBM SPSS Statistics 25

**Descripción:** Análisis del nivel de significancia de los valores tanto de altura, diámetro y espesor con relación al tiempo de vaciado aplicando la prueba estadística de Levene para igualdad de varianzas y T- test para igualdad de medias.

**Análisis:** Evidencia estadística que existe una diferencia en relación al tiempo de vaciado entre los dos tipos de alginato en el parámetro de altura dado que el valor de significancia fue de 0.051 y el valor base de significancia minia bilateral es <0.05.

**Gráfico 2.** Comparación de media de altura en relación al tiempo de vaciado por tipo de alginato.



Elaborado por: Karen Emilia Moya Vaca  
Fuente: IBM SPSS Statistics 25

**Descripción:** Gráfico representativo del análisis realizado del valor media de altura la cual presentó una mayor significancia dentro de los factores analizados en relación al tiempo de vaciado posterior a la toma de la impresión siendo este inmediato, 30 minutos, 60 minutos y 90 minutos por tipo de alginato.

**Análisis:** No existe diferencia estadísticamente significativa ante el vaciado inmediato entre ambos tipos de alginato, mientras que se logró evidenciar una ligera discrepancia entre la comparación de medias de altura con respecto al tiempo de vaciado entre marcas dando como resultado que el alginato Hydrogum5 es ligeramente más estable que el alginato Tropicalgin, es decir que dentro de éste parámetro el alginato no cromático se comporta sutilmente de mejor manera ante el paso del tiempo previo al vaciado en yeso.

**Tabla 7:** Pruebas de Levene y T- Test en relación al módulo de conservación.

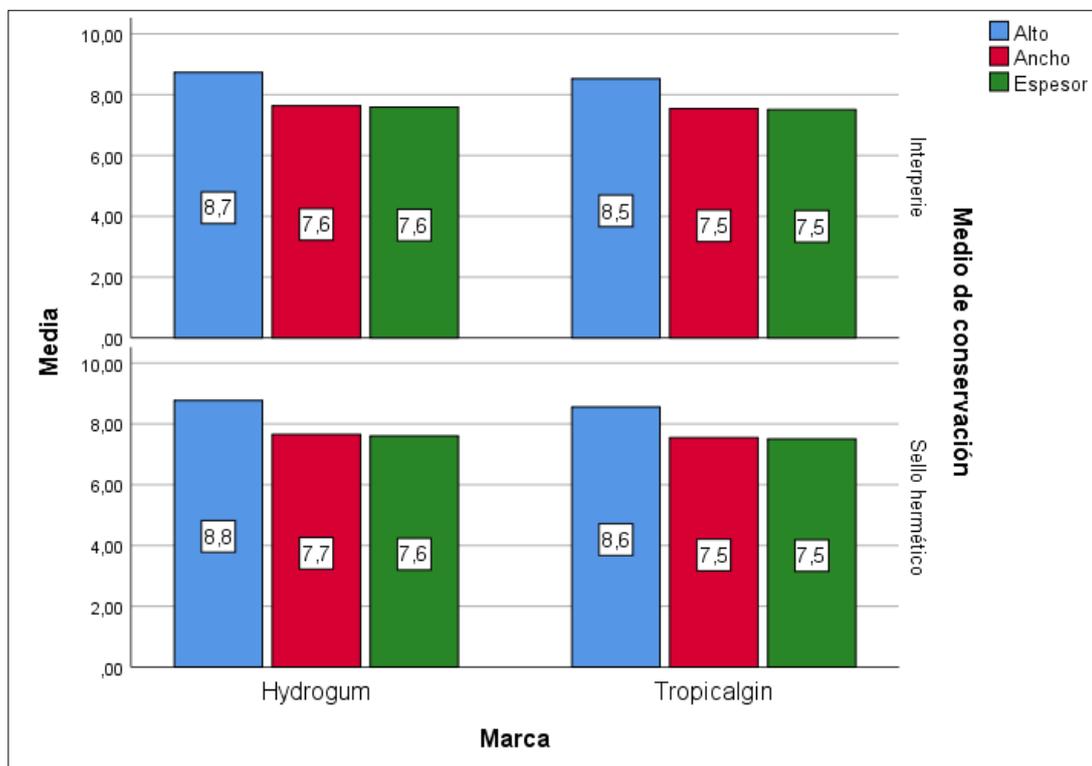
|         | <b>Prueba de Levene de igualdad de varianzas</b> | <b>Prueba t para la igualdad de medias</b> |         |                  |
|---------|--|--|---------|------------------|
|         | Sig.   | t  | gl      | Sig. (bilateral) |
| Alto    | 0,730  | 1,439                                      | 222     | 0,151            |
|         |  | 1,439                                      | 221,983 | 0,151            |
| Ancho   | 0,454  | 0,663                                      | 222     | 0,508            |
|         |  | 0,663                                      | 221,599 | 0,508            |
| Espesor | 0,911  | 0,262                                      | 222     | 0,793            |
|         |  | 0,262                                      | 222,000 | 0,793            |

Elaborado por: Karen Emilia Moya Vaca  
Fuente: IBM SPSS Statistics 25

**Descripción:** Análisis del nivel de significancia de los valores tanto de altura, diámetro y espesor con relación al módulo de conservación aplicando la prueba estadística de Levene para igualdad de varianzas y T- test para igualdad de medias.

**Análisis:** Evidencia estadística de que no existe una diferencia significativa en relación al módulo de conservación aplicado a cada tipo de alginato usado para la obtención de los modelos, en los parámetro de altura, ancho y espesor dado que el valor de significancia mínima bilateral es  $p < 0.05$ .

**Gráfico 3.** Comparación de medias dimensionales en relación al módulo de conservación de la impresión.



Elaborado por: Karen Emilia Moya Vaca  
Fuente: IBM SPSS Statistics 25

**Descripción:** Gráfico representativo del análisis realizado para comparación de medias dimensionales en relación al módulo de conservación de la impresión por tipo de alginato dental.

**Análisis:** No existe diferencia estadísticamente significativa entre los módulos de conservación (Interperie y Sellado hermético) de las impresiones dentales entre ambos tipos de alginato dental, dando como resultado que se obtiene similar índice de contracción /variación métrica aplicando la guía de conservación proporcionada por el fabricante u omitiendo el uso de la misma.

**Tabla 8:** Pruebas de Levene y T- Test en relación al Tipo de alginato.

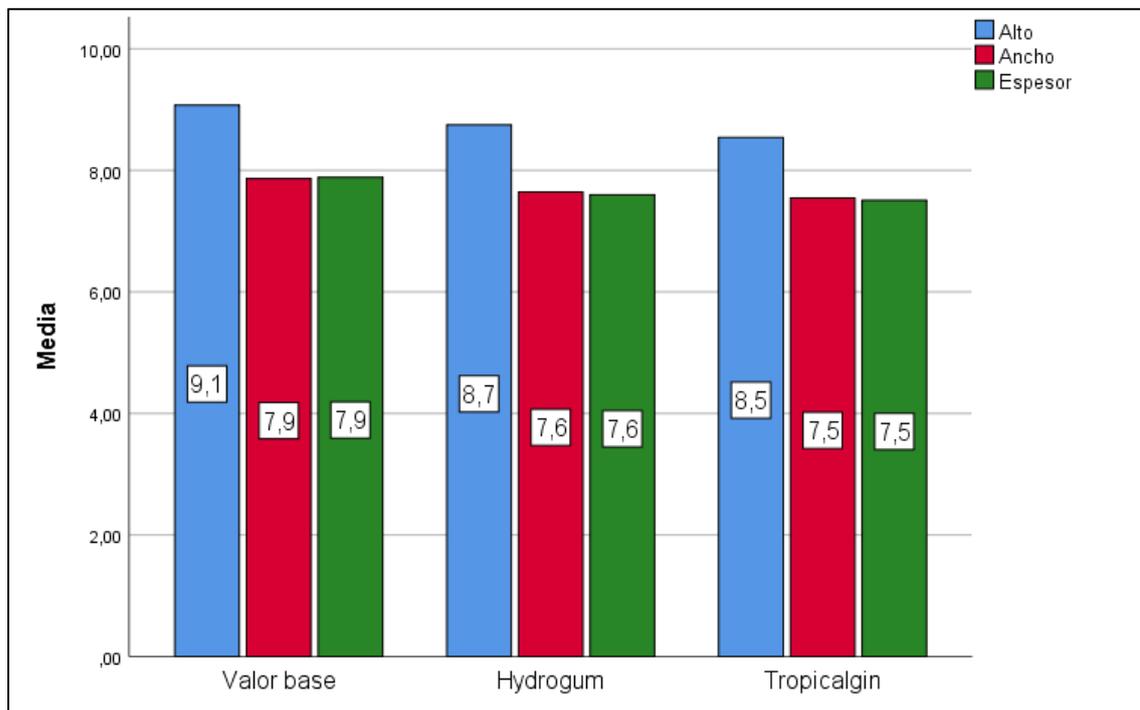
|         | Prueba de Levene de igualdad de varianzas | Prueba T para la igualdad de medias |        |                  |
|---------|---|-------------------------------------|--------|------------------|
|         | Sig.                                      | t                                   | gl     | Sig. (bilateral) |
| Alto    | 0,937                                     | 0,186                               | 54     | 0,853            |
|         |   | 0,186                               | 54,000 | 0,853            |
| Ancho   | 0,754                                     | 0,266                               | 54     | 0,791            |
|         |   | 0,266                               | 53,957 | 0,791            |
| Espesor | 0,825                                     | 0,127                               | 54     | 0,900            |
|         |   | 0,127                               | 53,996 | 0,900            |

Elaborado por: Karen Emilia Moya Vaca  
Fuente: IBM SPSS Statistics 25

**Descripción:** Análisis del nivel de significancia de los valores tanto de altura, diámetro y espesor con relación al tipo de alginato aplicando la prueba estadística de Levene para igualdad de varianzas y T- test para igualdad de medias.

**Análisis:** Evidencia estadística de que no existe una diferencia significativa en relación al tipo de alginato usado para la obtención de los modelos, independientemente del tiempo en los parámetro de altura, ancho y espesor dado que el valor de significancia mínima bilateral es  $p < 0.05$  y ninguno de los valores es menor o igual al requerido.

**Gráfico 4.** Comparación de medias dimensionales en relación al tipo de alginato dental.



Elaborado por: Karen Emilia Moya Vaca  
Fuente: IBM SPSS Statistics 25

**Descripción:** Gráfico representativo del análisis realizado para comparación de medias dimensionales en relación al tipo de alginato dental con respecto al modelo base.

**Análisis:** No existe diferencia estadísticamente significativa entre ambos tipos de alginato dental a excepción del factor altura previamente analizada, lo que indica que se obtiene similar índice de contracción métrica con el uso de un tipo de alginato u otro.

**Tabla 9:** Análisis Univariado de Varianza.

| <b>Pruebas de efectos inter-sujetos</b>                 |                               |     |                  |           |       |
|---|-------------------------------|-----|------------------|-----------|-------|
| <b>Variable dependiente:</b>                            | <b>Alto</b>                   |     |                  |           |       |
| Origen  | Tipo III de suma de cuadrados | gl  | Media cuadrática | F         | Sig.  |
| Modelo corregido  | 25,869 <sup>a</sup>           | 13  | 1,990            | 1,833     | 0,037 |
| Intersección  | 28292,832                     | 1   | 28292,832        | 26059,928 | 0,000 |
| Marca   | 3,624                         | 1   | 3,624            | 3,338     | 0,168 |
| Vaciado   | 20,004                        | 3   | 6,668            | 6,142     | 0,000 |
| Conservación  | 1,993                         | 1   | 1,993            | 1,836     | 0,176 |
| Marca * Vaciado   | 0,490                         | 3   | 0,163            | 0,150     | 0,929 |
| Marca * Conservación                                    | 0,033                         | 1   | 0,033            | 0,030     | 0,862 |
| Vaciado * Conservación                                  | 0,467                         | 2   | 0,233            | 0,215     | 0,807 |
| Marca * Vaciado * Conservación                          | 0,553                         | 2   | 0,277            | 0,255     | 0,775 |
| Error   | 410,388                       | 378 | 1,086            |           |       |
| Total   | 29723,789                     | 392 |                  |           |       |
| Total corregido   | 436,257                       | 391 |                  |           |       |
| a. R al cuadrado = ,059 (R al cuadrado ajustada = ,027) |                               |     |                  |           |       |

Elaborado por: Karen Emilia Moya Vaca  
Fuente: IBM SPSS Statistics 25

**Descripción:** Tabla de resultados del Análisis Univariado de varianza en el cual se analiza cada grupo de estudio en relación al factor altura.

**Análisis:** Dentro del análisis de varianza realizado a partir del estudio de todos los grupos de trabajo (Tiempo de vaciado, módulo de conservación y tipo de alginato) individualizando la variable altura se observa al menos un grupo con diferencias estadísticamente significativas que representa al factor tiempo de vaciado independientemente de la marca lo cual valida el resultado previamente analizado con una significancia equivalente a 0,000 de  $p < 0.05$  lo que evidencia cada resultado expuesto en base a dicha variable.

**Tabla 10:** Análisis Univariado de Varianza.

| <b>Pruebas de efectos inter-sujetos</b>                  |                               |     |                  |           |      |
|--|-------------------------------|-----|------------------|-----------|------|
| <b>Variable dependiente: Ancho</b>                       |                               |     |                  |           |      |
| Origen   | Tipo III de suma de cuadrados | gl  | Media cuadrática | F         | Sig. |
| Modelo corregido   | 7,821 <sup>a</sup>            | 13  | ,602             | ,545      | ,896 |
| Intersección   | 21777,252                     | 1   | 21777,252        | 19710,172 | ,000 |
| Marca  | ,930                          | 1   | ,930             | ,841      | ,360 |
| Vaciado  | 6,684                         | 3   | 2,228            | 2,017     | ,111 |
| Conservación   | ,443                          | 1   | ,443             | ,401      | ,527 |
| Marca * Vaciado  | ,052                          | 3   | ,017             | ,016      | ,997 |
| Marca * Conservación                                     | ,003                          | 1   | ,003             | ,003      | ,959 |
| Vaciado * Conservación                                   | ,073                          | 2   | ,037             | ,033      | ,967 |
| Marca * Vaciado * Conservación                           | ,018                          | 2   | ,009             | ,008      | ,992 |
| Error  | 417,642                       | 378 | 1,105            |           |      |
| Total  | 23035,778                     | 392 |                  |           |      |
| Total corregido  | 425,463                       | 391 |                  |           |      |
| a. R al cuadrado = ,018 (R al cuadrado ajustada = -,015) |                               |     |                  |           |      |

Elaborado por: Karen Emilia Moya Vaca  
Fuente: IBM SPSS Statistics 25

**Descripción:** Tabla de resultados del Análisis Univariado de varianza en el cual se analiza cada grupo de estudio en relación al valor de ancho.

**Análisis:** Dentro del análisis de varianza realizado a partir del estudio de todos los grupos de trabajo (Tiempo de vaciado, módulo de conservación y tipo de alginato) individualizando la variable que abarca el valor de ancho se observa homogeneidad en todos los grupos, demostrando que no existe una variación estadísticamente significativa dentro de éste parámetro lo cual valida el resultado previamente analizado con una significancia en general mayor a  $p < 0.05$  lo que evidencia cada resultado expuesto en base a dicha variable.

**Tabla 11: Análisis Univariado de Varianza**

| <b>Pruebas de efectos inter-sujetos</b>                  |                               |     |                  |          |       |
|--|-------------------------------|-----|------------------|----------|-------|
| <b>Variable dependiente:<br/>Espesor</b>                 |                               |     |                  |          |       |
| Origen   | Tipo III de suma de cuadrados | gl  | Media cuadrática | F        | Sig.  |
| Modelo corregido   | 9,059 <sup>a</sup>            | 13  | 0,697            | 0,123    | 1,000 |
| Intersección   | 21551,167                     | 1   | 21551,167        | 3809,837 | 0,000 |
| Marca  | 0,755                         | 1   | 0,755            | 0,133    | 0,715 |
| Vaciado  | 8,101                         | 3   | 2,700            | 0,477    | 0,698 |
| Conservación   | 0,458                         | 1   | 0,458            | 0,081    | 0,776 |
| Marca * Vaciado  | 0,081                         | 3   | 0,027            | 0,005    | 1,000 |
| Marca * Conservación                                     | 0,004                         | 1   | 0,004            | 0,001    | 0,978 |
| Vaciado * Conservación                                   | 0,067                         | 2   | 0,033            | 0,006    | 0,994 |
| Marca * Vaciado * Conservación                           | 0,025                         | 2   | 0,012            | 0,002    | 0,998 |
| Error  | 2138,239                      | 378 | 5,657            |          |       |
| Total  | 24508,588                     | 392 |                  |          |       |
| Total corregido  | 2147,297                      | 391 |                  |          |       |
| a. R al cuadrado = ,004 (R al cuadrado ajustada = -,030) |                               |     |                  |          |       |

Elaborado por: Karen Emilia Moya Vaca  
Fuente: IBM SPSS Statistics 25

**Descripción:** Tabla de resultados del Análisis Univariado de varianza en el cual se analiza cada grupo de estudio en relación al valor de espesor.

**Análisis:** Dentro del análisis de varianza realizado a partir del estudio de todos los grupos de trabajo (Tiempo de vaciado, módulo de conservación y tipo de alginato) individualizando la variable que abarca el valor de espesor se observa homogeneidad en todos los grupos, demostrando que no existe una variación estadísticamente significativa dentro de éste parámetro lo cual valida el resultado previamente analizado con una significancia en general mayor a  $p < 0.05$  lo que evidencia cada resultado expuesto en base a dicha variable.

## 8. DISCUSIÓN

Basado en los resultados obtenidos en el presente estudio se puede discutir que en lo concerniente al uso tanto del alginato tipo cromático marca Tropicalgin como del alginato no cromático con aditivos de silicona de marca Hydrogum5 para impresiones dentales no influye de manera significativa en los resultados a obtener a excepción del tiempo transcurrido previo al vaciado con el cual la estabilidad dimensional del modelo final si se ve afectada independientemente del tipo utilizado, como lo reitera Aalaei et al<sup>(2)</sup> en su estudio desarrollado en el año 2017 con el cual posterior a la experimentación no obtiene diferencias significativas al comparar el uso de dos tipos de alginato entre ellos Hydrogum5.

De igual manera, en el aspecto relacionado al módulo de conservación de las impresiones, el resultado obtenido mediante la experimentación difiere del propuesto por Cárdenas D.<sup>(6)</sup> en su estudio comparativo entre materiales de impresión para prótesis total en el cual detalla que el almacenamiento según las indicaciones del fabricante solo influye en el alginato obteniendo resultados sutilmente diferentes entre el grupo conservado versus el grupo interperie, cambio dimensional atribuible a medios externos como el almacenamiento del material posterior a la apertura de la bolsa, la proporción agua – polvo tanto de alginato como de yeso, el tipo de yeso y cubeta utilizado para la impresión, siendo estos factores que influyen en el modelo de yeso obtenido por ende la morfometría de los mismos.

Nuestro estudio comprobó que el uso u omisión del método de conservación de una impresión dental proporcionado por el fabricante del alginato utilizado en este caso (sellado hermético) no influye de manera directa en el cambio dimensional que experimenta una impresión primaria, propio del paso del tiempo, resultado que coincide parcialmente con el trabajo realizado por Roca y cols.<sup>(25)</sup> en el año 2018 mediante el cual comprueba que es requerido a más del sellado hermético una fuente de humedad constante para obtener dimensiones morfométricamente más estables para lo cual adicionaron torundas de algodón humedecidas siendo este mecanismo el que obtuvo una mayor exactitud en sus resultados.

Por otro lado, a pesar de no formar parte del tema planteado dentro de la investigación se concuerda con Altamirano<sup>(11)</sup> en que se debe, de manera amplia y detallada, tomar en cuenta información sobre características importantes a considerar dentro de la práctica clínica diaria asociada al manejo de alginatos dentales como en el caso del yeso, ya que el uso del tipo y proporciones adecuadas para cada necesidad influye de manera directa dentro del tratamiento a realizar y por ende el resultado a obtener.

## 9. CONCLUSIONES

De los 56 modelos de yeso analizados en base al tiempo de vaciado y módulo de conservación posterior a la toma de impresiones preliminares entre dos tipos de alginatos dentales, se concluye que:

- En relación con la alteración dimensional correspondida al tiempo de vaciado, posterior a la toma de impresión y previo al vaciado en yeso, se evidenció estadísticamente significativa en la variable pertinente al factor altura de todos los grupos independientemente de la marca, es decir, mientras más tiempo transcurre entre la toma de impresión y el vaciado en yeso, mayor será el grado de contracción del material perdiendo así su estabilidad morfométrica.
- En correspondencia al módulo de conservación, se determinó que no existe una evidencia estadística que demuestre que la aplicación de la guía de almacenamiento de la impresión proporcionado por el fabricante (sellado hermético) influya de manera significativa en los procesos de pérdida de la estabilidad dimensional del producto en comparación a la no conservación de la impresión, dejando la misma a la interperie.
- En torno al tipo de alginato utilizado se comprobó estadísticamente que la elección de un biomaterial, ya sea de tipo cromático o uno con aditivos de silicona no influye de manera significativa en la estabilidad dimensional del modelo obtenido, puesto que la diferencia numérica existente entre el análisis realizado a los dos tipos es mínima y se encuentra abarcada dentro del margen de error pertinente.

Sin embargo, cabe destacar que se percibió diferencias significativas entre ambos tipos de alginato en relación a la manipulación del producto destacando la facilidad de espatulado (ya sea éste manual o mecánico), uniformidad en la textura posterior a la mezcla (mínima o nula presencia de burbujas en el material) y calidad superior de la impresión, por ende mejorando la calidad del material obtenido posterior a su vaciado, resaltando dentro de estos aspectos el alginato con aditivos siliconados marca Hydrogum5.

## **10. RECOMENDACIONES**

El conocimiento del biomaterial a utilizar siempre será indispensable antes, durante y después de cualquier tratamiento, por lo cual se recomienda al estudiante de odontología y profesional odontólogo en general lo siguiente:

- Realizar el vaciado de la impresión dental en alginato preferentemente de manera inmediata evitando de esta manera grandes variaciones dimensionales en el modelo en yeso a obtener.
- Respetar las proporciones correspondientes a cada material, en este caso alginato dental y yeso piedra, tanto de polvo como de agua, manteniendo así al mínimo el rango de variación de la estabilidad dimensional de cada uno.
- Prestar atención a las propiedades físicas correspondientes a cada tipo de material para que de esta manera se pueda determinar si el biomaterial califica como adecuado para el trabajo que se vaya a realizar.

Con respecto al trabajo realizado, se recomienda que para estudios posteriores se pueda considerar el módulo de conservación del alginato (polvo) una vez abierto su empaque original como un factor que puede influir en los procesos de contracción o expansión propios del material posterior a su mezcla

Como una recomendación a nivel educativo tanto para docentes como estudiantes, incentivar el uso de varios tipos de alginato a más del cromático puesto que en el mercado existen diversos tipos con propiedades específicas que permiten una mejor manipulación, un rango de tiempo aceptable para su uso y por ende un mejor resultado del trabajo a realizar.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

1. Sakaguchi RL, Powers JM. *Craig's Restorative Dental Materials*. 13th ed. Madrid, España: Mosby; 2018.
2. Aalaei S, Ganj-khanloo R, Gholami F. Effect of Storage Period on Dimensional Stability of Alginplus and Hydrogum 5. *Journal of Dentistry. Tehran University of Medical Sciences*. 2017; 14(1): 31–9. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5557994/> (último acceso 25 de julio de 2019).
3. Kulkarni MM, Thombare RU. Dimensional Changes of Alginate Dental Impression Materials-An Invitro Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2015; 9(8): 98–102. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4576653/> (último acceso 30 de julio de 2019).
4. Espinosa N, Rodríguez D, López L. Materiales de impresión de uso estomatológico. *Revista Organo estudiantil de Ciencias Médicas de Cuba*. 2018; 57(267): 64–72. <http://www.rev16deabril.sld.cu> (último acceso 03 de agosto de 2019).
5. Lagla Chicaiza MI. *Estudio comparativo de las propiedades físicas y mecánicas de hidrocoloides irreversibles*. Tesis doctoral. Universidad Central del Ecuador; 2018.
6. Cárdenas D. *Comparación de la estabilidad dimensional entre materiales de impresión para prótesis total*. Tesis doctoral. Universidad de las Américas; 2016.
7. Sayed M, Gangadharappa P. Three-dimensional evaluation of extended pour alginate impression materials following variable storage time intervals and conditions. *Indian Journal of Dental Research*. 2018; 29(4): 477–486. [www.ijdr.in/printarticle.asp?issn=0970-](http://www.ijdr.in/printarticle.asp?issn=0970-) (último acceso 22 de agosto de 2019).
8. López BR. *Estabilidad dimensional en tiempo de las impresiones dentales primarias con alginatos cromáticos*. Tesis doctoral. Universidad Central del Ecuador; 2016.
9. Sepúlveda A, Garzón R. Toma de impresiones en prótesis fija. Implicaciones periodontales. *Avances en Odontoestomatología*. 2016; 32(2): 83–95. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0213-12852016000200003](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852016000200003) (último acceso 22 de agosto de 2019).
10. Vieira J. Análisis de las técnicas de impresión en prótesis total removible. *Acta Odontológica Venezolana*. 2007; 45(9): 1–12. [www.actaodontologica.com](http://www.actaodontologica.com) (último acceso 13 de agosto de 2019).
11. Altamirano J. *Creación de un manual virtual sobre impresiones dentales basado en*

- los materiales de impresión disponibles en la clínica odontológica de la Universidad de las Américas*. Tesis doctoral. Universidad de las Américas; 2016.
12. Banchieri D. *Generalidades de los materiales de impresión*. Montevideo - Uruguay: Universidad de la República; 2016. p. 26–8. [https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/8441/1/Librillo Materiales Dentales 1.pdf](https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/8441/1/Librillo_Materiales_Dentales_1.pdf) (último acceso 13 de agosto de 2019).
  13. Cova J Luis. *Biomateriales Dentales*. 2da Ed. Venezuela: Amolca; 2010.
  14. Ayavirí R, Bustamante G. Alginato. *Revista Actualización Clínica*. 2013; 30: 1493 [rev.act.clin.med@gmail.com](mailto:rev.act.clin.med@gmail.com) (último acceso 13 de agosto de 2019).
  15. Acevedo A, Acosta L, Morales C, Castaño V. Citotoxicidad y efecto antifúngico de nanopartículas de plata para uso odontológico. *Mundo Nano*. 2012; 5: 68–76. [www.mundonano.unam.mx](http://www.mundonano.unam.mx) (último acceso 11 de septiembre de 2019).
  16. Anusavice K. *Philips Ciencia de los Materiales Dentales*. 11th ed. España: Elsevier; 2004.
  17. Ayarza JL. Los alginatos: 20000 usos de las algas submarinas. *Revista Química PUCP*. 2014; 28(1–2): 19–23. <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/quimica/article/download/10413/10863/> (último acceso 11 de septiembre de 2019).
  18. SpA Z. *Agipedia. Guía completa de alginatos*. Italia: Zhermack.SpA; 2014. [www.zhermack.com/es/product/tropicalgin-es/](http://www.zhermack.com/es/product/tropicalgin-es/) (último acceso 11 de noviembre de 2019).
  19. Suárez C, Zamarripa E. *Materiales de impresión Impresion materials*. México; 2011. [https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P\\_Presentaciones/icsa/asignatura/M\\_D\\_4.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/icsa/asignatura/M_D_4.pdf) (último acceso 11 de noviembre de 2019).
  20. Mora M. *Cambios dimensionales de hidrocólido irreversible de uso odontológico según condiciones de almacenaje y tiempo de vaciado*. Tesis doctoral. Universidad San Martín de Porres; 2011.
  21. Ávila J, Alcón N. Yesos Odontológicos (Gypso). *Revista Actualización Clínica*. 2013; 30: 1483–7. [rev.act.clin.med@gmail.com](mailto:rev.act.clin.med@gmail.com) (último acceso 11 de noviembre de 2019).
  22. López E. *Yeso*. Guatemala; 2015. p. 1–4. <https://es.scribd.com/document/434804583/documentoYESO-20151> (último acceso 11 de noviembre de 2019).

23. Cuevas E, Zamarripa E. *Yesos para Modelos*. Hidalgo, Mexico.; 2011. [https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P\\_Presentaciones/icsa/asignatura/M\\_D\\_8.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/icsa/asignatura/M_D_8.pdf) (último acceso 11 de noviembre de 2019).
24. Granja V. *Estudio in vitro del efecto de un tensoactivo en la compatibilidad entre yesos tipo V y siliconas de adision*. Tesis doctoral. Universidad Central del Ecuador; 2011.
25. Roca-Sacramento C, Amado-Chavez J, Ibarra-Vásquez L, Saucedo-García A, Castro-Rodríguez Y. Influencia de las condiciones del tiempo y almacenamiento en la estabilidad dimensional de los moldes fabricados a partir de hidrocoloides irreversibles. *Odontología Sanmarquina*. 2018; 21(2): 81–6. <http://fi-admin.bvsalud.org/document/view/mc6cv> (último acceso 11 de noviembre de 2019).

## 12.ANEXOS

### Anexo 1 Autorización Unach

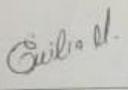
Riobamba, 13 de junio del 2019

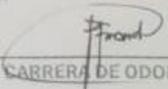
Dra. Tania Murillo Pulgar  
DIRECTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CHIMBORAZO

Yo, Karen Emilia Moya Vaca con C.I. 180442091-5, estudiante de décimo semestre de la carrera de odontología perteneciente a la Universidad Nacional de Chimborazo, me dirijo a usted de la manera más comedida para solicitarle su autorización para la utilización del laboratorio de biomateriales dentales de su distinguida carrera, el mismo que será de utilidad para la ejecución del proyecto de investigación en opción al título de odontóloga con el tema "ESTABILIDAD DIMENSIONAL ASOCIADA A LA MANIPULACIÓN Y TIEMPO ENTRE ALGINATOS DENTALES CROMÁTICOS MARCA TROPICALGIN Y MAX PRINT."

Por la favorable acogida que se digne dar a la presente, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente

  
Karen Moya Vaca  
180442091-5

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
RECEPCIÓN DE DOCUMENTOS  
FECHA: 13 JUN 2019 HORA: 12:41  
  
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

## Anexo 2

### Autorización Clínica y laboratorio biodental "Sonreír"

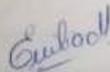
Ambato, 15 de Mayo del 2019

Dr. Rafael Lozada Acosta  
**GERENTE PROPIETARIO DE CLÍNICA Y LABORATORIO DENTAL  
"SONREÍR"**

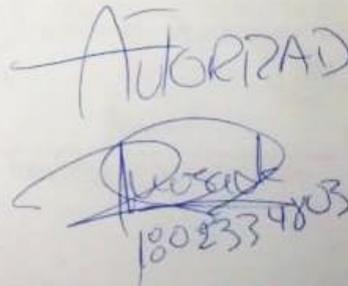
Yo, Karen Emilia Moya Vaca con C.I. 180442091-5, estudiante de décimo semestre de la carrera de odontología perteneciente a la Universidad Nacional de Chimborazo, me dirijo a usted de la manera más comedida para solicitarle su autorización y colaboración para la utilización del laboratorio de almacenamiento y preparación de biomateriales dentales de su distinguida clínica, el mismo que será de utilidad para la ejecución del proyecto de investigación en opción al título de odontóloga con el tema "ESTABILIDAD DIMENSIONAL ASOCIADA A LA MANIPULACIÓN Y TIEMPO ENTRE ALGINATOS DENTALES MARCA HYDROGUM5® Y MAX PRINT®."

Por la favorable acogida que se digne dar a la presente, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente



Karen Moya Vaca  
180442091-5



AUTORIZADO  
1802334803

### Anexo 3

#### Bitácora (Fragmento)

| <b>ALGINATO HYDROGUM 5</b> |               |              |                |
|----------------------------|---------------|--------------|----------------|
| <b>VACIADO INMEDIATO</b>   |               |              |                |
| <b>MODELO 1</b>            |               |              |                |
| <b>PIEZA DENTAL</b>        | <b>ALTURA</b> | <b>ANCHO</b> | <b>ESPEJOR</b> |
| I. CENTRAL                 | 10,00mm       | 8,60mm       | 04,70mm        |
| I. LATERAL                 | 09,80mm       | 7,47mm       | 04,50mm        |
| CANINO                     | 10,40mm       | 07,55mm      | 06,80mm        |
| PRIMER PREMOLAR            | 08,60mm       | 06,20mm      | 09,40mm        |
| SEGUNDO PREMOLAR           | 09,05mm       | 06,45mm      | 09,10mm        |
| PRIMER MOLAR               | 07,77mm       | 09,20mm      | 10,10mm        |
| SEGUNDO MOLAR              | 07,45mm       | 09,20mm      | 10,05mm        |
| <b>MODELO 2</b>            |               |              |                |
| <b>PIEZA DENTAL</b>        | <b>ALTURA</b> | <b>ANCHO</b> | <b>ESPEJOR</b> |
| I. CENTRAL                 | 10,00mm       | 8,60mm       | 04,70mm        |
| I. LATERAL                 | 09,80mm       | 7,47mm       | 04,50mm        |
| CANINO                     | 10,40mm       | 07,55mm      | 06,80mm        |
| PRIMER PREMOLAR            | 08,60mm       | 06,20mm      | 09,40mm        |
| SEGUNDO PREMOLAR           | 09,05mm       | 06,45mm      | 09,10mm        |
| PRIMER MOLAR               | 07,77mm       | 09,20mm      | 10,10mm        |
| SEGUNDO MOLAR              | 07,45mm       | 09,20mm      | 10,05mm        |
| <b>MODELO 3</b>            |               |              |                |
| <b>PIEZA DENTAL</b>        | <b>ALTURA</b> | <b>ANCHO</b> | <b>ESPEJOR</b> |
| I. CENTRAL                 | 10,00mm       | 8,60mm       | 04,70mm        |
| I. LATERAL                 | 09,80mm       | 7,47mm       | 04,50mm        |
| CANINO                     | 10,40mm       | 07,55mm      | 06,80mm        |
| PRIMER PREMOLAR            | 08,60mm       | 06,20mm      | 09,40mm        |
| SEGUNDO PREMOLAR           | 09,05mm       | 06,45mm      | 09,10mm        |
| PRIMER MOLAR               | 07,77mm       | 09,20mm      | 10,10mm        |
| SEGUNDO MOLAR              | 07,45mm       | 09,20mm      | 10,05mm        |
| <b>MODELO 4</b>            |               |              |                |
| <b>PIEZA DENTAL</b>        | <b>ALTURA</b> | <b>ANCHO</b> | <b>ESPEJOR</b> |
| I. CENTRAL                 | 10,00mm       | 8,60mm       | 04,70mm        |
| I. LATERAL                 | 09,80mm       | 7,47mm       | 04,50mm        |
| CANINO                     | 10,40mm       | 07,55mm      | 06,80mm        |
| PRIMER PREMOLAR            | 08,60mm       | 06,20mm      | 09,40mm        |
| SEGUNDO PREMOLAR           | 09,05mm       | 06,45mm      | 09,10mm        |
| PRIMER MOLAR               | 07,77mm       | 09,20mm      | 10,10mm        |
| SEGUNDO MOLAR              | 07,45mm       | 09,20mm      | 10,05mm        |

## Anexo 4

### Certificación Urkund



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID  
Ext. 1133

Riobamba, 04 de febrero del 2020  
Oficio N° 025-URKUND-FCS-2020

Dr. Carlos Albán  
**DIRECTOR** CARRERA DE ODONTOLOGÍA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
UNACH  
Presente.-

Estimada Profesora:

Luego de expresarle un cordial y atento saludo, de la manera más comedida tengo a bien remitir detalle de la validación del porcentaje de similitud por el programa URKUND del trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación:

| No | Documento número | Título del trabajo   | Nombres y apellidos del estudiante | Nombres y apellidos del tutor | % reportado por el tutor | % de validación verificado | Validación |    |
|----|------------------|--|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------------------|------------|----|
|    |                  |  |                                    |                               |                          |                            | Si         | No |
| 1  | D-63113752       | Estabilidad dimensional asociada al tiempo y conservación de impresiones dentales primarias entre dos tipos de alginatos | Karen Emilia Moya Vaca             | Dra. Olga Fuenmayor           | 4                        | 4                          | x          |    |

Por la atención que brinde a este pedido le agradezco

Atentamente,

M.Sc. Edison Bonifaz  
Delegado Programa URKUND  
FCS / UNACH

C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS