



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
IBEROAMERICANA S. C.

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CLAVE 8901-22

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

TÍTULO DE TESIS

*ERRORES FISICOS EN MODELOS OBTENIDOS MEDIANTE LA
UTILIZACIÓN DE ALGINATOS CONVENCIONALES, EN
COMPARACIÓN A ALGINATOS SILICONIZADOS, COMO
ELECCIÓN PARA MODELOS DE TRABAJO.*

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA:
IVONEE GUADALUPE NICOLAS DE LA LUZ

ASESOR DE TESIS:

C.D.E.P.M. MARCO ANTONIO GONZÁLEZ MEDINA

XALATLACO, ESTADO DE MÉXICO NOVIEMBRE DEL 2019.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIAS

A DIOS

A MI FAMILIA

A MI ASESOR DE TESIS

A MI ALMA MATER

ÍNDICE.

ÍNDICE GENERAL	I
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	IV
ÍNDICE DE CUADROS	VI
ÍNDICE DE GRÁFICAS	VII
PROLOGO	VIII
INTRODUCCIÓN.....	X

INDICE GENERAL

CAPITULO I ANTECEDENTES HISTÓRICOS

1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Generalidades.....	2

CAPITULO II MATERIALES DE IMPRESIÓN

2.1 Definición.....	4
2.2 Clasificación.....	5
2.2.1 Materiales para impresión no elásticos	6
2.2.2 Yeso común.....	6
2.2.3 Compuesto de cera e impresión	7
2.2.4 Óxido de zinc y eugenol (ZOE).....	9
2.2.2 Materiales para impresión elastoméricos no acuosos.	10
2.2.2.1 Hidrocoloide reversible o Agar.....	11
2.2.2.2 Hidrocoloide irreversible o alginato.....	16

2.2.3 Materiales para impresión elastoméricos no acuosos.....	21
2.2.3.1 Polisulfuros.....	21
2.2.3.2 Silicones por adición.....	26
2.2.3.3 Silicones por condensación.....	30
2.2.3.4 Poliéteres.....	30

CAPITULO III IMPRESIONES DENTALES

3.1 Manipulación.....	56
3.2 Cucharillas para impresión	64
3.3 Impresión dental.....	66
3.3.1 Clasificación de las impresiones.....	66
3.3.2 Factores para una buena impresión.....	67
3.3.3 Toma de impresión con hidrocoloides.....	68
3.3.4 Desinfección.....	71
3.4 Obtención de modelo de yeso a partir de una impresión con Hidrocoloide.....	71
3.4.1 Posibles causas de inexactitud o errores en los modelos de las arcadas dentales.....	74

CAPITULO IV MODELOS DE ESTUDIO

4.1 Yesos dentales.....	75
4.1.1 Derivados del yeso.....	75
4.2 Clasificación del yeso.....	85
4.3 Manipulación del yeso.....	87
4.4 Modelos de estudio.....	89

4.5 Tipos de modelos de estudio.....	90
--------------------------------------	----

CAPITULO V PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

5.1 Área de ubicación del tema.....	92
5.2 Planteamiento del problema.....	93
5.3 Justificación del tema de investigación	94
5.4 Hipótesis de trabajo.....	95
5.4.1 Hipótesis nula.....	95
5.4.2 Hipótesis alterna.....	96
5.5 Objetivos generales.....	96
5.5.1 Objetivos específicos.....	96
5.6 Tipo de estudio.....	96
5.7 Criterios de inclusión.....	97
5.7.1 Criterios de exclusión.....	97
5.8 Metodología de la investigación.....	97
5.9 Resultados.....	111
5.10 Discusión.....	116
5.11 Conclusiones.....	117

GLOSARIO.

BIBLIOGRAFIA.

REFERENCIAS WEB.

INDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1. Universidad Tecnológica Iberoamericana.....	99
IMAGEN 2. Clínica IV de la Universidad Tecnológica Iberoamericana.	99
IMAGEN 3. Desinfección de la unidad en la clínica IV de la Universidad Tecnológica Iberoamericana.....	100
IMAGEN 4. Aislamiento de la unidad en la clínica IV de la Universidad Tecnológica Iberoamericana.....	100
IMAGEN 5. Alginato Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona).	101
IMAGEN 6. Alginato Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona), cucharillas para impresión, taza de hule, espátula de hule y dosificador.	101
IMAGEN 7. Alginato Orthoprint (Zhermack).....	102
IMAGEN 8. Alginato Orthoprint (Zhermack) dosificado en una taza de hule, espátula de plástico, cucharilla para impresión superior, dosificadores y agua.	102
IMAGEN 9. Manipulación del alginato, en la clínica IV de la Universidad Tecnológica Iberoamericana.....	103
IMAGEN 10. Manipulación del alginato.	103
IMAGEN 11. Introducción de la cucharilla con preparado de alginato hacia la arcada superior del paciente.....	104
IMAGEN 12. Toma de impresión en el maxilar del paciente.	104
IMAGEN 13. Impresión extraída del maxilar del paciente.	105
IMAGEN 14. Muestra de impresiones obtenidas con alginato Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona).....	105
IMAGEN 15. Muestra de impresión obtenida con alginato Orthoprint (Zhermack).	106
IMAGEN 16. Agua en la impresión para el retiro de partículas.....	106
IMAGEN 17. Desinfección de la impresión con preparado hipoclorito de sodio en 1 a 10%.107	
IMAGEN 18. Yeso contenido en la taza para ser preparado.....	107

IMAGEN 19. Incorporación del agua al yeso.	108
IMAGEN 20. Vaciado de la impresión con yeso piedra tipo III.....	108
IMAGEN 21. Muestras de impresiones obtenidas con alginato Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona).....	109
IMAGEN 22. Muestras de impresiones obtenidas con alginato Orthoprint (Zhermack).....	109
IMAGEN 23. Muestra de modelos obtenidos con alginato Orthoprint (Zhermack), vaciadas y enzocaladas con yeso piedra tipo III.	110
IMAGEN 24. Muestra de modelos obtenidos con alginato Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona), vaciadas y enzocaladas con yeso piedra tipo III.....	110

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Resultado de burbujas positivas del análisis en los modelos obtenidos a través de impresiones con alginatos Orthoprint (Zhermack) y Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona).....	112
CUADRO 2. Resultado de burbujas positivas del análisis en los modelos obtenidos a través de impresiones con alginatos Orthoprint (Zhermack) y Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona).....	114
CUADRO 3. Recomendación entre alginatos.	115

INDICE DE GRÁFICAS

GRAFICA 1. Expresión de las burbujas positivas en los modelos obtenidos mediante impresiones con alginato Orthoprint (Zhermack) y Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona) ... 113

GRAFICA 2. Expresión de las burbujas positivas en los modelos obtenidos mediante impresiones con alginatos Orthoprint (Zhermack) y Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona).....115

PRÓLOGO

Los materiales de impresión son productos que se utilizan para copiar o reproducir en negativo los tejidos duros y blandos de la cavidad bucal de los pacientes. Que posteriormente servirá para el vaciado del yeso y elaboración del modelo. La obtención de un modelo es un paso importante en muchos procedimientos odontológicos.

En un tratamiento de prótesis dental, la toma de impresiones es un proceso esencial que asegura que las pruebas realizadas al paciente son correctas y que se conseguirá un resultado óptimo. Por ello es necesario conocer y saber utilizar los materiales para tomar impresiones dentales de calidad. Una impresión permite obtener de manera precisa un registro de los tejidos y estructuras bucodentales del paciente, realizando un modelo en un material que sea deformable. Esto permite ver el resultado una vez que se haya endurecido. Si la impresión ha sido exacta, nos permitirá realizar el vaciado con el yeso indicado para así obtener el modelo.

Es necesario recalcar que el estudio comparativo de los materiales de impresión de uso estomatológico permitirá lograr de manera correcta la toma de impresiones dentales sin presentar falla alguna al momento de realizar la misma.

Por lo cual este trabajo de investigación se realizó con el fin de describir los materiales de impresión de uso estomatológico en cuanto a composición, propiedades, manipulación dosificación y al mismo tiempo describe el uso de cada uno de ellos. Así mismo se demuestran los errores comunes que se obtienen mediante la utilización de los materiales de impresión para la preparación de modelos de estudios utilizados para un buen diagnóstico.

C. D. Josué Díaz Tirado.

C. P. 11180233.

INTRODUCCIÓN

En muchos procesos odontológicos se requieren copias de los tejidos duros y blandos de la cavidad bucal y áreas circunvecinas; los materiales con los que se obtiene replicas, desde una parte faltante de un diente hasta todos los dientes de la parte superior o inferior (arcadas dentales) o de los procesos desdentados, se conocen como materiales para impresión; de estos se obtiene un positivo o duplicado idéntico al cuerpo impresionado, llenando la huella que dejan los tejidos de la boca con un material en estado plástico que luego endurece (yeso dental). En el modelo obtenido se pueden observar las relaciones entre dientes vecinos y antagonistas para planear y realizar la practica odontológica que se requiera.

Los requisitos ideales de un material de impresión deben ser los siguientes:

- a) Poseer adecuada capacidad de reproducción
- b) Ser estables volumétricamente
- c) Ser económicos
- d) Ser compatibles con todos los materiales usados para hacer modelos positivos.
- e) No necesitar equipo especial para su manipulación
- f) Ser biocompatibles
- g) Ser fáciles de manipular
- h) Ofrecer suficiente tiempo de mezclado y trabajo especial para su manipulación
- i) Poder usarse en todos los casos
- j) Tener olor y sabor agradables.

Actualmente no existe el material ideal, ya que todos tienen ventajas y desventajas. El objetivo es conocer las características de los materiales para impresión y la manera de obtener el mejor resultado en su uso clínico.

CAPITULO I

ANTECEDENTES HISTORICOS

1.1 ANTEDECENTES

“En las impresiones dentales las técnicas que empleamos corrientemente y aún aquellas que están en desuso, siempre han reflejado los conceptos mediante los cuales se ha explicado la función de los tejidos por una parte de la naturaleza de los materiales para impresión empleados en la misma.

En el siglo XVIII surgen las técnicas que podemos nombrar modernas, donde Pierre Fouchard expone que se logra buena retención en las dentaduras utilizando los conocidos principios de la cohesión, adhesión, capacidad muscular adaptativa, etc. Se han tardado casi dos siglos para desarrollar estos principios como se aplican en la actualidad. Las ceras como material para impresión se utilizaron desde 1711. En 1844 se introduce la escayola y en 1848 aparece la gutapercha.

Ya para 1856 comienza el uso de la godiva o compuesto de modelar, pero alcanza su mayor desarrollo para 1896, cuando se aplican los conceptos de impresiones compresivas de los tejidos. Ya en 1925 aparecen los materiales para impresión a base de hidrocoloides y en 1930 los compuestos a base de óxido de cinc y eugenol.

A partir de 1940 comienza el uso de los hidrocoloides irreversibles o alginatos y más recientemente la aplicación de los materiales elastoméricos entre los que se encuentran los mercaptanos, las siliconas, los poliéteres, etc. Vemos en esta breve revisión histórica, la importancia de las impresiones en el diagnóstico y tratamiento protético y el amplio campo de los materiales que se ha ido introduciendo con este propósito, pudiendo expresar que en nuestros días, casi todos se emplean mundialmente.”¹

¹ *Impresión dental - EcuRed.* (s.f.). Obtenido de https://www.ecured.cu/Impresi%C3%B3n_dental

“A finales del siglo XIX, un químico Escoses observo que ciertas algas pardas, producían un moco peculiar, al que se denominó algina. Esta sustancia natural fue identificada más tarde como polímero lineal con numerosos grupos de ácido carboxílico al que se nombró ácido anhidro-B-d-manurónico (también conocido como ácido alginico). El ácido alginico y la mayor parte de las sales inorgánicas son insolubles en agua, pero las sales obtenidas con sodio, potasio y amonio son solubles en agua.

Cuando el material de impresión de agar empezó a escasear con motivo de la segunda guerra mundial (Japón era la primera fuente de agar), los investigadores aceleraron su búsqueda de un sustitutivo. El resultado fue, por supuesto, el actual hidrocoloide irreversible, o material de impresión de alginato. El uso genial de hidrocoloide irreversible excede bastante al de otros materiales de impresión disponibles. Los principales factores del éxito de este tipo de materiales de impresión corresponden a: 1) su fácil manipulación; 2) que son agradables para el paciente y 3) su costo relativamente bajo porque no se requiere equipo elaborado.”²

1.2 GENERALIDADES

“Los materiales para impresión se utilizan para hacer replicas (modelos o vaciados) de dientes y otros tejidos orales. En odontología se usan las impresiones dentales para obtener información sobre los dientes y sus estructuras de soporte, que incluyen encía, hueso alveolar, reborde residual, paladar duro y blando, y frenillos, que son sistemas musculares de fijación.

Las réplicas se emplean para construir restauraciones u otros artefactos. La impresión es una reproducción negativa, en tanto que la réplica (modelo o vaciado) es la reproducción en positivo. La primera debe ser una duplicación exacta de los tejidos

²Kenneth J. Anusavice, D. P. (1988). Phillips. Ciencia de los materiales dentales. E.U.: McGraw-Hill Interamericana. pág. 128.

duros y blandos de mayor interés, además de ser lo suficientemente estable como para permitir su desinfección y producción de un modelo.

No todos los materiales para impresión son compatibles con todos los materiales para modelo. Por qué los primeros se emplean para una gran variedad de propósitos, existe un gran número de productos disponibles para elaborar impresiones de los tejidos orales. Algunos usos son únicamente para producir un modelo físico de los tejidos orales para ser estudiados, denominado como modelos para estudio. Estos se utilizan para llegar al diagnóstico y planear el tratamiento.

Otras aplicaciones requieren una réplica muy precisa (dentro de 0.1%) del tamaño y forma de una preparación para construir una restauración o artefacto. Estas replicas se llaman vaciados. La réplica de un solo diente se denomina troquel o dado de trabajo.

CAPITULO II

MATERIALES PARA IMPRESIÓN

2.1 DEFINICIÓN

Los materiales para impresión son compuestos químicos, que poseen propiedades físicas para registrar o reproducir la forma de las relaciones de los dientes y tejidos orales. Se presentan en gran variedad de formas. Algunos son polvos que se mezclan con agua, otros son sistemas pasta/pasta, muchos materiales se ablandan o funden mediante calentamiento.

Sin importar la forma del material para impresión, todos se mezclan (o calientan) para formar una pasta gruesa o un líquido espeso, que se vierte en una cucharilla para impresión y se coloca en la boca aplicándose sobre los tejidos que interesan. La cucharilla funciona como un portador y estabiliza el material para impresión polimerizada.

Los materiales para impresión pasta /pasta y muchos materiales dentales se presentan en tubos, idénticos a los de las pastas dentales. El orificio de cada tubo se debe medir para que ambos proporcionen la cantidad correcta de las dos pastas y estas se distribuyan a longitudes iguales.

Si el tamaño de ambos orificios es similar, entonces se distribuirán las pastas con la misma longitud. En caso de que el orificio de uno de ellos sea mayor que el del otro, también se dispensaran las mismas longitudes, pero no los mismos volúmenes.

Costos

Varía mucho dependiendo del material, va desde algunos centavos de dólar por impresión hasta varios dólares. En ese sentido, es necesario incluir un análisis del porcentaje del costo de las primeras impresiones aceptables y del número de

restauraciones que requieren reelaborarse. Las restauraciones inaceptables realizadas sobre vaciados de materiales para impresión baratos, convierten a la odontología en una empresa improductiva.”³

“En muchos procesos odontológicos se requieren copias de los tejidos duros y blandos de la cavidad bucal y áreas circunvecinas; los materiales con los que se obtiene replicas, desde una parte faltante de un diente hasta todos los dientes de la parte superior o inferior (arcadas dentales) o de los procesos desdentados, se conocen como materiales para impresión; de estos se obtiene un positivo o duplicado idéntico al cuerpo impresionado, llenando la huella que dejan los tejidos de la boca con un material en estado plástico que luego endurece (yeso dental). En el modelo obtenido se pueden observar las relaciones entre dientes vecinos y antagonistas para planear y realizar la práctica odontológica que se requiera.”⁴

2.2 CLASIFICACION

A) Materiales para impresión no elásticos.

- 1) Yeso común
- 2) Compuesto de cera e impresión.
- 3) Óxido de zinc y Eugenol.

B) Materiales para impresión elastoméricos acuosos.

- 1) Hidrocoloide irreversible agar.
- 2) Hidrocoloide irreversible o alginato.

C) Materiales para impresión elastoméricos no acuosos.

- 1) Polisulfuros

³ Bagby., M. G. (2001). Aspectos Clínicos de los Materiales en Odontología. México: Manual Moderno. pag. 103.

⁴ Santana, F. H. (s.f.). Materiales Dentales Conocimientos Basicos Aplicados. En J. M. Calero. Mexico 2008, 3ª edición: editorial trillas. pag. 147.

- 2) silicones por adición
- 3) silicones por condensación
- 4) Polièteres ⁵

2.2.1 A) Materiales para impresión no elásticos.

- 1) Yeso común
- 2) Compuesto de cera e impresión
- 3) Óxido de Zinc – Eugenol (ZOE)

2.2.2 Yeso común.

“Un tipo de material para impresiones rígidas es el yeso de parís, empleado en odontología desde hace más de 200 años aunque todos los yesos se manipulan de forma parecida, el fraguado y las características de fluidez pueden variar según el fabricante.

Algunas son puras y están finamente molidas, y solo llevan incorporado un acelerador para reducir el tiempo de fraguado dentro de unos límites normales.

Otros son yesos modificados a las que se han añadido ligantes y plastificantes, que permiten manipular los bordes mientras fraguan, pero no quedan tan duras ni tienen una fractura tan neta como el yeso parís y, por consiguiente, no se pueden recomponer con tanta exactitud.

El yeso parís fue en su momento el único material disponible para las impresiones de las arcadas parcialmente edentulas, pero actualmente los materiales plásticos lo han desplazado completamente. Todavía tiene un empleo justificado para la transferencia

⁵ Bagby., M. G. (2001). Aspectos Clínicos de los Materiales en Odontología. México: Manual Moderno. pag. 102 - 114.

de pilares colados o de cofias en las prótesis removibles y en las prótesis con anclajes internos, así como para construir llaves o matrices rígidas con fines diversos. Algunos profesionales utilizan yesos modificados para registrar las relaciones maxilomandibulares.”⁶

“Aunque el yeso común parece constituir un material para impresión no óptimo, este aún se vende. Posee la misma reacción de fraguado y propiedades que los productos de yeso utilizados para modelos y vaciados. La principal diferencia es que el yeso para impresión cuenta con saborizantes y fragua más rápido para minimizar el tiempo de estancia del material en la boca. Cuando este yeso fragua; se torna duro y quebradizo, en ese sentido su principal aplicación es para impresiones de bordes de las arcadas edentulas durante la fabricación de una prótesis. El yeso para impresión no resulta costoso en comparación con otros materiales, pero su sabor nada placentero limita su uso.”⁷

2.2.3 Compuesto de cera e impresión.

A. Cera

“La cera se utiliza en algunas técnicas de impresión para corregir las prótesis parciales y completas. Existen ceras para impresión de diferentes temperaturas de reblandecimiento.

Las ceras de menos temperatura de fusión se emplean para registrar impresiones funcionales. Para ello se aplica una fina capa de cera sobre una base de dentadura con aletas de mordida oclusales y se mantiene en la boca durante algún tiempo.

De este modo, la cera fluye y se adapta a los tejidos orales bajo la influencia de la oclusión funcional.

⁶ Brown, M. C. (2006). *Protesis Parcial Removible* . Madrid España 11ª edición: pag. 276-277.

⁷ Bagby., M. G. (2001). *Aspectos Clínicos de los Materiales en Odontología*. México: Manual Moderno. pag. 102 - 114.

Las ceras de impresión de mayor temperatura de fusión se utilizan cuando se quiere extender los bordes de la base de una dentadura. Se puede encontrar una descripción de las diferentes técnicas clínicas en cualquier tratado de odontología protésica.”⁸

“La cera posiblemente fue el primer material para impresión utilizado en odontología por barato, limpio y fácil de utilizar. Existe una gran variedad de ceras empleadas en odontología. Algunas son duras, muy parecidas a la parafina, que se utiliza para el enlatado de jaleas y conservas. Otras son suaves y moldeables a temperatura ambiente, similares al play-doh.

La cera para tomar impresiones es sólida a la temperatura de la boca, pero moldeable a la temperatura tolerada por los tejidos orales. Se presenta en muchas formas: barras, tiras, tubos y muchos otros. También puede considerarse un polímero de bajo peso molecular. Es un material termoplástico muy débil y la técnica debe compensar sus propiedades mecánicas tan bajas. Algunos dentistas utilizan la cera para tomar impresiones para prótesis completas.

Por lo general, una gran variedad de ceras se utilizan como materiales adjuntos en la fabricación de coronas, puentes y otras restauraciones. La cera se suaviza o funde para darle la forma deseada. La pieza de cera es rodeada por un material para moldear, después se funde y el modelo se rellena con un material restaurador como el oro.

b. Compuesto para impresión

El compuesto para impresión es una cera adicionada con un material de obturación para mejorar su manipulación estabilidad. Es más fuerte y más quebradizo, pero cuando se ablanda fluye mucho menos. Se presenta como barras o panes de material que al fundirse en baño de agua se coloca en la boca en una cucharilla ya en estado moldeable. Se enfría a la temperatura de la boca, regresando al estado rígido, es un

⁸Craig., R. G. (1998). Materiales de Odontologia Restauradora. Madrid España 10ª edición: Harcourt Brace. pàg. 283-289.

material termoplástico rígido y muchos dentistas lo utilizan para impresiones preliminares para prótesis completas.”⁹

2.2.4 Óxido de Zinc y Eugenol (ZOE).

“Las pastas de zinc – eugenol producen impresiones rígidas con gran exactitud y buena reproducción de los detalles superficiales. Se utilizan para obtener la impresión final y para estabilizar las placas base en el registró de las mordidas.

Los materiales de óxido de zinc – eugenol ofrecen las siguientes ventajas como pastas para impresiones correctoras : 1) se adhieren bien a las superficies secas de compuesto, resina y plásticos de goma laca; 2) tienen suficiente resistencia como para reconstruir los bordes de la impresión si la cubeta se queda algo corta en alguna zona; 3) adquieren gran dureza al fraguar y la impresión resultante puede extraerse y reintroducirse en la boca repetidamente, lo que permite comprobar la adaptabilidad y la adaptación a los tejidos; 4) tienen un tiempo de trabajo adecuado para moldear los bordes sin prisas dentro de la boca; 5) son exactos, registran muy bien los detalles y son dimensionalmente bastante estables, y 6) no requieren ningún medio separador antes de vaciar el modelo.

Los materiales de impresión a base de óxido de zinc - eugenol tienen muchas propiedades peculiares de este tipo de materiales que no comparten otros compuestos.”¹⁰

“El óxido de Zinc y Eugenol (ZOE) se ha formulado para una gran variedad de aplicaciones en odontología, incluyendo como material para impresión.

⁹ Bagby., M. G. (2001). Aspectos Clínicos de los Materiales en Odontología. México: Manual Moderno. pag. 106.

¹⁰ Craig., R. G. (1998). Materiales de Odontología Restauradora. Madrid España 10ª edición: Harcourt Brace. pàg. 314 - 315.

A. Presentación del material.

El ZOE se presenta como dos pastas, una contiene eugenol y rellenos inertes mientras que la otra es polvo de óxido de cinc mezclado con aceite vegetal para formar una segunda pasta. El eugenol es un componente importante del aceite de clavo, en ese sentido, los materiales de ZOE huelen y tienen un sabor parecido al ajo que para algunos pacientes resulta desagradable. Las pastas se presentan en tubos idénticos a los de las pastas dentales. Por tanto se reparten cantidades iguales de cada tubo. Es típico que las dos pastas de ZOE (y otros materiales que se presentan en tubos) sean de colores diferentes. El procedimiento de mezclado revuelve, suaviza y fricciona ambas pastas hasta obtener un color homogéneo.

B. Aplicaciones

Los materiales para impresión de ZOE al fraguarse crean una masa dura y quebradiza, esto limita su empleo para la impresiones de rebordes de arcos edéntulos en el caso de las prótesis movibles. El ZOE no resulta costoso y es fácil de usar. Sus materiales para impresión alguna vez fueron muy populares, en la actualidad, materiales más recientes los reemplazan. Los nuevos materiales tienen algunas ventajas en términos de su desempeño clínico, y además son más costoso. La simple ventaja de un material para impresión menos que almacenar en el consultorio dental posiblemente sea el motivo de abandono de los materiales para impresión ZOE.”¹¹

2.2.2 B) MATERIALES PARA IMPRESIÓN ELASTOMERICOS ACUOSOS.

- 1) Hidrocoloide reversible
- 2) Hidrocoloide irreversible

¹¹ Bagby., M. G. (2001). Aspectos Clinicos de los Materiales en Odontología. Mèxico: Manual Moderno. pag. 106 - 107.

2.2.2.1 1) Hidrocoloide reversible (agar).

“El agar está clasificado como material elástico de impresión, con características de hidrocoloide reversible.

Se mencionan solo algunos principios físicos y de uso clínico de este material; actualmente se emplea más en el laboratorio dental donde se usa como material para hacer duplicados de modelos.

Su composición es a base de agar, agua, corax (para darle resistencia), bactericidas y fungicidas (para evitar contaminación cruzada, pues recuérdese que el agar es un medio propicio para el desarrollo de microorganismos) y plastificantes.

El factor físico por el que el agar se transforma de gel en sol y viceversa es la temperatura. Presenta el fenómeno de histéresis, o sea, diferencia de temperatura entre el paso de gel a sol y sol a gel.

Está indicado para la toma de impresión desde un diente (poco frecuente) hasta toda una arcada.

Para su manipulación se requiere un equipo específico que mantiene diferentes temperaturas; jeringas especiales para su inyección en los portaimpresiones y áreas que se van a impresionar. Los portaimpresiones deben tener sistema de retención y enfriamiento por medio de agua circulante.

Con el agar se obtienen impresiones buenas y resistentes. Presentan el fenómeno de imbibición y sinéresis (ganancia o pérdida de agua), por lo que hay que hacer el positivo inmediatamente.

El agar tiene buen recobre elástico. Su uso más generalizado es para obtener duplicado de modelos en la técnica para fabricar prótesis removibles a base de aleaciones.

El costo del equipo para su manipulación, el tiempo que requiere su manejo, lo crítico de las temperaturas de mantenimiento y la existencia de otros productos para la toma

de impresión con mejores propiedades y más fácil manipulación han originado que este material este en desuso.”¹²

“Composición.

El constituyente básico del material de impresión hidrocoloide es el agar, pero no es el principal constituyente por peso. El agar es un coloide hidrofílico orgánico, (polisacárido) extraído de cierto tipo de algas. Es el éster sulfúrico de un polímero lineal de galactosa. Su presencia en concentración de 8 a 15 % depende de las propiedades deseadas del material. El principal ingrediente por peso es agua (>80%). Los modificadores presentes en cantidades menores ejercen considerable influencia sobre las propiedades del material. Se agrega un pequeño porcentaje de bórax para aumentar la resistencia del gel. Es probable que se forme un borato que aumenta la resistencia o densidad de la armazón de la micela en el gel. Casi cualquier borato soluble, orgánico o inorgánico, produce igual efecto. Infortunadamente, el bórax también es un excelente retardador del fraguado del yeso. Su presencia en los materiales de impresión hidrocoloides es lamentable debido a que retrasa el fraguado del molde de yeso o de piedra que es vaciado en la impresión de agar. El agua contenida en las impresiones hidrocoloides también inhibe el fraguado del yeso. En consecuencia, la incorporación del bórax retrasa aún más el fraguado del yeso.

Para neutralizar los efectos del agua y el bórax se agrega sulfato de potasio porque acelera el fraguado del yeso. Algunos productos comerciales contienen ciertas cantidades del relleno para control de la resistencia, la viscosidad y la rigidez, como se expuso previamente. Algunos de los rellenos usados son tierra de diatomeas, sílice, arcilla, cera, hule y polvos inertes similares. También pueden agregarse otros ingredientes, como timol, y glicerina, como bactericidas y plastificadores, respectivamente. De ordinario se incluyen pigmentos y saborizantes.”¹³

¹² Santana, F. H. (s.f.). Materiales Dentales Conocimientos Basicos Aplicados. En J. M. Calero. Mexico 2008, 3^o edicion: editorial trillas. pag. 147.

¹³ Kenneth J. Anusavice, D. P. (1988). Phillips. Ciencia de los Materiales Dentales. E.U.: McGraw-Hill Interamericana. pág.

“Existen dos materiales para impresión que son sustancias coloides, porque su componente principal es el agua. Uno fragua mediante una reacción química y se denomina hidrocoloide irreversible, en tanto que el otro sufre gelación cuando se enfría a la temperatura de la boca y se llama hidrocoloide reversible. Al primero comúnmente se le denomina alginato, en el caso del segundo se le denomina agar o agar –agar. (O en ocasiones, simplemente hidrocoloide).

A. Presentación del material

El hidrocoloide reversible ya viene premezclado desde su fabricación y se presenta como un material semisólido en tubos y barras. Estas últimas se ven y sienten como una larga goma de lápiz delgada, con la excepción de que siempre se siente húmeda por el alto contenido de agua. El hidrocoloide reversible está elaborado predominantemente de agua con agar, este último es un polímero de carbohidrato que es el mismo material utilizado en microbiología como medio de cultivo para crecimiento de microorganismos. Otros componentes del hidrocoloide reversible son: colorantes, saborizantes, inhibidores de moldeado y un compuesto de sulfato. Este último mejora la dureza del modelo de yeso que se vacía en la impresión.

B. Aplicación

1. Equipo: el hidrocoloide reversible requiere un equipo especial para calentar, almacenar y templar los materiales. Además se necesitan cucharillas para impresión especiales que permiten circular al agua fría. Debido a este equipo se limita la popularidad de tan excelente material, porque no es costoso y permite obtener una impresión muy exacta.

2. Preparación del hidrocoloide reversible para su aplicación. El hidrocoloide reversible debe prepararse antes de tomar la impresión, se hierve para modificar el material denominado gel, de consistencia ahulada, y volverlo a un líquido viscoso llamado sol (coloide en suspensión). Después, el material se mantiene en un baño de agua a 65 °C el tiempo que sea necesario, lo cual se puede realizar al comienzo del día y unos minutos antes de utilizarse para tomar la impresión, el hidrocoloide se coloca en “baño

maría" a 45°C, este paso se llama templado, y disminuye la temperatura a un punto donde los tejidos orales toleran el material. A la temperatura de la boca, el material se gelifica y retorna a su estado elástico.

3. Histéresis. Es importante señalar que el hidrocoloide reversible no se funde a la misma temperatura a la que se gelifica, es como viajar por dos rutas diferentes para llegar a un mismo punto. Ambos caminos comienzan y terminan en el mismo lugar, pero los trayectos son diferentes. La característica de un mismo material de poseer propiedades diferentes dependientes de la dirección del cambio que experimente se denomina histéresis. Esta propiedad no se parece a los típicos cambios de fase del agua, esta última se congela y se derrite (o bien, se condensa y hierve) a la misma temperatura.

4. Propiedades hidrófilas de los materiales hidrocoloides para impresión. Tanto los materiales hidrocoloides reversibles como los irreversibles están constituidos sobre todo por agua. Cuando se utilizan estos materiales tienen muchas ventajas y desventajas en comparación con otros materiales para impresión.

A) Ventajas. Los hidrocoloides reversible e irreversible mojan la superficie del diente aun cuando esté contaminada por líquidos orales. Los materiales hidrocoloides absorben una cantidad limitada de estos líquidos. Estos dos efectos se deben a que los líquidos de base acuosa se combinan con facilidad, tal como se mezclan la gaseosa y el jugo de frutas para hacer ponche. Entonces, los hidrocoloides reversibles son muy útiles para tomar impresiones cuando los márgenes de una preparación para corona son subgingivales, o no se conservan secos fácilmente. De hecho algunos odontólogos mojan los dientes con agua justo antes de tomar la impresión.

La segunda ventaja al estar constituidos por agua es que el vaciamiento del modelo con productos de yeso es más sencilla que con materiales para impresión elastoméricos. El producto de yeso al combinarse con agua, fácilmente moja la superficie del material para impresión constituido primordialmente por agua. Los

materiales para impresión, hidrocoloides son muy hidrófilos, pero no se puede generalizar para todos los materiales para impresión.

B) Desventajas. La desventaja de un material conformado sobre todo por agua es el que esta se evapora en la superficie de la impresión si se le expone al aire. Cuando el agua se evapora la impresión se contrae, es decir, disminuye de volumen, por lo cual ya no resulta exacta. Para prevenir la evaporación del agua del hidrocoloide (alginato e hidrocoloide reversible), las impresiones deben vaciarse tan pronto como sea posible después de la desinfección.

Los materiales hidrocoloides se contraen ligeramente después de fraguarse y exudar agua. Dicho proceso se denomina sinéresis, la cual es muy lenta, pero constituye una segunda razón para vaciar las impresiones de hidrocoloides tan pronto sea posible.

Por otro lado cuando se desinfecta una impresión hidrocoloide es importante limitar el tiempo de exposición en la solución acuosa desinfectante de la impresión, porque el hidrocoloide absorberá el agua, se hinchará y distorsionará. Este fenómeno se denomina imbibición. Otra desventaja de los materiales hidrocoloides reversible es su baja resistencia al estiramiento; comparados con los materiales elastoméricos.

5. Popularidad del hidrocoloide reversible. A pesar de las muchas ventajas y desventajas del material hidrocoloide reversible, se esperaría una relación de “amor/odio” entre la odontología y estos materiales. Sin embargo, algunos dentistas utilizan el hidrocoloide reversible quienes lo hacen y aman este material, porque no le dan mucha importancia a la debilidad que tiene y son capaces de conseguir excelentes resultados.”¹⁴

¹⁴ Bagby., M. G. (2001). Aspectos Clínicos de los Materiales en Odontología. México: Manual Moderno. pag. 107 - 108.

2.2.2.1.2 2) Alginato (hidrocoloide irreversible).

“Los hidrocoloides irreversibles se utilizan para obtener modelos de estudio diagnóstico, modelos para tratamientos ortodóncicos y modelos de trabajo para prótesis parciales removibles. Como están hechos de materiales coloidales, tanto las impresiones de hidrocoloides reversibles como irreversibles deben vaciarse inmediatamente y no almacenarse ni un momento.

Estos materiales tienen baja resistencia al desgarro, no detallan las superficies con el rigor de otros materiales (por ej., los mercaptanos), ni tienen la estabilidad dimensional de otros materiales. Sin embargo, se pueden emplear en presencia de humedad (saliva); son hidrófilos; se vacían bien con escayola o yeso piedra; tienen un color y sabor agradables, y no son tóxicos, no manchan, y son económicos. Es importante tener en cuenta que la combinación de hidrocoloides reversibles e irreversibles tiende a separarse. Los hidrocoloides se pueden desinfectar aceptablemente con una solución en aerosol de ácido glutaraldehído al 2%, conservado al 100% de humedad y vaciado en la primera hora.”¹⁵

COMPOSICION Y PROPIEDADES QUIMICAS

“El ácido algínico se obtiene a partir de una planta marina y es un polímero lineal del ácido anhidro-B-D-manurónico de peso molecular elevado. Las sales de potasio y sodio del ácido algínico, tiene propiedades que las hacen adecuadas para su inclusión en los materiales para impresiones dentales. Las soluciones de estas sales solubles, al reaccionar con una sal de calcio forman un gel elástico insoluble; en el caso de la sal de potasio (la más utilizada) la reacción es la siguiente:

¹⁵ Brown, M. C. (2006). Protesis Parcial Removible . Madrid España 11ª edición: Madrid España pag. 273 - 274.

Alginato potásico+

(+Agua)

Sulfato de calcio dihidratado -----□gel de alginato cálcico

+ Sulfato potásico

En un material de impresión a base de alginato, el polvo incluye el alginato soluble y el sulfato cálcico dihidratado; al mezclar el polvo con agua, se disuelve el sulfato cálcico (ligeramente soluble) y reacciona con el alginato potásico formando alginato cálcico. Este producto es insoluble en agua y al formarse induce la gelación del material esta reacción es irreversible y no puede volver a convertir el alginato cálcico en sol una vez que el material ha fraguado.

Para poder cumplir los requisitos esenciales de un material de impresión se debe controlar esta reacción para obtener la consistencia, los tiempos de trabajo y de fraguado, la resistencia la elasticidad y la uniformidad y dureza superficiales deseables en los modelos de yeso. Para cumplir estos requisitos se añaden agentes que controlan la velocidad de reacción, permiten obtener resistencia y elasticidad en el gel y contrarrestan el efecto que los alginatos tienen sobre el fraguado de los derivados del yeso. Utilizando los rellenos apropiados en las cantidades correctas se puede obtener una consistencia adecuada para las aplicaciones clínicas.

Cuando se mezcla con agua el polvo de alginato los iones de calcio del sulfato cálcico dihidratado ligeramente soluble reacciona con iones fosfato del fosfato sódico formando fosfato de calcio insoluble. Se forma fosfato cálcico en lugar de alginato cálcico debido a que es menos soluble; por ese motivo se dice que el sulfato sódico es un retardador, que permite disponer del tiempo de trabajo necesario para el material mezclado. Una vez que los iones fosfato se han agotado los iones de calcio reaccionan con el alginato soluble formando el alginato cálcico insoluble que, junto con el agua forma gel irreversible.

Los fabricantes ajustan la concentración del fosfato sódico para obtener lo que se conoce como alginatos de fraguado regular y rápido. También ajustan la concentración del relleno para controlar la flexibilidad del material fraguado y poder obtener los denominados alginatos blandos y duros. Aunque las impresiones de alginato suelen obtenerse con una cubeta existen también materiales de inyección que son mucho más fluidos después de mezclados más flexibles después de fraguados. El polvo de alginato es muy fino y se puede ensuciar mucho al extraer el producto. El 10-15% de partículas de polvo silíceo tiene unas dimensiones parecidas a la de las fibras de amianto que producen fibrogénesis y carcinogénesis; por consiguiente, se debe evitar la inhalación del polvo. Recubriendo las partículas con un glicol se consigue un alginato que no levanta polvo; con estos productos no se miden niveles detectables de polvo a nivel de la cabeza del odontólogo. Existen también alginatos que contienen desinfectantes que reducen el porcentaje de microorganismos viables hasta en un 90 %; no obstante se debe utilizar además soluciones o pulverizaciones desinfectantes.”¹⁶

“Los materiales de alginato fraguan mediante una reacción química que forma puentes cruzados de un polímero carbohidrato (opcional a la mezcla)

1. El tiempo de trabajo depende de una reacción competitiva que retarda inicialmente la formación de enlaces cruzados. Cuando el polvo de alginato se mezcla con agua se disuelve, igual que el sulfato de calcio y el fosfato de sodio.
2. Al principio los iones de calcio reaccionan con los iones fosfato y precipitan fuera de la solución. Los iones calcio no reaccionan con el alginato disuelto hasta que todos los iones fosfato hayan reaccionado.
3. Después que el retardador (iones fosfato) se activa, la reacción del fraguado se convierte en la reacción dominante, donde los iones calcio se activan con el alginato,

¹⁶ Craig., R. G. (1998). Materiales de Odontología Restauradora. Madrid España 10ª edición: Harcourt Brace. pàg. 283-289.

formando enlaces cruzados entre las cadenas del polímero, entonces se da la gelación. El material fraguado es un hidrogel compuesto principalmente por agua.

Uso y manejo de los materiales de alginato para impresión

1. El alginato tiene la presentación de sobres pre dosificados o en contenedores de volumen. Se distribuye desde el contenedor con una medida calibrada que el fabricante provee. El polvo de alginato tiende a sedimentar en los contenedores durante su cargamento y almacenaje. Antes de abrir un contenedor de volumen nuevo, el material se debe “esponjar” agitando el contenedor de arriba-abajo durante un minuto.

El relleno en la mayor parte de los materiales de alginato es de sílice, el cual ocasiona problemas pulmonares en los mineros. A los productos de alginato se agregan algunos aditivos para reducir el polvo presente en él, por lo cual se les llama alginatos libres de polvo (Dustless alginates).

De cualquier modo, la inhalación de todo tipo de polvo es perjudicial para la salud. Al ser tratados los pacientes suele utilizarse una máscara para reducir la exposición al polvo de alginato.

2. El agua se agrega con una medida calibrada, también provista por el fabricante. Si uno no queda satisfecho con la consistencia del material mezclado, la solución es cambiar de marca comercial, más no alterar la proporción agua/polvo para obtener una mezcla más gruesa o más delgada.

3. La temperatura del agua controla la velocidad en la reacción del fraguado. El agua más caliente incrementa esta velocidad en tanto que la fría retarda la fraguación. La mayoría de los fabricantes distribuyen el alginato en dos presentaciones: regular y

rápida. Los primeros gelifican en 3 o 4 minutos, en tanto que los segundos lo hacen de 1 a 2 minutos.

4. Mezclar el material de alginato es una actividad aerobia agresiva. Primero, el polvo y el agua se revuelven con gentileza, una vez que el líquido ha mojado todo el polvo, el mezclado se realiza con mayor energía.

La pasta se bate empujándola contra la pared de la taza de hule flexible para forzar la combinación de ambos componentes. La espátula de yeso debe tener un lado curvo que corresponda a la línea curva del tazón con el fin de lograr un espatulado mejor.

Después continuar el espatulado un poco más agresivo para obtener una pasta cremosa y lisa, el tiempo de mezclado ideal es de un minuto. El material mezclado se retira del tazón con la espátula para colocarse en la cucharilla, la cual se fija en la boca del paciente.

5. Sin importar el tiempo de fraguado del material de alginato, el retiro de la impresión se prolonga por 2 o 3 minutos después de la gelación. La resistencia y elasticidad de la impresión mejora durante este periodo adicional de fraguado.

La impresión se retira con un solo movimiento rápido. Los polímeros tienden a ser más fuertes cuando experimentan una tensión rápida, porque cuando las impresiones se retiran lentamente aumentan su distorsión y desgarramiento, si el material es un hidrocoloide o un elastómero.

6. Igual que los materiales hidrocoloides irreversibles, las impresiones de alginato deben desinfectarse y vaciarse con mucho cuidado. La pérdida o ganancia de agua (evaporación, sinéresis o imbibición) afectará la precisión del vaciado resultante.

Si una impresión de alginato no puede vaciarse de inmediato, entonces rociarla con un desinfectante, sellarla dentro de una bolsa de plástico y vaciar tan pronto como sea

posible. No un método satisfactorio para almacenar materiales hidrocoloides por más de 30 minutos.

7. Este material se utiliza para diversas finalidades. No resulta costoso y es fácil de usar, pero carece de exactitud para lograr vaciados de ajuste preciso y otros tipos de restauraciones.

El mezclado y manejo correctos del material resultan en modelos para estudio aceptables además de artefactos como protectores bucales y cucharillas para fluoruro.”¹⁷

2.2.3 C) MATERIALES PARA IMPRESIÓN ELASTOMERICOS NO ACUOSOS.

- 1) Polisulfuros
- 2) Silicones por adición
- 3) Silicones por condensación
- 4) Poliéteres

2.2.3.1 Polisulfuros

“Es un material perteneciente al grupo de los materiales de impresión elastoméricos, los cuales les corresponde la norma 19 de la ADA. Puede ser retirado con facilidad y recuperan con rapidez sus dimensiones originales cuando desaparece la presión.

Puede reproducir las estructuras intraorales y extraorales con la suficientes exactitud para la fabricación de prótesis fijas o removibles.

¹⁷ Bagby., M. G. (2001). Aspectos Clínicos de los Materiales en Odontología. México: Manual Moderno. pag. 109 - 110.

El componente principal del polisulfuro es un mercaptano multifuncional o un polímero de polisulfuro. Se utiliza un agente oxidante (por ejemplo dióxido de plomo) para iniciar la polimerización.

El dióxido de plomo es el que le da al polisulfuro su color pardo oscuro característico. La reacción comienza al iniciarse la mezcla y llega al máximo poco después de haber terminado de espatular. En esta etapa ha comenzado a formarse una red resiliente.

Durante la fase de fraguado final, se forma un material de elasticidad y fuerza adecuadas que puede ser retirado de las zonas retentivas con bastante facilidad.

La temperatura y la humedad tienen un efecto significativo en la reacción. En concreto, el calor y la humedad atmosférica aceleran el fraguado de polisulfuro.

La reacción libera agua, y la pérdida de esta pequeña molécula del material fraguado tiene un efecto significativo en la estabilidad dimensional de la impresión.

Se da la polimerización por ruptura de los dobles enlaces de sus moléculas, por el activador (peróxido o hidróxido de cobre). La fidelidad de detalle es de 20 micras como mínimo, es superior a la obtenida por cualquier otro material de impresión.

Por ser sólido amorfo y por su gran energía, presentará cambios dimensionales en relación con el tiempo y la temperatura. Este producto no debe producir ninguna reacción alérgica o de irritación si se maneja adecuadamente. El contacto con los activadores, por ser altamente reactivos, pueden producir irritaciones dérmicas.”¹⁸

Los materiales de impresión a base de Polisulfuro se suministran en forma de dos pastas en tubos colapsables: uno identificado como <base> y el otro como <acelerador> o <catalizador>.

El polímero de polisulfuro tiene un peso molecular de 2.000 a 4.000 y posee grupos mercaptano (-SH) terminales y colaterales.

¹⁸ Rodrigo, T. B. (2017). *Hules de polisulfuro - Materiales Dentales - IPN - StuDocu*. Obtenido de <https://www.studocu.com/es-mx/document/instituto-politecnico-nacional/materiales-dentales/practica/hules-de-polisulfuro/2541759/view>

El acelerador oxida los grupos terminales y colaterales de moléculas adyacentes, con el consiguiente aumento de la longitud y el entrecruzamiento de las cadenas, respectivamente.

La reacción produce un rápido aumento del peso molecular, y la pasta mezclada se convierte en una goma.

La reacción es solo ligeramente exotérmica y suele producir un aumento de temperatura de 3 a 4 °C.

Aunque las mezclas fraguan formando una goma en unos 10 – 20 minutos, la polimerización continua y las propiedades siguen cambiando durante varias horas después de que el material ha fraguado.

Las cadenas cruzadas permiten reducir la deformación permanente (aumentar la recuperación) del material fraguado bajo los efectos de la compresión o el estiramiento durante la extracción de la boca.”¹⁹

“El material para impresión de polisulfuro fue el primero para impresión de “goma” elastomérico no acuoso para la odontología. A menudo, los materiales de polisulfuro se denominan materiales de “goma” o de “base de goma”, aunque también los materiales de silicona y de polieter son de goma.

Tanto de polisulfuro, como de polieter y silicona se les conoce como materiales para impresión elastoméricos no acuosos y todos experimentan fraguado, es decir, alargamiento de las cadenas poliméricas y formación de enlaces cruzados entre ellas. También tienen propiedades muy similares de mezclado y manipulación, más no idénticas. Una diferencia muy importante entre los tipos de materiales para impresión elastoméricos es el adhesivo utilizado para fijar este material a una cucharilla sin perforaciones. Cada material para impresión posee su propio adhesivo, el cual no funciona con otro tipo de materiales.

¹⁹ Craig., R. G. (1998). Materiales de Odontología Restauradora. Madrid España 10ª edición: Harcourt Brace. pàg. 300 - 301.

A. Polimerización por condensación

Los materiales de polisulfuro fraguan por medio de una reacción de polimerización por condensación, que es la misma reacción química que une entre sí a las estructuras que son componentes de los polímeros biológicos. Estos últimos son elementos muy importantes de los tejidos corporales.

En una reacción típica de condensación, un átomo de hidrogeno y un grupo hidroxilo (OH) son tomados de los monómeros y se combinan para generar agua (H₂O). Los grupos funcionales de los monómeros pueden ser de ácido carboxílico y de grupos aminados productores de proteínas (o nailon) del material de polisulfuro para impresión son grupos mercaptano (átomos de hidrogeno y sulfuro) así como oxigeno derivado del óxido de plomo.

Los productos finales de la reacción, distintos al agua, se producen por otras reacciones de polimerización, aunque el agua es el producto final más común. El nombre de polimerización “por condensación” se basa en la producción de agua.

B. Composición de los materiales de polisulfuro para la impresión

Se presentan como pastas en dos tubos distintos. Por lo general, una pasta es de color café oscuro y la otra es blanca, esta última es la “base” y contiene un polímero de polisulfuro de bajo peso molecular mezclado con un relleno inorgánico como oxido de titanio. La pasta café “aceleradora” posee oxido de plomo y un químico orgánico “aceitoso” (que no reacciona), también contiene un pequeño porcentaje de sulfuro que sirve para promover la reacción de polimerización.

C. Materiales de polisulfuro para impresión de mezclados

Ambas pastas se distribuyen en longitudes iguales sobre una loseta de papel. Se combina con una espátula para material de impresión, espátula tiene una hoja larga con un lado recto (aproximadamente de 4 “). Las pastas se mezclan y revuelven hasta obtener una pasta homogénea. Con la hoja del lado recto de la espátula se retira el

material no mezclado fuera de la loseta de papel y después se mezcla con el resto del material. Ya mezclado se carga en una cucharilla y se coloca en la boca como una pasta viscosa. El mismo procedimiento se emplea para mezclar otros materiales elastoméricos no acuosos para impresión, como el polieter y los silicones.

D. Reacción de polimerización de los materiales de polisulfuro para impresión (opcional)

La reacción de polimerización comienza con el mezclado, a partir de entonces progresa lentamente. El polímero de polisulfuro de bajo peso molecular posee grupos mercaptano (-HS) en el final de las cadenas poliméricas cortas y se observan como grupos pendientes que cuelgan a la mitad de las cadenas. Dos átomos de hidrogeno derivados de dos cadenas poliméricas cortas distintas reaccionan con el oxígeno (proveniente del óxido de plomo) para generar agua. El sulfuro actúa como un catalítico ayudando a enlazar los dos átomos de sulfuro, uniendo así dos cadenas poliméricas. La misma reacción alarga estas cadenas y produce enlaces cruzados entre ellas.

E. Propiedades de los materiales polisulfuro para impresión

Son mucho más precisos que el alginato y con un manejo correcto estos pueden utilizarse para incrustaciones, coronas y puentes. Sin embargo, no son tan precisos como otros materiales elastoméricos no acuosos. Una impresión de polisulfuro se debe vaciar varias horas después de tomada. Para obtener resultados óptimos se recomiendan las cucharillas a la medida. Los materiales de polisulfuro para impresión tienen olor y sabor desagradables, manchan la ropa y, en general, se les considera como materiales desfavorables. Pero tienen una ventaja: muestran el tiempo de trabajo más largo que cualquier otro material elastomérico, como resultado, son útiles para las impresiones de preparaciones múltiples. Junto con el prolongado tiempo de trabajo están los tiempos de fraguado más largos. Las impresiones deben permanecer sostenidas en la boca durante 15 minutos.

El agua, producto final de la reacción del fraguado, se pierde por evaporación y el resultado es la distorsión de la impresión. El calor y la humedad aceleran significativamente los tiempos de trabajo y de fraguado de los materiales de polisulfuro para impresión. El trabajo y establecimiento de los tiempos de impresión de materiales de polisulfuro se aceleran significativamente por el calor y la humedad. El tiempo de fraguado en los días calurosos y húmedos de verano es distinto al observado en los días fríos y secos. Una técnica que utiliza polisulfuro como material para impresión para una prótesis completa consiste en mezclar una gota de agua con el material para acelerar su fraguado.

F. Aplicaciones de los materiales de polisulfuro para impresión

Se utiliza a menudo con las cucharillas a la medida para incrementar la exactitud de la impresión. Para las impresiones de coronas y puentes se inyecta material de cuerpo ligero alrededor de la preparación, mientras que en la cucharilla se utiliza el material de cuerpo pesado. Los materiales de cuerpo ligero y mediano se emplean para las impresiones de prótesis completas.

Los materiales de polisulfuro para impresión no resultan costosos y son de fácil vaciado con los materiales de yeso. También son un poco hidrófilos. No obstante, se recomienda un solo vaciado (un modelo), porque los subsecuentes al utilizar la misma impresión no poseen la precisión requerida.”²⁰

2.2.3.1.2 Silicones por adición

“Las siliconas de adición son los materiales elásticos de impresión más exactos. Su contracción durante la polimerización es baja, tiene poca deformación, rápida

²⁰ Bagby., M. G. (2001). Aspectos Clínicos de los Materiales en Odontología. México: Manual Moderno. pag. 110 - 112.

recuperación después de la deformación, y resistencia al desgarro moderada. Presenta un tiempo de manipulación de 3 a 5 minutos, que se puede modificar fácilmente con el empleo de retardadores y controlando la temperatura.

Se encuentran disponibles en forma hidrófila o hidrófoba, no tienen sabor ni olor, y se presentan en forma de una masilla que permite fabricar la cubeta de impresión en el gabinete.

La mayoría de siliconas de adición se expenden con dispositivos de automezclado, se puede vaciar al cabo de 1 semana de tomar la impresión con resultados clínicos aceptables, y son estables en la mayor parte de soluciones esterilizadoras.

El azufre de los guantes de goma y los hilos de retracción con sulfato de hierro y aluminio pueden inhibir su polimerización.

Algunas formas hidrófobas son difíciles de vaciar con yeso piedra, y no tienen buena adhesión con las cubetas de resina.

Las masillas de estos materiales tienen una vida relativamente corta y son más caras que otros materiales elásticos de impresión.”²¹

Los silicones por adición constituyen el tipo más popular de material para impresión, en especial para la impresión de coronas y puentes. Son materiales limpios, no poseen olor o sabor desagradables y son los más exactos, estables y menos costosos. También se denominan polisiloxanos de vinilo y polivinilsiloxanos.

A. Reacción de polimerización

El reactivo es un grupo carbono-carbono con doble enlace ($C=C$) llamado grupo vinilo. Como es de esperarse la polimerización se presenta gracias a los radicales libres y a una polimerización por adición. La polimerización implica el alargamiento de la cadena y forma enlaces cruzados para estabilizar el material de goma. No hay evaporación de los productos finales de la reacción por que no genera ninguno.

²¹ Brown, M. C. (2006). Protesis Parcial Removable . Madrid España 11ª edición: Madrid España pag. 274.

B. Viscosidades y mezclado

El material provisto por el fabricante se compone de moléculas de goma de silicón corto con algunos grupos reactivos en cada molécula. Se agregan rellenos para obtener una viscosidad apropiada junto con un “catalítico” que funciona como activador. Los fabricantes producen materiales de silicón por adición de cinco viscosidades diferentes: de cuerpo ligero, cuerpo mediano, cuerpo pesado, monofase y masilla. Cada viscosidad se presenta en dos pastas de color diferente cada una. Las pastas (excepto las de masilla) se mezclan de la misma manera que los materiales que los materiales de polisulfuro. También se encuentran bajo cartuchos de doble cañón, que se utilizan con una “pistola de automezclado”. El sistema de automezclado impulsa ambas pastas a través de un casquillo que contiene un conducto para desviación con forma espiral. En el casquillo, el conducto ocasiona que el material gire y fluya de una manera turbulenta de tal manera que ambas pastas se mezclan. El sistema de automezclado es muy popular y se ha adaptado para otros materiales odontológicos como las resinas acrílicas para elaborar coronas y puentes provisionales.

C. Aplicación de la masilla

1. Mezclado. La masilla se mezcla amasando ambos colores con los dedos, no deben emplearse las manos, pues el calor que generan reduce el tiempo de trabajo. Al mezclar las masillas de silicón por adición nunca se deben emplear guantes de látex, el azufre del látex inhibe la reacción de polimerización y el material tal vez no fragüe, en su lugar deben utilizarse guantes de vinilo para las manos, previamente lavadas con agua y jabón.

2. Mezclado, tiempos de trabajo y de fraguado. La masilla para impresión fragua más rápido que los materiales de cuerpo ligero, mediano y pesado. Si la masilla fragua un poco al aplicarse sobre el cuerpo ligero inyectado, lo impulsara hacia abajo alrededor de los márgenes de una preparación para corona. El problema es la dificultad de

trabajar con dos materiales que fraguan a diferentes velocidades. Puede haber gran variedad de errores, dependiendo de cuando se inicie el mezclado de cada material y la velocidad de fraguado de ambos. Es muy importante que siempre se siga un procedimiento para impresión estándar, usando un reloj que mida el tiempo de mezclado, aplicación y fraguado, de materiales, conocidos como tiempos de mezclado, trabajo y fraguado, respectivamente. Determinan con cronometro los tiempos utilizados de preparación en todos los tipos de materiales curados químicamente, es una técnica de rutina que se recomienda, sin importar que tipo de material se utilice.

D. Incorporación de aditivos a los materiales

1. Surfactantes. Los materiales de silicón por adición para impresión en la actualidad disponibles poseen surfactantes agregados para facilitar el vaciado del modelo. Los primeros materiales de silicón eran muy hidrófobos, los modelos mostraban a menudo vacíos en la superficie debido a la captación de aire entre la impresión y el producto de yeso al momento de vaciar esta. Los surfactantes reducen el ángulo de contacto del producto de yeso respecto a la superficie de la impresión, esto incrementa el mojado de dientes y disminuye la posibilidad de que se formen burbujas. Muchos fabricantes insisten en que los surfactantes facilitan el mojado de los dientes durante la toma de impresión. Tal aseveración no tiene base alguna.

2. Absorbentes de hidrogeno. Otro problema que puede suscitarse con algunos materiales de silicón por adición son que los componentes no se formularon con la proporción adecuada o sin la pureza apropiada, habrá producción de gas hidrogeno por una reacción secundaria. Si este material se vacía demasiado rápido se formaran pequeñas burbujas de hidrogeno a nivel de la interface, que se localiza entre el material para impresión y el material modelo. El resultado será la presencia de pequeñas burbujas en el vaciado de yeso. A muchos productos se les ha agregado absorbentes de hidrogeno en su fórmula para prevenir dicho problema.

Como la desinfección de una impresión requiere de 10 a 30 minutos, las burbujas de hidrogeno representan un problema menor después de este retraso. Además, los

materiales de silicón por adición son muy exactos, estables y las impresiones elaboradas con ellos a menudo se envían a un laboratorio dental comercial donde se vacían, esto sucede aun si él envió de la impresión debe atravesar el país entero. Cuando la impresión llega al laboratorio, ya ha transcurrido tiempo suficiente para que el hidrogeno se haya disipado.

2.2.3.1.2.3 3) Silicones por condensación.

Los materiales de silicón por condensación fueron los segundos para impresión desarrollados para la odontología. Su base es una goma de silicón, utilizada comúnmente en otras industrias. Estos materiales son hidrófobos y su proceso de fraguado se debe a una reacción de condensación, donde el producto final es un alcohol, en vez de agua. Son materiales de uso limpio, pero resultan difíciles de vaciar sin generar vacíos y burbujas. Igual que con los materiales de polisulfuro, la pérdida del producto final por evaporación ocasiona una distorsión. Las impresiones de silicón por condensación se deben vaciar sin retraso alguno. No son materiales muy populares, porque materiales más recientes otorgan mejores resultados.

2.2.3.1.2.3.4 Poliéteres

“Los poliéteres suelen ser solo de consistencia regular y se presenta en tubos conteniendo la base y el acelerador. La base es un polieter de peso molecular moderadamente bajo con grupos terminales constituidos por anillos etilenimina. Incluye un relleno de sílice y un plastificante (como el ftalato de éter glicol).

La pasta catalizadora contiene sulfonato de 2,5-diclorobenceno, como agente formador de cadenas cruzadas, y un espesante.

En un tubo aparte se incluye un disolvente de ftalato de octilo y un 5% de metilcelulosa (como espesante). Si se desea, se pueden añadir colorantes a la base y al acelerador. Un sistema de polieter comprende también tipos de baja y alta viscosidad.

La goma se forma por polimerización catiónica y apertura de los anillos amina. Se cree que el esqueleto del polímero es un copolímero de tetrahidrofurano y óxido de etileno. La reacción de fraguado es ligeramente más exotérmica que la de los otros materiales elásticos y produce un incremento de temperatura de unos 4°C.”²²

A. Desarrollo

El material de polieter para impresión se desarrolló a finales del decenio de 1960, se utilizó como material para impresión dental y en ninguna otra industria tuvo aplicación. Este material de impresión de polieter resultó muy diferente al resto de los materiales disponibles en esos años.

B. Química (opcional)

Estos materiales tienen un grupo éter en su estructura molecular. Un grupo éter es un átomo de oxígeno enlazado a dos átomos de carbono. Los materiales de polieter para impresión fraguan mediante una reacción única de polimerización de anillo abierto, por la cual se produce cierta contracción por polimerización. Esta reacción se denomina polimerización catiónica y es muy similar a la polimerización por adición, excepto por que un catión (ion positivo) es la molécula reactiva y no un radical libre. Aquí no se genera algún producto final.

C. Propiedades y aplicaciones

Los tiempos de trabajo y de fraguado son más cortos que para los materiales de polisulfuro, pero muy parecidos a los materiales de silicón por adición. Los materiales de polieter resultan muy rígidos en comparación con otros materiales y fraguan muy

²² Craig., R. G. (1998). Materiales de Odontología Restauradora. Madrid España 10ª edición: Harcourt Brace. pàg. 303.

rápido. Además, se presentan bajo una viscosidad única idéntica a la viscosidad media de otros tipos de materiales. También son muy limpios en cuanto a su aplicación, aunque poseen un sabor desagradable. Así mismo son muy exactos y fáciles para vaciar con productos de yeso. Por estas propiedades y su facilidad de aplicación le han conferido una gran popularidad en el mercado. Su costo es similar al de los materiales de silicón por adición, son muy rígidos, por lo cual resultan idóneos para aplicarse con una cucharilla flexible triple.

La popularidad de los materiales de polieter para impresión resulto en la creación de “clones impregum”. “impregum” es el producto de polieter más popular. Los clones tienen la misma viscosidad, rigidez y hasta el mismo color purpura, por lo general se les conoce como materiales para impresión de monofase. Es decir, se utiliza un material de viscosidad única distribuido por una jeringa y la cucharilla se aplica de la misma manera que los materiales de polieter.

COMENTARIOS MISCELÁNEOS

A. otras aplicaciones de los materiales para impresión

1. la mayor parte de los materiales para impresión pueden emplearse como materiales para registro de la mordida. El material mezclado se aplica sobre las superficies oclusales del arco inferior y el paciente lo muerde. El material para impresión fragua, registrando la relación entre el arco superior e inferior. El registro de la mordida se retira y se utiliza en el laboratorio dental para relacionar un vaciado superior con uno inferior, de la misma manera que esta relación se presenta durante la mordida natural del paciente.

2. la masilla se usa para elaborar un “molde” para fabricar las coronas provisionales. Antes se prepara al diente para la corona, la masilla mezclada se aplica sobre el diente

de interés, se fragua y después se remueve. El diente se prepara y el área para la impresión del diente se rellena con un material plástico provisional (este material provisional por lo general es la resina acrílica curada químicamente). La impresión de masilla se rellena con esta resina acrílica y después se aplica de nuevo en la boca del paciente. El diente preparado forma el interior de la corona provisional y la impresión de masilla es el exterior del molde de la misma. La resina acrílica fraguada, se remueve de la boca y luego se pule para finalmente cimentarse de manera temporal.

B. compatibilidad de los materiales para impresión con los materiales modelo

No todos los materiales para impresión son compatibles con todos los materiales modelo, pero todos los materiales para impresión se pueden vaciar con productos de yeso y no todos los materiales para impresión se pueden electroplatear para formar modelos. Los materiales hidrocoloides no son compatibles con los materiales modelos epóxidos.

C. CAD/CAM*

Se han creado muchos sistemas CAD/CAM para la odontología. Estos sistemas son costosos y no cuentan con gran popularidad. Su rasgo más sobresaliente es la impresión "óptica" tomada con una cámara intraoral, esta impresión se almacena electrónicamente en una computadora. Además las impresiones ópticas serian en un futuro de mayor utilidad y muy comunes. La práctica actual de la odontología emplea los materiales estudiados en este capítulo.

D. Desempeño de los materiales para impresión

Estos materiales constituyen los materiales dentales de mejor desempeño. El empleo de ellos cuenta con muy pocas restricciones en comparación con otros materiales odontológicos. Solo requieren funcionar durante un tiempo muy breve, algunas horas o pocos días.

Además, la simulación de la aplicación clínica de los materiales para impresión es mucho más sencilla comparada con la de los materiales restauradores como la amalgama y los compuestos. Asimismo la investigación, el desarrollo de nuevos productos y el control de calidad se facilitan de mucho cuando la aplicación clínica de una material se puede simular en el laboratorio.

E. Biocompatibilidad de los materiales para impresión

Algunos asistentes han padecido de salpullido cutáneo en las manos atribuido al manejo de un material para impresión. Con la práctica actual de utilizar guantes para atender a los pacientes, los problemas dermatológicos se atribuyen primero a los guantes de látex. No debe olvidarse que otros materiales dentales también pueden ocasionar irritación cutánea, aun cuando esto resulta poco frecuente. Es factible que los materiales odontológicos poliméricos sean irritantes antes de ser mezclados que después. El polímero curado o fraguado constituye un problema menor.

Como los materiales para impresión se aplican en la boca solo algunos minutos, la biocompatibilidad no suele ser una preocupación significativa. No obstante, si quedan en la boca residuos de este material en la zona subgingival o entre los dientes, se presentara una irritación considerable. El odontólogo debe inspeccionar la cavidad oral para descubrir algún material residual y removerlo de inmediato.”²³

²³ Bagby., M. G. (2001). Aspectos Clínicos de los Materiales en Odontología. México: Manual Moderno. pàg. 102 - 114.

CAPITULO III

MATERIAL DE IMPRESIÓN IRREVERSIBLE (ALGINATO)

ALGINATO (HIDROCOLOIDE IRREVERSIBLE)

“Cuando el material de impresión de agar empezó a escasear con motivo de la segunda guerra mundial (Japón era la primera fuente de agar), los investigadores aceleraron su búsqueda de un sustituto. El resultado fue, por supuesto, el actual hidrocoloide irreversible, o material de impresión de alginato. El uso general de hidrocoloide irreversible excede bastante al de otros materiales de impresión disponibles. Los principales factores del éxito de este tipo de materiales de impresión corresponden a: 1) su fácil manipulación; 2) que son agradables para el paciente, y 3) su costo relativamente bajo por que no se requiere equipo elaborado.

Composición. El principal ingrediente activo del material de impresión hidrocoloide irreversible es uno de los alginatos solubles, como sodio, potasio o alginatos de trietanolamina. Cuando los alginatos solubles se mezclan con agua forman un sol. Los soles son muy viscosos incluso en bajas concentraciones, pero los alginatos solubles forman soles con facilidad si el polvo de alginato y el agua se mezclan vigorosamente. El peso molecular de los compuestos de alginato puede variar ampliamente, dependiendo del tratamiento de manufactura. Cuanto más grande el peso molecular, mas viscoso el sol. El polvo de alginato proporcionado por el fabricante contiene numerosos componentes.

La proporción de cada componente químico que se va a usar varía con el tipo de material sin tratar. El propósito de la tierra de diatomeas es que actué como relleno. Si se agrega relleno en cantidades apropiadas, puede aumentar la resistencia y rigidez del gel de alginato, producir textura suave y promover una superficie de gel firme que no sea pegajosa. También ayuda en la formación de sol al dispersar las partículas de polvo de alginato en el agua. Sin relleno, el gel formado carece de firmeza y muestra una superficie pegajosa cubierta con un exudado producido por sinéresis. El óxido de

cinc también actúa como relleno y tiene cierta influencia sobre las propiedades físicas y el tiempo de fraguado del gel.

Puede usarse cualquier tipo de sulfato de calcio como reactivo. Por lo general se usa dihidrato, pero bajo ciertas circunstancias el hemihidrato produce mayor periodo de vida del polvo y estabilidad dimensional satisfactoria del gel. Se añade un fluoruro, como el fluoruro de titanio potásico, como acelerador para fraguado de la piedra para asegurar que se produzca superficie densa y dura del molde de piedra contra la impresión.

Tiempo de vida. Los dos principales factores que afectan el tiempo de vida de los materiales de impresión de alginato son la temperatura de almacenamiento y la contaminación por humedad del aire ambiental. Los materiales almacenados durante un mes a 65°C son inadecuados para uso dental, ya que el fraguado fracasa por completo o lo hace muy rápido. Incluso a 54°C hay pruebas de deterioro, tal vez porque el alginato se despolimeriza.

El material de impresión de alginato se proporciona en recipientes individuales sellados con una cantidad de polvo previamente pesado para una impresión individual, o en una lata con mayor volumen. Los paquetes individuales son los preferidos por que tienen menos probabilidad de contaminación durante el almacenamiento. Además, se asegura la proporción correcta de polvo: agua, ya que se proporcionan copas de plástico para medir el agua. Sin embargo, la forma de empaqueo con mayor volumen es menos costosa. Cuando se use la presentación de mayor volumen y se abra el contenedor, deberá cerrarse tan pronto como sea posible después de usarlo para que haya la mínima cantidad de contaminación por humedad.

El fabricante debe establecer claramente la fecha de expiración como condición de almacenamiento al entregar cada paquete al consultorio. En cualquier circunstancia es mejor no almacenar más de un año en el consultorio y mantener el material en ambiente seco y frío.

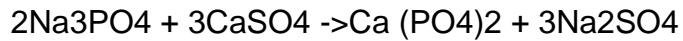
Alginatos modificados. Como hemos visto, los alginatos tradicionales se usan como sistema de dos componentes, un polvo y agua. La reacción ocurre hasta que el agua se agrega al polvo para iniciarla.

Sin embargo, el alginato puede adquirirse en la forma de sol conteniendo el agua, pero no la fuente de iones de calcio. Entonces puede agregarse al sol un reactivo de yeso de París. En este caso, el segundo componente es el reactivo, no el agua. Aún hay otra forma producida disponible. El sistema de dos componentes puede ser en forma de dos pastas: una que contiene el sol de alginato y la otra el reactivo de calcio. Los materiales para impresión de este tipo pueden contener silicón y se suministran ambos en una bandeja y una jeringa viscosas.

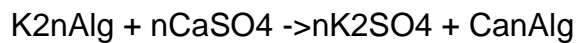
Proceso de gelación. La reacción típica de sol-gel puede describirse simplemente como reacción de alginato soluble con sulfato de calcio y la formación de un alginato de calcio insoluble. El sulfato de calcio reacciona apropiadamente para producir el alginato de calcio insoluble a partir del alginato de potasio o de sodio en una solución acuosa. La producción del alginato de calcio es tan rápida que no permite suficiente tiempo para trabajarla. Por lo tanto, para prolongar el tiempo de trabajo, se añade a la solución una tercera sal soluble en agua, como el fosfato trisódico. La estrategia es que el sulfato de calcio reaccione con la otra sal de preferencia al alginato soluble.

Así pues, la reacción entre el sulfato de calcio y el alginato soluble evita que ocurra una reacción con el fosfato trisódico. Por ejemplo, si se mezclan cantidades adecuadas

de sulfato de calcio, alginato de potasio y fosfato trisódico, y se disuelven parcial o totalmente en proporciones adecuadas de agua, tendrá lugar la siguiente reacción:



Cuando el suministro de fosfato trisódico se ha acabado, los iones de calcio empiezan a reaccionar con el alginato de potasio para producir alginato de calcio, como siguiente:



La sal agregada se conoce como retardador. Se pueden usar numerosas sales solubles, como fosfato de potasio o de sodio, oxalato de potasio o carbonato de potasio, fosfato trisódico, tripolifosfato de sodio y pirofosfato tetrasódico. Los dos últimos son ahora los más comunes. La cantidad de retardador (fosfato sódico) debe ajustarse cuidadosamente para proporcionar el tiempo correcto de gelación. En general, si se mezclan aproximadamente 15 g de polvo con 40 ml de agua, ocurrirá gelación en unos tres a cuatro minutos a la temperatura ambiente.

Estructura del gel. En un alginato de sodio o potasio, el catión se fija al grupo carboxilo para formar un éster o una sal. Cuando la sal insoluble formada por la reacción del alginato de sodio en solución reacciona con la sal de calcio, los iones de calcio pueden reemplazar a los iones de sodio en dos moléculas adyacentes para producir un enlace cruzado entre estas. A medida que progresa la reacción, se forma un complejo enlace cruzado molecular o red de polímero. Esta red puede constituir la estructura en cepillo del gel.

Las moléculas de la base representan a la sal de sodio del ácido algínico, donde los átomos de hidrógeno del grupo carboxilo se reemplazan por átomos de sodio. Con

excepción de los grupos polares, se han omitido todas las cadenas laterales por simplificación. Algunos de los iones de sodio aún no han reaccionado, pero pueden ser reemplazados por un ion de calcio, como se indica en los otros grupos polares. Por lo tanto, las moléculas de alginato de sodio individuales pueden enlazarse para formar otras mayores, o, teóricamente, una más larga. La reacción puede clasificarse como una forma de polimerización debido a que ocurre enlace cruzado.

Si una sal soluble, como cloruro de calcio, se usa como reactivo, el enlace cruzado casi se completa en pocos segundos, y el sol total se convierte instantáneamente en el alginato de calcio insoluble, por lo que produce una masa inútil. El sulfato de calcio, que es menos soluble que el cloruro de calcio, proporciona iones de calcio a un paso tan lento que solo una fracción de las moléculas de alginato se convierte en enlace cruzado. El sol remanente se encapsula en una cubierta de alginato de calcio insoluble. Como resultado, la reacción no continua hasta su término. La estructura final puede visualizarse como forma de cepillo de una red de fibrillas de alginato de calcio que encierran un sol de alginato de sodio no reactivo, exceso de agua, partículas de relleno y productos de reacción, como sulfato de sodio y fosfato de calcio.

Control del tiempo de gelacion. El tiempo de gelacion, que se mide desde el inicio de la mezcla hasta que se produce esta, debe proporcionar suficiente tiempo al odontólogo para que mezcle este material, cargue el portaimpresiones y lo coloque en la boca del paciente. Durante el tiempo de gelacion el material de impresión no debe ser modificado por que las fibrillas crecen y ocurrirá una fractura en la impresión, lo cual lo debilita en forma significativa.

El método practico para que el odontólogo determine el tiempo de gelacion es observar oportunamente desde el inicio de la mezcla hasta que el material ya no este pegajoso cuando sea tocado con un paño o con los dedos enguantaos. Tal vez el tiempo óptimo de gelacion, sea entre tres y cuatro minutos a la temperatura ambiente (20°C). Casi

por norma, los fabricantes hacen ambos fraguados: rápido (uno o dos minutos) y un alginato de fraguado normal (2.5 a cuatro minutos) proporcionando a los odontólogos la oportunidad de escoger los materiales para mejores resultados según su tipo de trabajo.

En el trabajo clínico se puede modificar el tiempo de gelación alterando la proporción agua: polvo y el tiempo de mezcla. Esta ligera modificación puede tener efectos marcados sobre las propiedades del gel, proporcionando mayor resistencia y elasticidad. Por lo tanto, el tiempo de gelación es mejor regulado por la cantidad de retardador que se ha agregado durante el proceso de manufactura.

Otra forma por la cual el odontólogo puede asegurar la influencia del tiempo de gelación es alterando la temperatura del agua. Es evidente que a mayor temperatura más corto el tiempo de gelación. En clima cálido debe tomarse una serie de precauciones especiales para proporcionar a la mezcla agua fría y que la gelación no sea prematura. Puede ser necesario enfriar la tasa y la espátula, en especial cuando se usan cantidades pequeñas de material de impresión que serán mezcladas. Ante cualquier eventualidad es mejor errar que tener una mezcla más fría en vez de demasiado tibia.

Los materiales muestran diferentes grados de sensibilidad a los cambios de temperatura. Algunos materiales comerciales muestran cambios en el tiempo de gelación de 20 segundos por cada grado Celsius de temperatura. En tal caso, la temperatura de mezcla debe controlarse cuidadosamente con 1 o 2° de la temperatura normal, de ordinario 20 °C, para que el tiempo de gelación sea constante y adecuado. Si el tiempo de fraguado deseado no puede lograrse por variación de la temperatura del agua dentro de límites razonables, es mejor seleccionar otro tipo de producto que

tenga el tiempo de fraguado deseado y sea menos sensibles a los cambios de temperatura, en vez de modificar las técnicas del manejo.”²⁴

HIDROCOLOIDES DE ALGINATO

“Los alginatos para impresiones dentales pasan del estado de sol al estado de gel como consecuencia de una reacción química. Una vez que se completa la gelación, el material no puede volver a licuarse y recuperar el estado de sol. Estos materiales reciben el nombre de hidrocoloides irreversibles para distinguirlos de los hidrocoloides de agar, o reversibles. Estos materiales son cada vez más utilizados para la obtención de impresiones de estudio para el tratamiento ortodóncico y otras aplicaciones y, con algunas limitaciones, se utilizan también en la preparación de incrustaciones, coronas y puentes.

Los materiales de impresión a base de alginato poseen buenas propiedades elásticas, comparables a la de los materiales de agar. Para preparar estos materiales solo hay que mezclar una cantidad medida de polvo con una cantidad medida de agua. La pasta resultante fluye bien y registra los más mínimos detalles superficiales con exactitud. Con estos materiales se pueden obtener modelos de escayola, cemento piedra o revestimiento sin necesidad de utilizar ningún medio separador. El polvo se suministra en recipientes relativamente grandes, junto con medidores adecuados para dosificar las cantidades correctas de polvo y agua. También se suministra en pequeños envases herméticamente cerrados que contienen la cantidad adecuada para una impresión, lista para ser mezclado con una cantidad medida de agua.

COMPOSICION Y PROPIEDADES QUIMICAS

El ácido algínico se obtiene a partir de una planta marina y es un polímero lineal del ácido anhidro-B-D-manurónico de peso molecular elevado. Las sales de potasio y

²⁴ kenneth J. Anusavice, D. P. (1988). Phillips. Ciencia de los materiales dentales . E.U. : McGraw-Hill Interamericana. pag. 128-132.

sodio del ácido alginico, tiene propiedades que las hacen adecuadas para su inclusión en los materiales para impresiones dentales. Las soluciones de estas sales solubles, al reaccionar con una sal de calcio forman un gel elástico insoluble; en el caso de la sal de potasio (la más utilizada) la reacción es la siguiente:

Alginato potásico+

(+Agua)

Sulfato de calcio dihidratado -----□gel de alginato cálcico

+ Sulfato potásico

En un material de impresión a base de alginato, el polvo incluye el alginato soluble y el sulfato cálcico dihidratado; al mezclar el polvo con agua, se disuelve el sulfato cálcico (ligeramente soluble) y reacciona con el alginato potásico formando alginato cálcico. Este producto es insoluble en agua y al formarse induce la gelación del material esta reacción es irreversible y no puede volver a convertir el alginato cálcico en sol una vez que el material ha fraguado.

Para poder cumplir los requisitos esenciales de un material de impresión se debe controlar esta reacción para obtener la consistencia, los tiempos de trabajo y de fraguado, la resistencia la elasticidad y la uniformidad y dureza superficiales deseables en los modelos de yeso. Para cumplir estos requisitos se añaden agentes que controlan la velocidad de reacción, permiten obtener resistencia y elasticidad en el gel y contrarrestan el efecto que los alginatos tienen sobre el fraguado de los derivados del yeso. Utilizando los rellenos apropiados en las cantidades correctas se puede obtener una consistencia adecuada para las aplicaciones clínicas.

Cuando se mezcla con agua el polvo de alginato los iones de calcio del sulfato cálcico dihidratado ligeramente soluble reacciona con iones fosfato del fosfato sódico

formando fosfato de calcio insoluble. Se forma fosfato cálcico en lugar de alginato cálcico debido a que es menos soluble; por ese motivo se dice que el sulfato sódico es un retardador, que permite disponer del tiempo de trabajo necesario para el material mezclado. Una vez que los iones fosfato se han agotado los iones de calcio reaccionan con el alginato soluble formando el alginato cálcico insoluble que, junto con el agua forma gel irreversible.

Los fabricantes ajustan la concentración del fosfato sódico para obtener lo que se conoce como alginatos de fraguado regular y rápido. También ajustan la concentración del relleno para controlar la flexibilidad del material fraguado y poder obtener los denominados alginatos blandos y duros. Aunque las impresiones de alginato suelen obtenerse con una cubeta existen también materiales de inyección que son mucho más fluidos después de mezclados más flexibles después de fraguados. El polvo de alginato es muy fino y se puede ensuciar mucho al extraer el producto. El 10-15% de partículas de polvo silíceo tiene unas dimensiones parecidas a la de las fibras de amianto que producen fibrogénesis y carcinogénesis; por consiguiente, se debe evitar la inhalación del polvo. Recubriendo las partículas con un glicol se consigue un alginato que no levanta polvo; con estos productos no se miden niveles detectables de polvo a nivel de la cabeza del odontólogo. Existen también alginatos que contienen desinfectantes que reducen el porcentaje de microorganismos viables hasta en un 90 %; no obstante se debe utilizar además soluciones o pulverizaciones desinfectantes.

PROPORCIONES Y MEZCLA

Para poder obtener resultados uniformes es esencial mantener la proporción correcta de polvo y agua. Los cambios en estas proporciones alteran la consistencia y los tiempos de fraguado del material mezclado, así como la resistencia y la calidad de las impresiones. Normalmente, los fabricantes suministran unos medidores adecuados para dosificar el volumen de polvo y agua; dichos medidores son bastante exactos para el uso clínico. El tiempo de mezcla de los alginatos regulares es de un minuto, y

siempre debe respetarse dicho tiempo, ya que una mezcla excesiva o insuficiente puede mermar la resistencia de la impresión fraguada. Los alginatos de fraguado rápido deben mezclarse durante 45 segundos con agua. Para mezclar el polvo y el agua conviene utilizar un tazón de goma y una espátula para alginatos o de las que se usan para mezclar la escayola y el cemento piedra.

TIEMPO DE TRABAJO

Los materiales del fraguado rápido tienen unos tiempos de trabajo entre 1,25 y 2 minutos, mientras que el tiempo de trabajo de los materiales de fraguado regular puede llegar a los 4,5 minutos, aunque habitualmente es de unos 3 minutos. Con tiempo de mezcla de 45 segundos para los tipos de fraguado rápido, quedan entre 30 y 75 segundos de tiempo de trabajo para asentar correctamente la impresión en la boca. Para los materiales de fraguado regular un tiempo de espatulado de 60 segundos deja entre 2 y 3,5 minutos de tiempo de trabajo para manipular los materiales que fraguan en 3.5 – 5 minutos. En cualquier caso, se debe cargar el alginato mezclado en la cubeta y obtener la impresión con rapidez.

TIEMPO DE FRAGUADO

Los tiempos de fraguado oscilan entre uno y cinco minutos. La especificación de ANSI/ADA establece que sea como mínimo el indicado por el fabricante y como mínimo 15 segundos más largo que el tiempo estipulado. Para prolongar el tiempo de fraguado es mejor reducir la temperatura del agua utilizada para la mezcla que reducir la proporción de polvo y agua. La reducción de la proporción polvo-agua merma la resistencia y la exactitud del alginato. También se puede considerar la posibilidad de elegir un alginato con diferente tiempo de fraguado en lugar de modificar la proporción agua/polvo. La reacción de fraguado es una reacción química típica, y su velocidad casi se puede duplicar aumentando la temperatura 10°C. Sin embargo, no conviene utilizar agua a una temperatura inferior a 18 o superior a 24°C. Para conocer el tiempo de fraguado clínico se puede observar la pérdida de adhesividad superficial. Si es

posible, se debe mantener la impresión en su lugar hasta 2 o 3 minutos después de haber perdido esa adhesividad, ya que la resistencia al desgarro y la resistencia a la deformación permanente aumentan significativamente durante ese tiempo.

DEFORMACION PERMANENTE

Durante la extracción, una impresión típica de alginato se comprime aproximadamente un 10 % en las zonas de relieve. La magnitud real de la deformación depende de las dimensiones de los relieves y del espacio existente entre la cubeta y los dientes. La especificación de ANSI/ADA establece que la recuperación tras la deformación sea superior a 95% (o que la deformación permanente sea inferior al 5%) después de comprimir el material un 20% durante 5 segundos en el momento en que normalmente se extraerá la impresión de la boca.

La deformación permanente, indicada por el porcentaje de compresión, depende de porcentaje de compresión, del tiempo que dura la compresión y del tiempo transcurrido tras la supresión de la carga compresiva. Se puede ver igualmente que la deformación permanente es una propiedad que depende del tiempo. La deformación permanente es menor (la exactitud es mayor) cuando: 1) el porcentaje de compresión es menor; 2) la impresión soporta la compresión durante menos tiempo, y 3) el tiempo de recuperación es mayor hasta los 8 minutos, después de la supresión de la carga. En práctica estos factores se trasladan en la conveniencia de utilizar una cantidad razonable de alginato entre la cubeta y los dientes y de extraer la impresión con un movimiento rápido o un tirón. Los procedimientos utilizados habitualmente para fabricar un modelo de yeso permiten el tiempo adecuado para que se produzca la recuperación que se pueda conseguir.

FLEXIBILIDAD

La especificación de ANSI/ADA permite un margen del 5 / 20% de flexibilidad con una tensión de 1.000g/cm²; la mayoría de los alginatos tienen un valor típico del 14 %. Sin

embargo, alguno de los materiales de fraguado duro tiene valores del 5-8%. Se requiere una flexibilidad razonable para retirar a impresión con facilidad.

RESISTENCIA

Se indica la resistencia a la compresión y al desgarro de los alginatos. Ambas propiedades dependen del tiempo transcurrido, y los valores más altos se consiguen cuando las cargas actúan con rapidez. La resistencia a la compresión oscila entre 5000 y 9000 g/cm². La especificación de ANSI/ADA establece que los productos certificados deben tener una resistencia a la compresión de 3.570g/cm² como mínimo. La resistencia al desgarro oscila entre 380 y 700 g/cm; esta propiedad es probablemente la más importante que la resistencia a la compresión. La resistencia al desgarro es una medida de la relación fuerza / espesor necesaria para iniciar y continuar un desgarro, y normalmente se utiliza una muestra para determinar este parámetro. El desgarro se produce en las zonas más delgadas de la impresión, y la probabilidad de que se produzca un desgarro disminuye al aumentar la velocidad de extracción de la impresión de la boca. Se puede ver el efecto que tiene la velocidad de carga sobre la resistencia al desgarro de diferentes alginatos. Los valores de los materiales para cubeta oscilan entre 3,8 y 4,8 N/cm con una deformación de 2cm/min y entre 6 y 7 N/cm CON UNA DEFORMACION DE 50 CM/min la menor resistencia al desgarro para una misma velocidad de deformación que se observa con los materiales para jeringa refleja la menor concentración de alginato que tienen estos últimos.

COMPATIBILIDAD CON EL YESO.

Es muy importante elegir una combinación alginato-yeso que produzca una superficie de buena calidad. En primer lugar, es necesario enjuagar bien la impresión con agua fría para eliminar la saliva y los restos de sangre; seguidamente, hay que desinfectar la impresión y eliminar toda el agua libre que quede en la superficie antes de preparar el modelo de yeso. La saliva y la sangre interfieren en el fraguado del yeso, y el agua libre tiende a acumularse en las partes más profundas de la impresión, diluyendo el

material para modelo y dejando una superficie blanda y gredosa. Se sabe que ya no queda un exceso de agua cuando la superficie adquiere un aspecto mate. Si se guarda la impresión de alginato durante media hora o más antes de preparar el modelo, se debe enjuagar con agua templada para eliminar cualquier exudado que se haya formado en la superficie como consecuencia de la sinéresis del gel de alginato, ya que puede retrasar el fraguado del yeso.

El modelo de yeso fraguado no debe permanecer en contacto con la impresión de alginato durante muchas horas, ya que el contacto del sulfato de calcio dihidratado (ligeramente soluble) con el gel de alginato que contiene gran cantidad de agua puede mermar la cantidad de la superficie del modelo.

ESTABILIDAD DIMENSIONAL

Las impresiones de alginato pierden agua por evaporación y se contraen al permanecer en contacto con el aire. Las impresiones dejadas al descubierto durante 30 minutos pueden resultar inexactas, obligando a repetir el proceso. Incluso si se sumerge la impresión en agua después de pasar más de 30 minutos a la intemperie, no se puede determinar si ha absorbido la cantidad correcta de agua; en cualquier caso, no se pueden reproducir las dimensiones originales. Para conseguir la máxima exactitud se debe verter el material para modelo sobre la impresión con la mayor rapidez posible. Si por alguna razón no es posible preparar los modelos directamente, se deben conservar las impresiones con una humedad relativa del 100 % en una bolsa de plástico o envueltas en una toalla de papel mojada (pero que no rezume agua).

La conservación de las impresiones de alginato con una humedad relativa del 100 % es válida para algunos materiales durante un tiempo máximo de 2 horas.

DESINFECCION

La desinfección de las impresiones plantea problemas con algunas infecciones víricas, como la hepatitis B, el síndrome de inmunodeficiencia adquirida y el herpes, ya que

los virus pueden pasar a los modelos de yeso y representar un riesgo para el personal del laboratorio y de la clínica.

Aunque actualmente muchos polvos de alginato contienen desinfectantes, se sigue recomendando la desinfección de las impresiones. Se han medido los efectos sobre la exactitud y la calidad superficiales de la desinfección con soluciones de hipoclorito sódico al 1% o de glutaraldehído potenciado al 2% tras una inmersión de 10 a 30 minutos. Se han podido observar cambios dimensionales estadísticamente significativos; no obstante, los cambios representaban solo un 0,1%

y no alteraban la calidad superficial. Estos cambios no tienen ninguna repercusión sobre aplicaciones clínicas como la preparación de modelos de estudio y de trabajo. No se han estudiado los efectos de la desinfección sobre los materiales de impresión a base de agar, pero si consideramos la gran similitud entre ambos hidrocoloides, podemos extraer conclusiones parecidas.”²⁵

ALGINATOS

Definición

“Los alginatos o hidrocoloides irreversibles son materiales elásticos para impresiones, basados en sales solubles de ácido alginico, obtenidos de algas marinas llamadas “Alginas”. El nombre de Alginatos proviene de estas algas.

Características deseables

- Polvo no grumoso para evitar la necesidad de agitar el contenedor antes de dispensar.

²⁵ Craig., R. G. (1998). Materiales de Odontología Restauradora. Madrid España 10ª edición: Harcourt Brace. pàg. 283-289.

- Sin acumulación de polvo, para minimizar la inhalación y controlar su esparcimiento por el aire
- Liso, característica de mezcla uniforme, reduce la incidencia de grumos, burbujas y porosidades.
- Característica de fluidez para permitir que el material se mantenga en la cubeta y fluya durante la presión de inserción en boca.
- Tiempo de melificación de varios minutos (1 a 2 minutos para el Tipo rápido y 2 a 4.5 minutos para el Tipo regular).
- Buena recuperación elástica después de removerse de los socavados (mayor de 97%) para minimizar la distorsión una vez removida la impresión de la boca.
- Suficiente flexibilidad después de gelificado (8 a 16%) para permitir la facilidad de remoción de las áreas de socavado y espacios entre dientes con problemas periodontales o dientes móviles.
- Adecuada energía de rasgado.
- Aceptación del paciente de la textura, sabor y olor.

Usos

Los hidrocoloides irreversibles se utilizan en la toma de impresiones parciales o totales de los maxilares dentados, especialmente para la construcción de prótesis parciales removibles, fundamentalmente porque son capaces de reproducir ángulos muertos debido a sus propiedades elásticas. También se usan en impresiones para modelos de estudio y modelos de ortodoncia e impresiones primarias de pacientes edéntulos para la confección de prótesis totales.

Por falta de reproducción de detalles superficiales finos, estos materiales no deben utilizarse en la toma de impresiones destinadas a la fabricación de coronas, puentes fijos o incrustaciones.

Función de cada componente

- Alginato: La base fundamental es una sal soluble del ácido alginico, extraída de algas marina llamadas alginas. Entre las sales se encuentran las de sodio, potasio y amonio, siendo las de sodio las más utilizadas. Estas construyen el elemento principal de la reacción y forman un sol viscoso cuando se mezcla con el agua.

Mientras mayor es la concentración del alginato en solución, mayor será la viscosidad del sol formado. Así mismo, el peso molecular del alginato también afecta la viscosidad de la solución: mientras mayor sea el peso molecular, más rígido será el material de impresión.

Algunos productos incluyen como componente, heteropolisacáridos ramificados, que facilitan la absorción rápida de agua, facilitan la mezcla y dan a la masa de alginato una consistencia homogénea y suave.

- Sulfato de calcio: Es el elemento que reacciona con el alginato soluble y lo cambio a un alginato insoluble, es decir, lo transforma de sol a gel. El sulfato de calcio que se agrega es dihidratado, pero también se puede utilizar el hemihidrato. Si, en cambio, se le agrega anhidrita insoluble, esta actúa como retardador debido a su insolubilidad.

- Fosfato trisódico o pirofosfato tetrasódico a 2%: Se agrega al alginato como retardadores que inhiben la formación de iones de calcio (Ca^{++}) libres. También se han utilizado para el mismo fin, trifosfato de potasio, carbohidratos y oxalatos.

- Tierra de diatomeas: Se agrega como material de relleno para darle cuerpo y textura al alginato, reducir la adhesividad y aumentar la resistencia.

- Aditivos: Son sustancias que se agregan para mejorar la reproducción de detalles, disminuir la distorsión, eliminar el polvo atmosférico, aumentar hasta en 50% la resistencia, humedecerlos y facilitar el mezclado del alginato.

Entre ellos se encuentran: silicato de plomo (gel más resistente), sulfato de plomo (eliminado de algunos productos por sus propiedades tóxicas), fluoruro de alquil cinc (reacciona con el sulfato de calcio formando sulfato de cinc y mejora la superficie del modelo), silicofluoruros y fluoruro, agentes tensoactivos como la trietanolamina y glicol que dan alginatos libres de polvo y aumentan la humectabilidad, agentes microbianos.

- Indicadores: Debido a que en la mezcla de alginatos existen cambios en el pH, algunos fabricantes han agregado indicadores como la fenolftaleína y timolftaleína a sus productos para indicar el grado de reacción alcanzado al comienzo y al final de la gelificación. De esta forma el odontólogo puede observar por el cambio de color, el tiempo para mezclar el material, cargar la cubeta y retirarlo de la boca.

Evolución

Desde el punto de vista de su evolución, los alginatos pueden tener las siguientes características:

Alginatos convencionales: fueron los primeros en fabricarse y a los cuales se les hicieron algunas modificaciones en su composición.

Alginatos con aditivos: empleados con el objeto de mejorar la superficie del yeso usado para elaborar el modelo.

Alginatos cromáticos: Con indicadores de pH para facilitarle al odontólogo la toma de impresión.

Alginatos libres de polvo: Son alginatos basados en trietanolamina y glicol.

Alginatos con antimicrobianos: (amonio cuaternario, gluconato de clorexidina) para evitar las contaminaciones cruzadas.

Alginatos hipoalérgicos: no contiene saborizantes ni pigmentos para reducir la oportunidad de reacciones alérgicas.

Algunos Alginatos poseen varias de las características antes mencionadas.

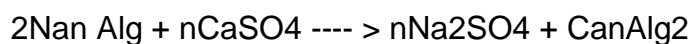
Existe otro tipo de alginatos que viene en dos componentes en forma de pasta, una contiene el sol de alginato más siliconas y la otra el activador de calcio. Sus humectantes estabilizan los detalles superficiales y ayudan a prevenir la sinéresis de los sistemas polvo/agua. Es tixotrópico, sabor agradable, y se mezcla bien con el catalizador. El material viene en cuerpo pesado y liviano. El pesado se mezcla en una taza de goma y el liviano en una loseta de vidrio o bloc para mezclar. El tiempo de gelificación se puede ajustar agregando mayor o menor cantidad de catalizador. Esto no cambia la consistencia o viscosidad del material.

Algunos productos traen el activador en frasco separado para controlar el tiempo de gelificación de acuerdo con la cantidad añadida. Se usa en áreas no aceptables para el sistema agua/polvo, impresiones finales en prótesis parciales, modelos de ortodoncia y modelos con buenos detalles en prótesis fija.

Reacción química

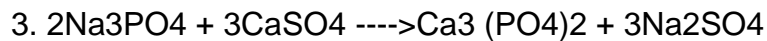
La reacción química de los componentes de alginatos es una gelificación, que se da de la siguiente forma:

1. Alginato soluble de Na, K o NH₄ + H₂O ---- > Sol suave y soluble
2. Sol soluble + sulfato de calcio - - > Gel insoluble



Como la reacción es muy violeta, para tener el tiempo suficiente de tomar la impresión, la ionización del CaSO₄ se retarda con la adición de fosfato de sodio (Na₃PO₄) y así mientras todo el fosfato trisódico no haya reaccionado con el sulfato de calcio, la reacción no se realiza.

La reacción retardadora es:



La estructura química del producto obtenido está conformada por partículas reaccionantes de alginato soluble, recubiertas por una capa de alginato de calcio insoluble.

Clasificación

De acuerdo con la especificación No 18. de la ANSI/ADA, los hidrocoloides irreversibles se clasifican, de acuerdo con el tiempo de gelificación y de trabajo.

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

Tipo II: El tiempo de gelificación va de 2 a 4.5 minutos, el tiempo de trabajo no debe ser menor de 2 minutos. Se denomina Tipo Regular.

Propiedades

Tiempo de trabajo: Es el tiempo que transcurre desde que se inicia la mezcla de agua-polvo hasta que se carga la cubeta.

La mezcla de alginato se puede realizar manualmente utilizando taza de goma y espátula para alginatos o utilizando espatuladores mecánicos.

También para la mezcla de los alginatos se puede utilizar un espatulador automático a fin de obtener un producto más homogéneo libre de grumos y burbujas.

Tiempo de gelificación: Es el tiempo que transcurre desde que se mezcla el polvo con el agua hasta que el material endurece en la boca. Puede ser controlado por el fabricante o por el odontólogo. El control de la gelificación por el fabricante, depende del grado de polimerización del alginato y de la cantidad de retardador agregando. Se

recomienda que el odontólogo no agregue más retardador que el agregado por el fabricante.

El odontólogo puede controlar el tiempo de gelificación por los siguientes métodos:

- a) Por la temperatura del agua: bajando la temperatura, el tiempo de gelificación se alarga. Este es el mejor método para controlar la gelificación.
- b) Alterando las proporciones de agua-polvo. Esta alteración puede producir una mezcla pobre y afectar las propiedades del gel, en vista de lo cual no es aconsejable.
- c) Alterando el tiempo de mezcla. Con ello se puede afectar adversamente la estructura del gel y, por lo tanto, también es poco aconsejable. El tiempo de espatulación debe ser de 45 segundos, aproximadamente.

Viscosidad: Los alginatos se presentan comercialmente en dos tipos de viscosidad de acuerdo con la ANSI/ADA No 18:

Tipo 1: Alta viscosidad

Tipo 2: Baja viscosidad

Cada tipo se utiliza selectivamente de acuerdo con el tipo de impresión y resiliencia de la mucosa gingival en el momento de tomar la impresión. A mayor resiliencia (elasticidad) de la mucosa, se requerirá alginato más viscoso o viceversa. Un alginato de gelificación rápida se fabrica en dos consistencias: Regular y Cuerpo Pesado.

Tixotropía: Algunos Alginatos no se vierten, se hacen fluidos cuando se les aplica presión durante la toma de la impresión en boca. Este efecto es muy importante desde el punto de vista clínico, por cuanto el material no fluye con facilidad hacia la parte

posterior del paladar lo que produce menos desagrado al paciente, especialmente en niños y en mujeres en estado de embarazo.

Estabilidad dimensional: Por ser coloides están expuestos a cambios dimensionales debido a fenómenos de inhibición y sinéresis. El material sufre una ligera expansión inicial. Si se deja sumergido en agua después de tomada la impresión, la expansión continúa por absorción de agua. En caso contrario, si la impresión se deja sobre la mesa de trabajo parte del agua utilizada para mezclar se evapora por sinéresis, produciéndose una contracción. En consecuencia, el vaciado debe hacerse inmediatamente después de retirada la impresión de la boca del paciente. Así mismo, estos materiales pueden sufrir distorsión por diversas causas:

- Toma de la impresión con un material insuficientemente espatulado.
- Toma de la impresión con un material parcialmente gelificado que produzca tensiones en la impresión.
- Por presión ejercida durante la toma de la impresión al querer comprimir los tejidos, se producen tensiones que causan distorsión al dejar de ejercer la presión.
- Por no sostener la cubeta en la boca del paciente durante la toma de impresión. Esto hace que el material tienda a desprenderse por gravedad.
- Los volúmenes delgados del material tienden a desprenderse de la cubeta donde no están retenidos. En las áreas de ángulos muertos se requiere bastante material entre las estructuras dentarias y la cubeta para evitar distorsiones al retirar la impresión.
- Al secar los dientes antes de la toma de la impresión, porque el material se puede adherir a ellos.
- Al usar cubetas sin suficiente retención, el material se puede desprender de las áreas lisas de la cubeta, no apreciándose a simple vista el sitio donde se produjo dicho

desprendimiento. Para evitar este inconveniente se recomienda usar cubetas retentivas que pueden tener retención en forma de huecos. ²⁶

3.1 MANIPULACION

Almacenamiento del material

“El envase debe ser conservado bien cerrado para evitar el contacto del polvo con la humedad. Las temperaturas demasiado elevadas pueden deteriorar el material, probablemente a causa de la despolimerización de las moléculas de alginato. Como durante el almacenamiento es posible que algunos componentes de mayor densidad se acumulen en la parte inferior del envase, es conveniente agitarlo antes de abrirlo para mejorar su distribución.

Instrumental

La cubeta a emplear en la toma de impresión con alginato, al igual que cuando se utiliza cualquier material para impresión “elástico”, debe ser rígida. Una cubeta no suficientemente rígida se deforma con facilidad durante la manipulación y “arrastra” en esa deformación al material de impresión ya retirado de la boca. Las formas y medidas de la impresión se ven así afectadas y con ello la exactitud dimensional requerida. Son preferibles las cubetas metálicas de acero (las de aluminio no son lo bastante rígidas) que, como es obvio, deben estar esterilizadas.

Las cubetas deben asegurar también la retención firme del material para la impresión en ella. Cualquier desprendimiento implica deformaciones que perjudican el trabajo. Esa retención puede lograrse a través de perforaciones que permiten que la masa

²⁶ N., J. L. (2010). Biomateriales Dentales. Venezuela : Almoca 2º edicion pàg. 38-49.

plástica fluya parcialmente a través de ellas. Producido el endurecimiento, el material queda trabado mecánicamente. Sin embargo, si no existen en gran cantidad, pueden quedar zonas no retenidas y producirse distorsiones. Por el contrario, si son muchas pueden permitir al material fluir exageradamente e impedir que se adapte bien a la zona a reproducir. En ambos casos, la impresión puede no ser adecuadamente exacta y por ello se prefieren las cubetas lisas donde la retención se busca por otros medios. El más común de estos es un borde más grueso que brinda retención (cubetas rim-lock) y/o el uso de adhesivos.

El tamaño de la cubeta debe asegurar que exista suficiente espesor (mínimo de alrededor de 5 mm) de alginato entre sus paredes y la zona a reproducir. El gel de alginato tiene resistencia relativamente baja (poco más de 0,35 MPa de resistencia compresiva) y, si los espesores son pequeños, se rompe al retirarlo de la boca.

Dosificación y mezcla

Por lo general, la mezcla se realiza colocando el polvo y el agua en una taza de goma, y la operación se hace con una espátula metálica. Estos elementos deben estar limpios. Deben evitarse sobre todo los restos de mezclas de yeso, ya que este es sulfato de calcio y altera la composición y las propiedades del material para impresión. Es preferible utilizar un instrumental diferente para cada uno de estos materiales.

El polvo, si no está predosificado por el fabricante medido al igual que el agua. El uso de mayor cantidad de agua que la adecuada produce un sol muy fluido, que no puede ser ubicado con facilidad en la zona a reproducir, y un gel de menor resistencia y elasticidad, con lo que la impresión puede perder exactitud dimensional. Lo inverso, exceso de polvo, hace al sol más viscoso, con lo que puede perderse la posibilidad de reproducir detalles. Además, la mezcla se dificulta, por lo que, indirectamente, pueden verse también afectadas negativamente las propiedades mecánicas.

El agua debe estar a la temperatura indicada por el fabricante (por lo habitual alrededor de 20 – 21 °C). Debe tenerse presente que en épocas de temperaturas extremas (verano o invierno) la temperatura del agua de la red domiciliaria puede estar bastante alejada de la indicada. También puede estar a temperatura elevada cuando previamente se ha utilizado agua caliente con otra finalidad (p. ej., el lavado de manos) en una canilla con salida mezcladora.

Las temperaturas elevadas reducen el tiempo de trabajo y aumentan la posibilidad de que el material sea colocado en la boca cuando ya ha avanzado su gelificación. Si esto sucede, no fluye libremente sino que es deformado por la presión que ejerce el profesional. Cuando se retira la impresión se produce una recuperación de esa deformación y la impresión no reproduce las formas y dimensiones existentes en el medio bucal: la impresión se habrá distorsionado.

Las temperaturas demasiado bajas demoran la reacción química e impiden que el material alcance la resistencia y la elasticidad apropiadas en los minutos en que se lo puede dejar en la boca. Al retirar la impresión puede producirse entonces mayor deformación permanente y obtenerse una impresión dimensionalmente inexacta.

El polvo, por su poca densidad, tiende a flotar en el agua. Por ello es prácticamente indistinto colocarlo antes o después del agua en el recipiente de mezcla. Puede resultar más conveniente colocarlo primero para que, al ser mojado por el agua, no tienda a flotar en el aire.

En principio, la mezcla se hace tratando de que todo el polvo sea mojado por el agua y, luego, mediante una especie de “amasado” del conjunto contra las paredes. El tiempo total de la mezcla oscila entre 30 y 60 segundos y, al cabo de él, debe obtenerse una masa de consistencia pareja y sin grumos; de lo contrario, las propiedades finales y la exactitud de la impresión se ven afectadas. Un exceso de mezcla con la espátula puede llegar a interferir en el gel que comienza a formarse y debilitar el producto final.

Toma de la impresión

Una vez que se logró la mezcla correcta, se ubica en la cubeta y se lleva a la zona a reproducir, limpia y si exceso de agua (saliva). Allí debe mantenerse sostenida para evitar que el material se separe de esa zona y se pierda la reproducción de detalles. No debe ejercerse demasiada presión al sostenerla ya que, de hacerlo, se podría deformar el gel que se está formando y la recuperación posterior distorsionaría (deformaría) la impresión.

Conviene hacer el retiro de la boca un par de minutos después de observar que se ha completado la gelacion (se puede detectar por que la masa deja de ser pegajosa). Esos minutos adicionales permiten mejorar las propiedades mecánicas del gel y asegurar un mejor comportamiento elástico (mayor exactitud en la impresión).

Una forma práctica de control consiste en observar el momento de endurecimiento (gelacion) del material sobrante en el recipiente de mezcla. Cuando esto se produce, el que está en la boca ya lo ha hecho un poco antes, ya que en ella está a mayor temperatura y se acelera la reacción.

El retiro debe realizarse en un solo y rápido movimiento en función de las características viscoelásticas ya analizadas.”²⁷

“El alginato dental está clasificado como material de impresión elástico. Se emplea en odontología para hacer impresiones de dientes, tejidos blandos de la cavidad bucal y áreas contiguas.

El antecedente de los alginatos (hidrocoloides irreversibles) como material de impresión son los materiales a base de agar (hidrocoloide reversible). Estos últimos eran utilizados en deontología hasta antes de la segunda guerra mundial; a partir de esta se dejó de obtener el agar, lo que orillo a los científicos a buscar un producto sustituto. En 1946 el químico escoses Wilding desarrollo, a partir de algas marinas, el ácido algínico para uso dental.

²⁷ Macchi. (2009). Materiales Dentales. Buenos Aires.: Editorial Medica Panamericana 4º Edicion pàg. 235-237.

La química y el comportamiento de estos materiales responden a las leyes y principios de las sustancias coloidales, y su caracterización corresponde a los hidrocoloides; estos, si la concentración de solvente (agua) y soluto (coloide) es la adecuada, forman un sol, el cual, por reacción química, produce un gel. Dicho proceso recibe el nombre de gelificación, y por no poder regresar a su estado de sol por medios físicos se conoce como gelificación irreversible.

El alginato dental se presenta en forma de un polvo que contiene ácido alginico, este es un polímero lineal cuyas propiedades mecánicas son tanto mejores cuanto más alto sea su peso molecular. El polvo contiene, además, otros compuestos que le dan características especiales para uso dental.

Este polvo pierde ser de diferentes colores a elección del fabricante y del comprador.

NORMA CORRESPONDIENTE

Recordemos una vez más que las normas dan información clara y fidedigna, fuera de cualquier interés comercial, de los alcances del material de referencia. La norma para alginatos es la número 18 de la ADA.

Elegir productos que hayan cumplido con los requisitos de las normas internacionales asegura, además de buenas propiedades físicas, que el fabricante informara de:

1. Homogenizar el polvo dentro de su contenedor con movimientos revolventes para distribuir uniformemente los ingredientes.
2. La relación polvo – agua necesaria para la mezcla, la cantidad expresada en gramos y mililitros.
3. El tiempo de mezclado, el tiempo total de trabajo y el tiempo de gelificado, todo esto en segundos o minutos.
4. La temperatura y pureza del agua (desionizada o destilada) con las cuales se cumple con el tiempo de trabajo.

5. La recomendación de que la impresión debe ser “corrida” inmediatamente después de lavada, y las condiciones para obtener la mayor exactitud.
6. La sugerencia de identificar la marca comercial de por lo menos un yeso tipo III y/o un tipo IV o V con el cual el alginato haya cumplido el requisito de compatibilidad con los yesos.
7. Las condiciones de almacenamiento para evitar contaminaciones con el polvo o humedad. En este punto es conveniente hacer notar que la norma exige a los fabricantes indicar que si el polvo se presenta en bolsas de plástico o laminadas, debe ser vertido dentro de un contenedor rígido (plástico o metálico) para poder homogeneizarse.
8. Si es necesario algún tratamiento previo de la impresión u la solución o método recomendado para la desinfección.
9. La fecha de fabricación o número de lote para avalar su calidad y/o fecha de caducidad.

Siguiendo estas indicaciones y condiciones se obtendrá un producto con:

1. Una mezcla homogénea y libre de grumos y gránulos, que forme una masa plástica y consistente.
2. Un tiempo de mezclado suficiente para lograr una masa plástica.
3. Un tiempo de trabajo que nos permite hacer la mezcla, llenar el portaimpresión y llevarlo a la cavidad bucal y asentarlo.
4. El tiempo de gelificación mencionado en el contenedor por el fabricante y que fue elegido por el clínico.
5. Fidelidad de detalle de menos de 50 micras y superficies limpias y tersas en el yeso (al usar el yeso tipo III, IV o V indicado por el fabricante).
6. Un recobre elástico mayor a 95% después de 3 min y 30 seg.

7. La resistencia adecuada para soportar las cargas en el momento de sacar la impresión de la boca y colocar yeso encima para hacer el modelo, sin que se fracture o deteriore.

8. Sus propiedades intactas si es usado antes de la fecha de caducidad, si ha estado en el almacén o en el consultorio en condiciones óptimas de almacenamiento.

CLASIFICACION SEGÚN LA NORMA

Este producto permite confirmar que las normas son flexibles u están en constante variación en lo que a clasificación se refiere.

Hasta 1991 se clasificaban los alginatos en tipo I gelificación rápida (de 1 a 2 min) y tipo II gelificado normal (de 2 a 4.5 min). A partir de la revisión de 1992, la norma ya no exige tipos, sino que el tiempo de gelificado se ajuste (+ - 15 seg) al que especifica el fabricante. Conviene tener presente con esto que el tiempo de trabajo será de 60 a 90 seg menos que el tiempo de gelificado. En este caso, el tiempo de trabajo es el que comprende desde el inicio de la mezcla (unión de polvo con el líquido) hasta que el material tiene todavía condiciones bajas de gelificación (plástica), que permita colocarlo en la boca u que al presionarlo sobre la zona que se va a copiar fluya a todos los espacios de esta.

INDICACIONES O USOS

Con base en las mejoras que han presentado los alginatos, actualmente se indican para la toma de impresiones par modelos de estudio en todos los casos en que se necesite u para modelos de trabajo en prótesis removible, ortodoncia, ortopedia y prostodoncia total, así como en casos aislados en operatoria o prótesis fija de tramos cortos, en estos últimos casos se usan alginatos mejorados, plus o siliconizados, y se emplea un humectador para conservar la impresión.

REACCION QUIMICA

Para comprender la reacción química en los alginatos es necesario saber que la estructura química del ácido algínico es la de un polímero lineal del ácido anhidrobetamanurónico. Como el alginato se obtiene de algas marinas (de ahí su nombre) es comprensible que no sea soluble en agua, pero sus sales de sodio, potasio y trietanolamina (TEA) sí lo son; estas sales, que son las que se usan en la formulación de los alginatos dentales, se forman por la reacción del componente carboxílico COOH que atrapa por quelación iones metálicos de sodio, potasio o TEA, que son solubles. Si se mezcla con agua un compuesto rico en sales metálicas más reactivo, como él es calcio, se forma nuevamente un hidrocólide insoluble. La presencia de fosfato de sodio permite por selectividad con el calcio controlar el tiempo de gelificación.

PROPIEDADES FISICOQUIMICAS

A continuación se explicarán las propiedades con base en los efectos de los componentes. El colóide soluble para que se forme el gel es el ácido algínico de sodio o potasio.

Acelerador o formador del hidrocólide insoluble. El compuesto que más se usa para obtener esta reacción, en la cual se forma un alginato de calcio insoluble, es el sulfato de calcio.

Retardadores de la reacción. Para controlar la velocidad de reacción y lograr los tiempos de trabajo y gelificación final para su aplicación clínica es necesario agregar una sal (“retardador”) que reaccione con mayor afinidad con el sulfato de calcio; para tal fin se usa fosfato de sodio o de potasio, oxalatos o carbonatos, que permiten un tiempo práctico de gelificación del producto final.

Material de carga. Un hidrocólide con estos 3 componentes no tendrá la consistencia ni la resistencia suficiente para ser usado en la práctica clínica, por lo que es necesario un material de “carga o relleno” capaz de proveerle dichas características; para tal efecto se utiliza la tierra de diatomeas finamente pulverizada, que no es otra cosa que valvas silicosas de la pared celular de las algas diatomeas (diatomita).

Aditivos. El óxido de zinc actúa como material de relleno y tiene, además, cierto efecto acelerador de la reacción; los fluoruros se agregan para asegurar una superficie tersa y compacta del modelo de yeso. Como el hidrocólido es un compuesto donde el agua participa como dispersante, por diferencia de presión osmótica y temperatura en relación con el tiempo, inevitablemente se presenta en ellos o sinéresis o imbibición (perdida o ganancia de agua), cualquiera de los cuales produce un cambio de volumen.”²⁸

3.2 CUCHARILLAS PARA IMPRESIÓN

Empleo de las cucharillas para impresión.

Las cucharillas para impresión o portaimpresiones se utilizan para transportar el material para impresión hasta la boca, su mango sirve para retirar la impresión. La cucharilla también se utiliza para dar soporte a un material débil y mejorarla precisión del proceso. Tienen una gran variedad de formas y tamaños, así como de diferentes materiales. Las cucharillas de plástico adaptables son muy populares y funcionan bien en las prácticas actuales de asepsia, no son costosas y si muy convencionales, aunque no soportan tan bien la impresión como las cucharillas de metal. Estas últimas son más costosas, pero reutilizables, más rígidas y se deforman menos al retirarlas de la boca, su limpieza y esterilización se agregan al costo de su uso.

1. Cucharillas comerciales (portaimpresiones). Las cucharillas comerciales, son cucharillas “salidas del anaquel” que se presentan en gran variedad de materiales, formas y tamaños. Las cucharillas de diferentes formas se diseñan para tomar impresiones de distintas condiciones orales: bocas con arcos edentulos, bocas parcialmente edentulas y bocas con un complemento total de dientes. Las cucharillas

²⁸ Santana, F. H. (s.f.). Materiales Dentales Conocimientos Basicos Aplicados. En J. M. Calero. Mexico 2008, 3ª edición: editorial trillas. pag. 157 - 160.

comerciales también se presentan en varios tamaños, desde las muy pequeñas para pacientes pediátricos, hasta muy grandes, para adulto de boca muy grande.

2. Cucharillas a la medida, las impresiones más precisas y útiles se hacen con cucharillas a la medida, estas se elaboran sobre un modelo del arco del paciente con algún acrílico u otra resina. Después, se utiliza una cucharilla a la medida, tomando dos impresiones primero se toma una impresión preliminar con una cucharilla comercial y un material no costoso. En la impresión se vierte un producto de yeso y el modelo resultante se usa para construir la cucharilla a la medida, que se usa para construir la cucharilla a la medida, que se emplea para tomar la impresión final. Las cucharillas a la medida se utilizan para las impresiones finales, fabricar prótesis completas, coronas y puentes, así como algunas prótesis parciales removibles. Las cucharillas a la medida emplean menos material para impresión que las comerciales, porque las primeras se adaptan mejor a los dientes que las segundas. Algunos dicen que las cucharillas a la medida son más efectivas para el costo, ya que utilizan menos material. Otros dicen que, las cucharillas tienen un costo adecuado y facilitan la toma de impresiones, en comparación con las comerciales. Cabe mencionar que los factores más importantes para tener éxito en la toma de impresiones son el mezclado y la manipulación correctos del material para impresión.

3. Cucharillas para aplicaciones especiales. Existe una gran variedad de cucharillas para usos especiales. Las cucharillas para registro de la mordida imprimen las superficies oclusales de ambos arcos. Estos registros se emplean para relacionar los vaciados superiores e inferiores en el laboratorio dental de manera muy precisa, tal como se relaciona en la boca del paciente. Otro muy popular es la cucharilla triple, la cual toma una impresión de la preparación, de los dientes opuestos y registra la mordida al mismo tiempo.”²⁹

²⁹Bagby., M. G. (2001). Aspectos Clínicos de los Materiales en Odontología. México: Manual Moderno. pag. 103-104.

3.3 IMPRESIÓN DENTAL

“La impresión dental es una huella o replica detallada en negativo que reproduce la forma de los dientes y tejidos orales.”³⁰

“Se hace llevando a la boca un material de impresión no tóxico, blando y semifluido, contenido en las cucharillas, esperando a que se endurezca. Según el material empleado, la impresión terminada será rígida o elástica.”³¹

“A partir de la reproducción de estas impresiones dentales en negativo de los dientes y de las estructuras próximas mediante un proceso de vaciado con yeso se hace un positivo, “el modelo”.

Las impresiones deben reproducir adecuadamente las estructuras bucales del paciente, ya que no deben presentar burbujas, distorsiones, arrastres o desgarres, ya que el modelo de yeso será defectuoso.

3.3.1 CLASIFICACION DE LAS IMPRESIONES

Preliminares: no necesitan gran exactitud de detalles, y se usan para: obtener modelos de estudio o diagnóstico, confección de cucharillas individuales, obtención de modelos antagonistas, obtención de modelos de ortodoncia y ortopedia.

Material utilizado: alginatos dentales.

Definitivas: las cuales deben poseer gran exactitud de detalles y se usan para: obtención de modelos de trabajo.

³⁰ *Impresiones Dentales y Técnica de impresión*. (18 de marzo de 2016). Obtenido de <https://es.slideshare.net/Jbryantdj/impresiones-dentales-y-tecnicas-de-impresin>

³¹ Herbert T. Shillingburg, J. D. (s.f.). *Fundamentos Esenciales en Prótesis Fija*. Barcelona 1978: Quintessence Book S. L. pag. 281.

Materiales utilizados: ceras, polímeros, compuestos zinquenolicos, hidrocoloides reversibles, elastómeros.

Funcionales: son las impresiones que se dejan en la boca para lograr funcionalidad, este tipo de impresiones es exclusivo para prótesis totales y parciales removibles.

Materiales utilizados: polímeros especiales y acondicionadores resilentes.”³²

“IMPRESIÓN PRIMARIA Y SECUANDARIA

Se llama impresión primaria aquella que por no poseer adecuada capacidad de reproducción requiere otro material diferente y más fluido sobre ella para lograr una segunda impresión fiel o impresión secundaria; la modelina en su uso para confeccionar un portaimpresion recibe el calificativo de primaria así como la consistencia de cuerpo muy pesado en los elastómeros no acuosos. Los compuestos cinquenolicos generalmente son los que se utilizan para rectificar la impresión primaria de modelina.

De acuerdo con la técnica y las consistencias diferentes que presentan los materiales elastómeros no acuosos puede requerirse una rectificación del mismo material pero de consistencia más fluida. Aquí se habla de impresión primaria, por lo que es necesario conocer y manejar las diferentes técnicas.”³³

3.3.1.2 FACTORES PARA UNA BUENA IMPRESIÓN.

“Es necesario aclarar que el material por sí solo no es el facto primario del éxito final para obtener una buena impresión sino que este éxito se relaciona con varios factores tales como:

³² *Impresiones Dentales y Tecnica de impresion.* (18 de marzo de 2016). Obtenido de <https://es.slideshare.net/Jbryantdj/impresiones-dentales-y-tecnicas-de-impresin>

³³ Santana, F. H. (s.f.). *Materiales Dentales Conocimientos Basicos Aplicados.* En J. M. Calero. Mexico 2008, 3^o edicion: editorial trillas. pag. 147.

La extensión de la superficie de asiento obtenida.

La manipulación efectuada sobre los mismos.

El conocimiento de las propiedades y requisitos del material para impresión seleccionado.

Las indicaciones para su uso.

La selección y preparación de la cubeta para realizar la toma de la impresión.

La técnica aplicada hasta alcanzar la misma.

3.3.1.2.3 TOMA DE IMPRESION CON HIDROCOLOIDES

En la secuencia de la toma de impresiones se deben observar los siguientes puntos básicos:

1. Seleccionar una portaimpresion apropiada, esterilizada, perforada o con rebordes retentivos algo más grande para proporcionar un espesor de 4 a 5 mm de material entre los dientes y tejidos y la cubeta.

2. Cubrir la parte palatina del maxilar con compuesto de modelar o cera para asegurar la distribución uniforme del material de impresión e impedir que se desparrame. Se aconseja aplicar al paladar una gasa impregnada en anestesia tópica, que adormece las glándulas salivales menores y previene la respuesta secretora de las pequeñas glándulas gustativas que provoca la presencia del material de impresión por su gusto y sabor. Si el fraguado se produce cuando la porción más profunda del material en contacto con los tejidos todavía se encuentra fluida, se puede producir una impresión distorsionada del paladar, difícil de detectar en la impresión final. La consecuencia habitual es que el conector mayor del colado final no queda en contacto con el tejido subyacente. Con frecuencia conviene extender la cubeta maxilar posteriormente para incluir las tuberosidades y la línea de vibración del paladar blando. Esta extensión

añadida ayuda asimismo a ubicar correctamente la cubeta en la boca al tomar la impresión.

3. La aleta lingual de la cubeta mandibular puede precisar un alargamiento con cera en el área retromilohioidea o posteriormente, sobre los trígonos, aunque muy pocas veces en otras zonas. Conviene alargar con cera la aleta distolingual para evitar que los tejidos del suelo de la boca penetren en la cubeta.

4. Colocar al paciente erguido con la arcada donde hay que tomar la impresión en posición horizontal.

5. Cuando se emplea hidrocoloide irreversible, se coloca la medida de agua (a 21 °C) en una taza de mezcla de goma (600 ml de capacidad), y se añade la medida correcta de polvo. Se remueve rápidamente contra los lados de la taza con una espátula corta y rígida durante un minuto como máximo. Mientras se bate el material y se carga la cubeta, conviene que el paciente se enjuague la boca con agua fría para eliminar el exceso de saliva.

6. Al depositar el material en la cubeta, se debe procurar que no quede aire aprisionado. La primera capa se sitúa junto a las perforaciones o los rebordes retentivos para evitar que se desprenda durante el fraguado.

7. Una vez cargada la cubeta, se retira la gasa con la anestesia tópica y se aplica con los dedos, rápidamente, pequeñas porciones de material en las áreas críticas (como en los apoyos y en los dientes pilares). Si se toma la impresión del maxilar, se debe aplicar material en la cúpula palatina y sobre las rugosidades.

8. La mejilla del lado más alejado al operador, rotando la cubeta desde el lado más cercano.

9. En primer lugar asentar la cubeta en el lado más lejano del operador, a continuación en el área anterior, separando el labio, y después en el otro lado con el dedo o el espejo bucal retrayendo la mejilla. Finalmente, asegurarse de que el labio descansa con naturalidad sobre la cubeta.

10. No Con un espejo bucal o el dedo índice, se introduce la cubeta retrayendo introducir la cubeta demasiado profundamente para que quede espacio sobre las superficies oclusales e incisales.

11. Mantener la cubeta inmovilizada durante 3 minutos aplicando una ligera presión digital en las áreas premolares derechas e izquierdas. Para prevenir el estrés interno de la impresión finalizada se debe evitar que se mueva durante el fraguado, pues cualquier pequeño desplazamiento ocasionaría una impresión inexacta. Si en algún momento de la toma de impresión el profesional pide al paciente o al ayudante que sostenga la cubeta, en el momento de cambiar de mano la cubeta se produciría inevitablemente algún movimiento y una probable inexactitud. No extraer la impresión de la boca hasta que el material esté completamente fraguado.

12. Una vez liberada la tensión superficial, se extrae la impresión rápidamente siguiendo el eje largo de los dientes para evitar desgarros o distorsiones.

13. Enjuagar la impresión para eliminar la saliva con lechada de escayola, o espolvorear con escayola y lavar delicadamente. Examinar rigurosamente la impresión. Pulverizarla con algún desinfectante y cubrirla inmediatamente con una servilleta de papel humedecido. Una vez la impresión está desinfectada, conviene vaciarla inmediatamente para prevenir los cambios dimensionales y la sinéresis. En ocasiones, si por diversas circunstancias se necesita más tiempo, se procura que

sea el mínimo. Con una atmósfera húmeda se puede mantener la impresión durante 15 minutos, con la desinfección apropiada y sin peligro de alteraciones.”³⁴

3.3.1.2.3.4 DESINFECCION

“La desinfección de las impresiones plantea problemas con algunas infecciones víricas, como la hepatitis B, el síndrome de inmunodeficiencia adquirida y el herpes, ya que los virus pueden pasar a los modelos de yeso y representar un riesgo para el personal del laboratorio y de la clínica.

Aunque actualmente muchos polvos de alginato contienen desinfectantes, se sigue recomendando la desinfección de las impresiones. Se han medido los efectos sobre la exactitud y la calidad superficiales de la desinfección con soluciones de hipoclorito sódico al 1% o de glutaraldehído potenciado al 2% tras una inmersión de 10 a 30 minutos. Se han podido observar cambios dimensionales estadísticamente significativos; no obstante, los cambios representaban solo un 0,1% y no alteraban la calidad superficial. Estos cambios no tienen ninguna repercusión sobre aplicaciones clínicas como la preparación de modelos de estudio y de trabajo. No se han estudiado los efectos de la desinfección sobre los materiales de impresión a base de agar, pero si consideramos la gran similitud entre ambos hidrocoloides, podemos extraer conclusiones parecidas.”³⁵

3.4 OBTENCION DE MODELO DE YESO A PARTIR DE UNA IMPRESIÓN CON HIDROCOLOIDES

“La secuencia es la siguiente:

³⁴ Brown, M. C. (2006). Protesis Parcial Removable . 11ª edición: Madrid España. editorial Elsevier pag. 276-277.

³⁵ Craig., R. G. (1998). Materiales de Odontología Restauradora. Madrid España 10ª edición: Harcourt Brace. pàg. 289.

1. Para los modelos de las dentaduras parciales removibles, se debe emplear la escayola dura o yeso piedra tipo IV, que es más resistente a la abrasión. Se deben tener las medidas preparadas con la cantidad de agua a la temperatura ambiente recomendada por el fabricante. La preparación se completa con una taza de gama de mezclar limpia de 600 ml, una espátula rígida y un vibrador. Hay que tener también preparada una espátula del n°7.

2. Primero volcar la medida de agua en la taza y luego añadir la del polvo. Espatular vigorosamente durante 1 minuto, recordando que un espatulado insuficiente puede ser causa de un modelo poroso. Es preferible el espatulado mecánico al vacío. Después del espatulado (si no ha sido al vacío), se coloca la taza en el vibrador y se remueve el material para que salga el aire.

3. Después de retirar la servilleta húmeda, se sacude delicadamente el exceso de humedad y se coloca la impresión hacia arriba apoyando solamente el mango de la cubeta en el vibrador. El material de impresión no debe estar en contacto con el vibrador para evitar una posible distorsión.

4. Con una espátula pequeña aplicar la primera porción de yeso duro en la parte más alejada del operador. Vibrar el material para que fluya por toda la arcada, diente a diente, hacia la parte anterior de la impresión. Continuar añadiendo pequeños incrementos de yeso en esta misma área distal e ir avanzando. Esto evita el atrapamiento de aire. El peso del material provoca un exceso de líquido que va corriendo por la arcada hasta el extremo opuesto de la impresión. Este líquido se debe desechar. Cuando han quedado rellenos todos los dientes, se continúa añadiendo yeso piedra en porciones más grandes hasta completar la impresión.

5. La impresión rellena de yeso se debe colocar en una posición en la que su peso no deforme el alginato. El zócalo del modelo se acaba con la misma mezcla de yeso, que en la parte más delgada debe tener un grosor de 16 a 18 mm, y extenderse más allá de los bordes de la impresión para que los bordes vestibulares y linguales queden correctamente registrados en el modelo final. Si se invierte la impresión podría producirse alguna deformación.

6. Tan pronto el yeso alcanza la suficiente consistencia, se recortan los sobrantes de los lados del modelo. Se envuelve la impresión junto con el modelo en una servilleta húmeda de papel, o se coloca en un humidificador, hasta que se produce el fraguado inicial. De este modo la impresión se protege de la pérdida de agua por evaporación, que podría privar de agua al material y alterar la cristalización. Las superficies lechosas de los dientes se producen muchas veces por la acción de esponja de los hidrocoloides que absorben el agua necesaria para la cristalización.

7. Pasados 30 minutos en la atmósfera húmeda, se separa la impresión del modelo. Treinta minutos son suficientes para el fraguado inicial. Los rebordes de yeso que dificulten la separación del modelo se deben recortar con un cuchillo.

8. Limpiar inmediatamente la cubeta de impresión mientras el material de impresión se mantenga elástico.

9. El recorte del modelo se suele demorar hasta que se ha obtenido el fraguado final. Los lados del modelo se recortan paralelamente, y se eliminan todos los nódulos y defectos debidos a las burbujas que quedan en la impresión. Si se trata de un modelo de muestra, se debe recortar según las especificaciones de ortodoncia para que presente un aspecto pulido con fines demostrativos. Los modelos de trabajo y de otro tipo se acostumbran a recortar sólo eliminando los excesos de escayola.

3.4.1 POSIBLES CAUSAS DE INEXACTITUD O ERRORES EN LOS MODELOS DE LAS ARCADAS DENTALES

Como posibles causas se pueden contemplar las siguientes:

1. Distorsión de la impresión de hidrocoloide (a) por emplear una cubeta que no sea rígida; (b) por despegamiento parcial de la cubeta; (c) por contracción debida a deshidratación; (d) por expansión debida a imbibición (puede aparecer en los dientes y ocasionar una reducción de tamaño más que un aumento), y (e) por vaciar con escayola que ya había empezado a fraguar.

2. Una relación de agua-polvo demasiado alta no suele causar cambios volumétricos pero puede originar un modelo frágil.

3. Mezcla inadecuada. También es causa de modelo frágil o de superficies lechosas.

4. Atrapamiento de aire en la mezcla o en el vaciado, por vibración insuficiente.

5. Superficies blandas o lechosas por acción retardada del hidrocoloide o absorción del agua requerida para la cristalización por un hidrocoloide deshidratado.

6. Separación prematura del modelo de la impresión.

7. Período de separación del modelo excesivamente prolongado.³⁶

³⁶ Brown, M. C. (2006). Protesis Parcial Removible . 11ª edición: Madrid España editorial Elsevier pag. 277-279.

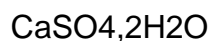
CAPITULO IV
MODELOS DE ESTUDIO

4.1 YESOS DENTALES

“El yeso es un mineral que se encuentra en la naturaleza con cierta abundancia. Es materia cerámica y, si se analiza su estructura, por ejemplo, con microscopia electrónica y otros medios de estudio como la difracción de radiaciones, puede detectarse su naturaleza multicristalina (una porción de yeso está constituida por muchos cristales de manera similar a como lo está una porción de esmalte dentario).

El análisis de la composición de estos cristales muestra que contiene azufre, oxígeno y calcio, en forma de un sulfato de calcio, e hidrogeno y oxigeno como agua de cristalización (estabiliza la estructura al igual que sucede en los cristales de fosfato de calcio que constituyen la hidroxiapatita).

Estequiometricamente, esa agua de cristalización está en una relación de dos moles de agua por cada mol de sulfato de calcio por lo que, de modo esquemático, la sustancia se puede presentar con la siguiente formula:



De acuerdo con esa composición, es habitual describir el yeso como un sulfato de calcio dihidratado y, en lo que podríamos llamar la “jerga”, se denomina dihidrato.

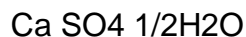
4.1.2 DERIVADOS DEL YESO

El mineral yeso, con la estructura y composición descritas, es relativamente estable. Por ello no se puede preparar con él una masa plástica posible de modelar o con la que sea posible copiar los detalles de una impresión y que luego se endurezca. Sin

embargo, a partir del yeso se pueden preparar derivados que si permiten realizar este tipo de trabajos.

Esos derivados se obtienen a partir de la deshidratación del mineral yeso. Es decir que se obtienen usando energía concretamente calor, para eliminar de la estructura parte o la totalidad del agua de cristalización.

Cuando el calentamiento del mineral se realiza, aproximadamente, entre 110 y 130 °C, se logra la eliminación de tres cuartas partes de esa agua. Si se mencionó que la estructura del yeso (o dihidrato) contienen dos moles de agua por mol de sulfato de calcio, esto significa que, con ese calentamiento, se obtiene una estructura con medio mol de agua por cada mol de sulfato de calcio. Por ese motivo, el producto obtenido se conoce como sulfato de calcio hemihidratado o, en la citada jerga, simplemente hemihidrato. En nuestro idioma la palabra es escayola (para diferenciarlo del yeso), pero es de uso poco común entre nosotros (es habitual en España y algunos países latinoamericanos). Su fórmula química esquemática sería:

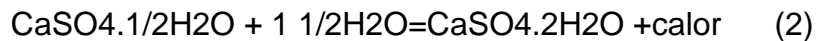


Si se continúa el calentamiento, se llega a eliminar la totalidad del agua de cristalización y se obtiene, a partir de los 200 °C, la anhidrita (CaSO₄). A partir de los 1,000 °C se produce la descomposición del sulfato de calcio en óxidos de azufre y de calcio.

Reacción de fraguado

De estos derivados del mineral yeso, el hemihidrato o escayola constituye la base del material que se utiliza, en odontología, para confeccionar modelos y que encuentra otras aplicaciones, por ejemplo, en la industria de la construcción.

La razón para esta preferencia se debe a la fácil reversibilidad de la reacción de deshidratación parcial por calor. En efecto, así como al aplicar calor (110 – 130 °C) al dihidrato se obtiene hemihidrato (reacción 1) y la liberación de agua, agregando agua al hemidrato se obtiene dihidrato y la liberación de calor (reacción 2).



En una descripción superficial puede decirse que, para confeccionar un modelo, el profesional o técnico compra hemihidrato en polvo (con el nombre de yeso, aunque en realidad no lo es, o escayola) y lo mezcla con agua. La masa plástica obtenida es vaciada (“vaciar” significa volcar una masa plástica en un molde) en la impresión para copiarla. Luego de un tiempo, la masa plástica se transforma en un sólido (se produce el endurecimiento o fraguado) y, al separarla de la impresión, se obtiene el correspondiente modelo.

En realidad, la transformación de masa plástica a masa endurecida se produce por un mecanismo algo similar al estudiado para el caso de los cementos y la amalgama. Efectivamente, al realizar la mezcla, el hemihidrato se disuelve parcialmente en el agua (su solubilidad es de 0,9 g/100 g). Una vez disuelto, reacciona con el agua y se transforma en dihidrato que es menos soluble (solubilidad del dihidrato, 0,2 g/100 g). Así, la solución se sobresatura y se precipita dihidrato en forma de cristales que van creciendo a partir de los que se hacen primeros (núcleos de cristalización).

En resumen, puede considerarse que en el fraguado del yeso se produce:

- a) Disolución del hemihidrato.
- b) Formación de dihidrato.
- c) Precipitación y crecimiento de cristales de dihidrato.

Puede, entonces, considerarse que el fraguado del yeso está determinado por la diferencia de solubilidad entre el hemihidrato y el dihidrato, que hace que la solución se sobresature y se produzca la última etapa de precipitación y cristalización.

Relación agua / polvo

Surge una pregunta: ¿Qué cantidad de agua se debe emplear para la realización de este trabajo? Esto podría reducirse a partir del análisis de la reacción de transformación del hemihidrato en dihidrato, calculando las masas moleculares de las sustancias que reaccionan (S = 32; Ca = 40; O = 16; H = 1):



$$145\text{g} + 27\text{g} = 172\text{g}$$

Esto significa que, para transformar 145 g de polvo de hemihidrato (escayola) en dihidrato (yeso), son necesarios 27g de agua (o 27 mL o centímetros cúbicos que, en la práctica, pueden considerarse equivalentes). Al mismo tiempo, con ese dihidrato se obtendrá calor (el equivalente a la energía utilizada en la deshidratación parcial del dihidrato).

Este cálculo es químicamente correcto e indica que, para lograr la transformación buscada, es necesario usar una relación agua/polvo de 0,186 (27g /145 g). Expresado de otra manera, para cada gramo de hemihidrato se necesita poco menos de 0,19 mL

de agua para transformarlo (o, si se quiere expresar de otro modo, poco menos de 19 mL de agua por cada 100g de polvo).

Pero si se intenta preparar una mezcla para el trabajo de confección de un modelo con la citada relación (alrededor de 0,19), puede observarse que carece de fluidez. Y esta es necesaria para poder realizar la mezcla y para, con ella, copiar los detalles de la impresión.

Este razonamiento indica que, en el uso práctico del yeso, la mezcla se prepara con una relación agua / polvo mayor que la indicada por la estequiometría de la reacción. El agua incorporada en exceso es necesaria para obtener fluidez en la mezcla, pero no se utiliza en la reacción.

Esto significa que, una vez producido el fraguado, el resultado es una masa sólida que contiene yeso (dihidrato) y agua no usada en la reacción. Dos conclusiones de índole práctica se desprenden de este razonamiento.

En primer lugar, ese exceso de agua se interpone entre los cristales de dihidrato formados. Así, la cohesión entre ellos se ve disminuida y con ella la resistencia del producto final. Solo después de dar tiempo a la evaporación de ese exceso de agua (no del agua de cristalización que solo puede perderse a más de 110°C) se alcanza la resistencia máxima del yeso fraguado.

En valores aproximados se puede considerar que la resistencia del yeso fraguado cuando contiene ese exceso de agua (resistencia húmeda) es de solo la mitad de la que se alcanza una vez producida su evaporación (resistencia seca), por lo tanto, si se quiere disponer de un modelo de la máxima resistencia, no conviene utilizarlo

inmediatamente después de producido el fraguado del yeso, sino esperar varias hora (según la humedad del ambiente) para dar posibilidad a que se evapore el exceso de agua.

Otra conclusión de importancia es que, cuanto mayor sea la cantidad de agua utilizada para la realización de la mezcla (mayor relación agua/polvo), menor será la resistencia del producto final. Esto es así porque existirá mayor cantidad de exceso de agua y, al evaporarse, dejara mayor cantidad de espacios vacíos (porosidad).

Puede entonces deducirse que, para conseguir un modelo de optimas propiedades, la mezcla de polvo de yeso (hemihidrato) deberá prepararse con la menor cantidad de agua (con la menor relación agua/polvo) compatible con la obtención de la fluidez necesaria para poder copiar los detalles de la impresión.

Tipos de hemihidrato, relación agua/polvo y resistencia final.

Para analizar cuanto es el exceso de agua (con respecto a la que se necesita para la reacción química) hay que analizar cómo es la obtención y la preparación industrial del hemihidrato.

Se ha mencionado que el hemihidrato se obtiene por calentamiento del dihidrato a 110-130°C. Ese calentamiento puede ser realizado industrialmente de diversas formas.

La manera más simple (y más económica) es con la colocación del dihidrato (yeso mineral) molido en recipientes y la elevación de la temperatura al nivel indicado. En estas condiciones de calcinación en seco, el agua de cristalización sale con rapidez de la estructura del yeso y deja partículas y cristales de hemihidrato muy porosos. Para

utilizarlo hace falta mucha agua (relación agua/polvo en el orden de 0,40-0,50) para poder llenar de esos poros y lograr la fluidez necesaria. Obviamente, el exceso utilizado con respecto al agua necesaria para la reacción (0,19) se traduce en una masa final muy porosa y poco resistente.

Si en lugar de hacer la calcinación en seco se hace en autoclave, bajo presión, los cristales obtenidos son más regulares y con menor porosidad (más densidad). Con el polvo resultante puede prepararse una mezcla de fluidez conveniente con una menor relación agua/polvo (0,25 – 0,35) y el resultado es un yeso fraguado más resistente.

Otros procedimientos, como el de obtener el hemihidrato en una solución de sales como el cloruro de calcio o lograrlo en forma sintética a partir de otras sustancias químicas (yeso sintético), permiten conseguir cristales todavía más regulares y menos porosos (muy densos, por lo que comercialmente se los ha denominado densitas) con relaciones agua/polvo muy cercanas a las estequiometricamente indicadas (0,20 – 0,24) y yesos fraguados mucho más resistentes.

En la industrialización de los materiales odontológicos, estos distintos tipos de hemihidrato se usan para formular productos comercializados con nombres diferentes.

Así, con el hemihidrato calcinado en seco se comercializan productos con el nombre de yeso taller, yeso parís o yeso de tipo II. Con el obtenido en autoclave, el yeso piedra (en algunos países escayola dura) o yeso tipo III y, con el restante, el yeso piedra mejorado, densita, yeso de tipo IV o yeso para troqueles (un troque es un modelo de un solo diente).

Debe tenerse presente que la resistencia final del yeso (o sea la del modelo) está determinada por la cantidad de agua que se ha empleado en la mezcla.

Tiempo de fraguado y su regulación

La reacción que determina el endurecimiento o fraguado del yeso demanda cierto tiempo. Para el caso de la situación odontológica, ese tiempo debe ser lo suficientemente prolongado para posibilitar el trabajo de realizar el vaciado (“tiempo de trabajo”). Al mismo tiempo, no debe demorar excesivamente el endurecimiento final (“tiempo de fraguado final”) para no retrasar sin necesidad la obtención del resultado final buscado.

Teniendo en cuenta los factores que determinan el fraguado, puede deducirse que la velocidad de endurecimiento puede verse afectada a ser modificada variando: a) la velocidad de disolución del hemihidrato, b) la velocidad de la reacción de transformación del hemihidrato en dihidrato o c) la cantidad y velocidad de formación de los núcleos de cristalización.

La cantidad de núcleos de cristalización está determinada por varios factores. Uno de ellos es la relación agua/polvo utilizada. Cuanto mayor sea, menor será la cantidad de cristales que se forman por unidad de volumen y más lento será el fraguado. Lo inverso se produce con mezclas con baja relación agua/polvo.

También la mezcla durante demasiado tiempo o excesivamente vigorosa o rápida rompe los cristales en formación creando nuevos núcleos de precipitación y acelerando el fraguado. Asimismo, la presencia de yeso ya fraguado, por ejemplo incorporado por restos de una mezcla anterior, presentes en el instrumental que no se limpió adecuadamente, también produce una aceleración del fraguado.

La elevación de la temperatura acelera la transformación química del hemihidrato en dihidrato y por ello acelera el fraguado. Sin embargo, también hace disminuir la solubilidad del hemihidrato y, por eso, cuando se superan los 50 °C comienza a disminuir su efecto y producirse un descenso en la velocidad de endurecimiento.

La velocidad de disolución del hemihidrato puede ser modificada con la incorporación en el polvo (o en la mezcla) de sustancias que faciliten o la dificulten. Las primeras, obviamente, aceleran el proceso de fraguado (aceleradores) y las segundas lo retardan (retardadores).

En la formulación industrial de los yesos, los aceleradores y retardadores se utilizan para adecuar los tiempos de trabajo y de fraguado final a las necesidades del trabajo odontológico.

Así, se incorpora por lo general sulfato de potasio, que acelera notablemente la disolución del hemihidrato y con ello la velocidad de fraguado. Esto es conveniente, pero reduce de manera muy significativa el tiempo de trabajo. Para contrarrestar su acción se incorpora también con frecuencia bórax (borato de sodio hidratado) que, al depositarse sobre el hemihidrato y dificultar su disolución, producen el efecto inverso (demora la reacción y permite disponer de tiempo de trabajo).

Estos modificadores químicos de la velocidad de fraguado también son utilizados por su efecto beneficioso sobre las variaciones dimensionales que se produce durante el endurecimiento.

Cambios dimensionales de fraguado.

Para que el modelo sea satisfactorio no deben producirse cambios dimensionales significativos como consecuencia de las reacciones químicas que producen el fraguado del yeso.

En función de la densidad de las sustancias reaccionantes (hemihidrato y agua) y la del producto final (dihidrato) puede establecerse que el volumen final (el del material fraguado) es menor que el inicial (el determinado por la suma de volumen del polvo y el agua utilizados en la reacción química). Sin embargo, como, por las razones ya analizadas, se utiliza mayor cantidad de agua que la estequiometricamente indicada, en la realidad se observa una expansión como consecuencia del endurecimiento del yeso.

Esa expansión se produce como resultado del choque, crecimiento y empuje recíproco de los cristales de dihidrato. Una manera de lograr que los valores de expansión no sean excesivos, conspirando así contra la exactitud dimensional del modelo, es tratar de modificar su forma (hacerlos más gruesos y cortos). La incorporación de sustancias como el sulfato de potasio y el bórax, que permiten regular la velocidad de fraguado, producen este efecto. Así, con ello, se logran productos no solo con adecuado tiempo de trabajo y fraguado sino también con adecuada exactitud dimensional.

Debe tenerse presente que la incorporación de núcleos de cristalización adicionales (p. ej., por mezcla excesiva o por incorporación de partículas de mezclas anteriores de yeso ya fraguado) aumentara la expansión, ya que habrá más cristales que se empujaran uno al otro.

Otro aspecto de interés es que el contacto con agua de una mezcla durante el fraguado hace aumentar la expansión. Esto se debe a que el agua se introduce en la mezcla y permite un mayor crecimiento de los cristales. Esta expansión, higroscópica, debe evitarse manteniendo el yeso fuera de contacto con agua adicional mientras se produce el fraguado.

Composición de los productos comerciales.

Los productos comerciales contienen hemihidrato (de diferentes clases según sea de tipo talles, piedra o piedra mejorado, como ya se indicó) y aceleradores y retardadores para regular la velocidad y los cambios dimensionales de endurecimiento. También incluyen pequeñas cantidades de dihidrato para que actúen como primeros núcleos de cristalización; así se hace al producto menos sensible a la formación eventual de nuevo dihidrato por contacto con humedad durante el almacenamiento. Además, es habitual que incluyan colorantes para diferenciar los distintos tipos de un mismo fabricante.

Algunos yesos piedra mejorado incluyen agregados que, al facilitar la posibilidad de mojar las partículas, permiten disminuir más la relación agua/polvo y aumentar la resistencia final.

También existen productos que contienen desinfectantes para reducir la posibilidad de contaminación del ambiente de trabajo con microorganismos que podrían haber sido transferidos de la impresión.”³⁷

4.2 CLASIFICACIÓN DEL YESO

“Los yesos dentales se clasifican en cinco tipos, de acuerdo a su elaboración y sus propiedades:

1. Para impresiones (tipo I). Es fabricado mediante el proceso de calcinación en seco. Se le agregó a este el almidón a fin de controlar su expansión y darle plasticidad a la mezcla, fue uno de los primeros materiales empleados como elemento de impresión de los dientes y de los tejidos blandos de la boca, conocido también como "yeso tipo beta".

³⁷ Macchi. (2009). Materiales Dentales. Buenos Aires.: Editorial Medica Panamericana 4º Edición pàg. 242-248.

2. Para modelos de laboratorio (tipo II). Obtenidos por calcinación en autoclave, consiguiéndose de esta forma partículas menos porosas y más regulares. Es el yeso más empleado para trabajos en laboratorio como ser: montaje de modelos en los articuladores, enmuflados de prótesis removibles parciales o totales y fabricación de modelos preliminares en prótesis totales.

3. Para modelos de estudio (tipo III). Son elaborados por calcinación húmeda, tienen una densidad aparentemente alta y una mejora en la capacidad para ser comprimido. Es frecuentemente utilizado en ortodoncia, siendo también empleado para la elaboración de modelos de trabajo en prótesis removible y algunos procesos de laboratorio.

4. Yeso piedra dental de alta resistencia (tipo IV). El que se consigue hirviendo el yeso en una solución salina como el cloruro de calcio a 30% o bien en autoclave con ayuda de una pequeña cantidad de succinato de sodio. Se utiliza este yeso en casos donde se requiere alta resistencia, gran dureza y baja expansión de fraguado y se les conoce como "yesos de trabajo", siendo utilizados en prótesis fija y para la fabricación de troqueles.

5. Yeso piedra de alta resistencia y expansión (tipo V), su proceso de elaboración es similar al anterior con la diferencia de que es sometido a mayores temperaturas. Estos materiales tienen alta expansión de fraguado y se los utiliza para compensar la contracción de cristalización de las aleaciones de alto punto de fusión o de algún otro material que se contraiga.

Asimismo existe otro tipo de yeso llamado: "yeso sintético", el que tiene la posibilidad de ser fabricado con subproductos de desecho de los fabricantes de ácido fosfórico. Cuando estos productos se elaboran de manera adecuada sus propiedades igualan o exceden a las de los más modernos, pero tienen un costo más elevado en relación a los que son fabricados de yeso natural, de igual forma el procesado se constituye en

una desventaja que generalmente mantiene descripciones secretas para obtener un buen resultado.”³⁸

4.3 MANIPULACIÓN DEL YESO

“Almacenamiento del polvo

Es conveniente conservar el polvo en algún recipiente de cierre hermético que lo proteja de la humedad. Conviene también agitar el envase antes de abrirlo para distribuir de manera uniforme las partículas de diverso tamaño.

Instrumental

Se utiliza habitualmente una taza de goma o material similar de fondo parabólico (facilita la limpieza) y una espátula metálica no muy flexible. Como ya se indicó, el instrumental no debe tener restos de mezclas que afecten el fraguado y los cambios dimensionales.

Existen dispositivos para mezcla mecánica y también para realizar la mezcla con presión ambiente negativa (“al vacío”) para disminuir la presencia de porosidad.

Proporción de agua polvo.

Debe usarse la proporción indicada para el tipo de producto que se esté empleando. Cuando se quiere seguridad en el trabajo (p. ej., al obtener modelos de alta resistencia) conviene medir el agua y pesar el polvo. En trabajos que demanden menos precisión

³⁸ Nelson., Á. A. (febrero de 2013). *Revista de Actualización Clínica Investiga*. Obtenido de YESOS ODONTOLÓGICOS: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682013000300002&script=sci_arttext

puede intentarse el trabajo sin medir el agua y el polvo de la manera que se indica más adelante.

Incorporación del polvo al agua.

No es conveniente atrapar aire, pues provoca porosidad adicional que debilita el yeso fraguado. Para evitarlo debe incorporarse poco a poco el polvo al agua ya colocada en la taza. Si el agua y el polvo no se han medido, se incorpora este poco a poco hasta observar que comienza a “flotar” en la superficie. En este momento puede considerarse que se tiene la relación agua/polvo adecuada.

Mezcla.

Debe hacerse con cierto vigor, especialmente cuando se utilizan relaciones agua/polvo bajas (yesos piedra y piedra mejorado) hasta obtener una mezcla sin grumos y con todo el polvo incorporado al agua. El tiempo que demanda es usualmente de entre 30 y 60 segundos. Una vez que se ha iniciado la mezcla, cualquier incorporación adicional de polvo o agua produce aumento de porosidad, que debilita el modelo resultante.

Vibrado y vaciado.

Completada la mezcla y durante el vaciado (volcado de la masa plástica llenando la impresión) conviene someterla a vibración (existen dispositivos mecánicos que ayudan) para eliminar burbujas de aire y disminuir la porosidad final.

Fraguado.

En las impresiones de hidrocoloide es mejor mantenerlo en ambiente de 100% de humedad relativa (no sumergido en agua) hasta que se completa el fraguado.”³⁹

³⁹ Macchi. (2009). Materiales Dentales. Buenos Aires.: Editorial Medica Panamericana 4ª Edición pág. 235-237.

4.4 MODELOS DE ESTUDIO

“Durante el trabajo odontológico muchas veces se necesita disponer de una reproducción de la zona de interés de un paciente. Para esto se confeccionan modelos, cuya finalidad es reproducir lo que tiene el paciente y sirven para complementar el diagnóstico o para construir algo que habrá que ubicar en el después.

Ese modelo debe ser exacto, vale decir, fiel en la reproducción de los detalles de la zona de interés y dimensionalmente igual a la zona que reproduce.

Por ello suele decir que un modelo debe tener fidelidad de reproducción y exactitud dimensional.

Para obtener ese modelo se realiza un paso intermedio que consiste en una toma de impresión (mas correctamente una impronta) de la zona que se desea reproducir.

Para eso se adapta sobre ella un material que luego puede ser retirado manteniendo la forma y condiciones dimensionales de aquello contra lo que se lo ubico. Se obtiene así, un negativo del motivo de interés y luego, llenándolo con otro material a su vez capaz de copiar sus detalles y luego endurecer, se obtiene el modelo buscado. Esta última operación constituye el vaciado del material para modelos.”⁴⁰

“Los modelos de estudio, son una réplica tridimensional de la forma y las relaciones de los dientes y tejidos orales del paciente, que se utilizan para un diagnóstico, ya que nos permiten ver las anomalías dentarias de las arcadas y alteraciones de ambas en oclusión, antes de un tratamiento, también para fabricar restauraciones y prótesis, para estudiar problemas ortodónticos, oclusales o de otro tipo.

“Los modelos de estudio hacen referencia a una réplica exacta de la estructura dental del paciente.

⁴⁰ Gutierrez, E. (2017). Los Materiales Dentales (Técnicas de Ayuda Odontológica/Estomatológica). En P. Iglesias. Madrid: Editorial Editex S. A. pàg. 133.

Primeramente, en el consultorio dental se toman unas impresiones de la arcada superior e inferior, con el objetivo de elaborar una réplica exacta de la forma y la colocación de los dientes superiores e inferiores del paciente, mediante un yeso especial para esta tarea. Estos modelos de estudio permiten que el Dr. (a) tenga información detallada sobre la forma, colocación y oclusión del paciente, de manera tridimensional.⁴¹ “Son una réplica exacta de la estructura dental del paciente, están elaborados en yeso y constituyen una herramienta tridimensional en donde se puede observar si hay alteraciones en el tamaño o forma de los dientes, los espacios entre ellos, piezas dentales faltantes, desviaciones o rotaciones que estos presenten, se pueden medir para valorar amplitud de los arcos dentales y evaluar discrepancias de tamaño y proporción entre las estructuras, con ellos se puede explicar de manera más clara al paciente cuales son las alteraciones que presenta, es decir, son una fuente muy importante e imprescindible para elaborar el diagnóstico y plan de tratamiento del paciente, además de ser necesarios para el diseño de aparatos.”⁴²

4.5 TIPOS DE MODELOS DE ESTUDIO

MODELO DE ESTUDIO DIAGNOSTICO: permiten analizar las relaciones intraarcada e interarcada existentes para determinar un diagnóstico y antes de un tratamiento. Son elaborados con yeso piedra tipo III.

MODELO DE TRABAJO: Se utilizan para la fabricación de restauraciones, prótesis y fabricación de aparatos de ortodoncia y son elaborados con yeso tipo IV.⁴³

⁴¹ Arboleda, I. D. (s.f.). *MODELOS DENTALES DE YESO*. Obtenido de <http://dentalarboleda.com/producto/modelos-dentales-de-yeso/>

⁴² LuVic, D. (s.f.). *RADIOGRAFÍAS Y ESTUDIOS ESPECIALES PARA OBTENER UN DIAGNÓSTICO ADECUADO*. Obtenido de <http://www.dentaluvic.com.mx/index.php/articulos-de-interes/51-radiografias-y-estudios-especiales-para-obtener-un-diagnostico-adecuado>

⁴³ Rosas, M. C. (2010). Libro de Practicas Ortodoncia I. España: Ediciones Universidad Salamanca pag. 37.

“Los modelos de estudio nos permiten:

Análisis detallado de la cara oclusal de los órganos dentarios.

Forma y simetría de los arcos.

Alineamiento dentario.

Giroversiones.

Anomalías de forma, tamaño y número.

Diastemas.

Inserción de los frenillos.

Coincidencia de la línea media.

Morfología de las papilas interdentes.

Forma y altura del paladar.

Dentina la relación de molares (clasificación de angle).

Sobremordida.

Mordida cruzada anterior o posterior.

Mordida abierta.

Curva de Spee.

Se estudian 3 planos del espacio de las arcadas dentales superior e inferior, así como la relación intermaxilar, mediante modelos de yeso.

Plano medial del rafe (sagital).

Plano de la tuberosidad (vertical).

Plano masticatorio u oclusal (transversal).”⁴⁴

⁴⁴ Belmont, A. (01 de diciembre de 2014). *Análisis de modelos UNAM análisis de modelos - Slideshare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/ArturoBelmont/anlisis-de-modelos-unam-anlisis-de-modelo>

CAPITULO V

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

5.1 AREA DE UBICACIÓN DEL TEMA.

En este trabajo se evaluará el uso del alginato convencional Orthoprint (Zhermack) y alginato libre polvo Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona), en la obtención de modelos de estudio, con la intención de obtener resultados que nos permitan observar errores más comunes en la obtención de los mismos, así como sugerir la mejor opción en la toma de decisión para su utilización.

Para realizar esta investigación es necesario tomar en cuenta los materiales de impresión y sus tipos, considerando fundamental hablar de los alginatos y su clasificación, también abordar la relación que existe entre la odontología y la bioseguridad para la protección y seguridad personal del odontólogo.

Para comprender dicha investigación se describirá detalladamente que es un material de impresión "alginato" tipo y clasificación, explicando de manera detallada los pasos a seguir para su manipulación con el propósito de brindar la mejor obtención del modelo de estudio mediante la toma de impresión con alginatos, teniendo en cuenta la relación con otras materias en cuanto a la desinfección de las impresiones.

También se hace una pequeña referencia en los yesos para comprender el objetivo del modelo de estudio y la relación alginato-yeso que nos mostrarán los errores físicos más comunes obtenidos en la práctica odontológica.

Se mencionará también la utilización de cucharillas que contengan el alginato para tener una buena impresión y esta misma nos conlleve a tener un buen modelo de estudio, se abordará la técnica de manipulación, tiempo de trabajo, desinfección y vaciamiento de la impresión al modelo. Esto con el fin de tener un modelo de estudio que nos muestre la mayor cantidad de detalles que se puedan obtener a través de la impresión realizada y que aborde la menor o la nula cantidad de errores.

5.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Cuando atendemos un paciente es necesario realizar un protocolo de atención el cual consta de historia clínica, toma de imágenes y radiografías diagnóstico así como impresiones de las arcadas dentales, se debe tomar en cuenta que obtener una impresión de los tejidos en la cavidad bucal es imprescindible para considerarlo en el expediente clínico ya que los modelos obtenidos junto con la fotografía clínica nos permitirán explicarle al paciente el diagnóstico obtenido en el tiempo de atención lo cual ayudara para plantearle el tratamiento.

En nuestro país existen normas oficiales como la NOM-168-SSA1-1998, referentes al “expediente clínico”, y la NOM-013-SSA2-1994, “para la prevención y control de enfermedades bucales”, ambas determinan los procedimientos adecuados para conformar el expediente clínico. Dichas normas son específicas al señalar cuales son los documentos médicos y estomatológicos que componen el mismo, así como la utilidad que tendrá cada documento.

Ambas normas son esenciales, pues dentro del expediente clínico, se toma en cuenta los estudios de gabinete como lo son los modelos de estudio, para ello se debe tener una buen copiado de los mismos.

Para la elaboración de los modelos de estudio actualmente existen diversos tipos de materiales de impresión, que cumplen en su mayoría con los requerimientos deseados para su uso en el trabajo clínico, los productos comerciales actuales incluyen otras sustancias, algunas de ellas apuntan a mejorar la calidad del modelo de yeso, que luego se obtiene a partir de la impresión.

Algunas incorporan sustancias saporíferas, sustancias coloreadas, indicadores químicos de pH o cromáticos y sustancias inhibidoras del desarrollo microbiano.

Por eso es de suma importancia saber seleccionar el mejor material de impresión para obtener una buena replica de las arcadas dentales y con ello un buen vaciado en yeso para su uso en el expediente clínico odontológico, con el fin de mejorar los errores obtenidos en ellos y brindar una mejor atención al paciente ya que se podrá contar con los elementos suficientes para llegar a un diagnóstico más acertado que establezca un acuerdo para otorgar un plan de tratamiento según las necesidades del paciente y acorde con su estado de salud, además de cumplir y respetar las normas y leyes de salud en el país que son obligatorias para los prestadores de servicios de atención medica de los sectores público y privado.

5.3 JUSTIFICACION DEL TEMA DE INVESTIGACION

Con el fin de obtener modelos de estudio con la mayor fidelidad posible en las estructuras anatómicas se valorara la determinación del uso de alginatos considerando sus características para la elección en la toma de impresiones a paciente obteniendo modelos de estudio con los menores errores posibles que el material y su manipulación arroje.

Considerando de gran importancia las indicaciones del fabricante, el tiempo de trabajo, la desinfección y forma de vaciar las impresiones en yeso, así mismo haciendo una pequeña referencia en los tipos de yeso y elegir el adecuado para realizar el vaciado de la impresión.

Ya que es común que en la práctica odontológica sea muy frecuente encontrar errores en los modelos de impresión, pues no nos darían una copia fiel posible para poder estudiar en ella los detalles según sea el caso por el cual se obtiene.

Así mismo poder brindar a la práctica estudiantil y general privada, las mejores opciones en cuando a la elección del material de impresión para su utilización.

Informando las consecuencias que se presentarían si hay alguna alteración en cuanto a la manipulación presentada por el fabricante para las dosificaciones polvo agua y los instrumentos que se requieren para su manipulación.

5.4 HIPOTESIS DE TRABAJO

Los materiales de impresión de la casa comercial Zhermack, ORTHOPRINT material de impresión convencional, muestra más errores en las impresiones y por ende en el vaciado de las mismas. Y la casa comercial Dentsply Sirona, Jeltrate Dustless, muestran menores errores típicos como materiales de impresión libre de polvo pero la nitidez de la reproducción de detalles finos es más vista con este material.

5.4.1 HIPOTESIS NULA

Ningún alginato ofrece una impresión perfecta en cuanto a la réplica de detalles finos en los maxilares.

5.4.2 HIPOTESIS ALTERNA

Tener en cuenta el material de impresión que arroje la mejor reproducción posible y los menores errores, así como la influencia en ellos de una técnica de impresión deficiente y las proporciones adecuadas en el alginato y yeso dental.

5.5 OBJETIVOS GENERALES

Demostrar cual es el material que ofrece menores errores y mayor reproducción de detalles, registrar la forma y las relaciones de los dientes, tejidos orales, como orientación y guía fundamentada. Considerando que cada uno de los materiales presenta diferentes ventajas e inconvenientes, conociendo las características físicas y las limitaciones de cada material.

5.5.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Proponer la utilización de diferentes marcas y tipos de alginatos apegada a las características deseables del mismo, que permita usarse de manera frecuente por la práctica estudiantil y general privada, como guía práctica para obtener la impresión con los mayores detalles posibles obtenidos y descartar la mayor cantidad de errores en los modelos de estudio.

5.6 TIPO DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación fue de tipo analítico-practico y se realizó durante el periodo comprendido del 18 de septiembre del 2019 al 20 de septiembre del 2019.

5.7 CRITERIOS DE INCLUSION

Las impresiones y modelos obtenidos fueron realizados a 155 personas, alumnos de la Universidad Tecnológica Iberoamericana. Utilizando para ello los siguientes alginatos: Orthoprint (Zhermack) convencional Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona) de consistencia regular libre de polvo.

5.7.1 CRITERIOS DE EXCLUSION

Se excluyeron de esta investigación los alginatos: cromáticos, antimicrobianos y sus combinaciones, también a personas que portaran brackets o cualquier otro aparato ortopédico.

5.8 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

Para obtener impresiones y modelos se realizaron prácticas de en la clínica 4 de la Universidad Tecnológica Iberoamericana.

Las muestras son en 15 pacientes, de los cuales se obtuvieron 2 pares de impresiones, correspondientes uno para Orthoprint y otro para Jeltrate Dustless Dentsply Sirona. Obteniendo así una cantidad de 60 modelos en total para su análisis.

Se desinfecto la unidad correspondiente con lysol y toallas desinfectantes

Se realizó aislamiento de la unidad con clean pack aislante plástico

Se preparó el bracket de la unidad con un campo de trabajo

Se seleccionaron las cucharillas previamente esterilizadas

Antes de proceder a la tomas de impresión es necesario tomar en cuenta la posición correcta del paciente en el sillón. La posición correcta debe ser tal que al abrir la boca la dirección de la arcada a impresionarse este paralela al piso.

Es importante la posición del operador en relación al paciente y así cuando se va a tomar una impresión superior, el operador debe estar por detrás y a la derecha del paciente.

En los sillones convencionales donde el operador se encuentra de pie, la cabeza del paciente debe estar a la altura del codo del operador, lo que facilita su manipulación.

En las impresiones inferiores si bien la altura de la cabeza es la misma la posición del operador varia, pues debe colocarse por delante y a la derecha del paciente permitiéndole una clara visión y facilidad de movimiento.

Se preparó el alginato Orthoprint y Jeltrate con las cantidades especificas del fabricante.

Se llevó el alginato preparado a la cucharilla.

Se llevó la cubeta con el alginato preparado a la boca del paciente para ambas arcadas por separado.

Se asentó la cucharilla de atrás hacia adelante procurando que la cucharilla no tocara las caras oclusales o incisales de los dientes dejando así el espacio para el alginato.

Manteniendo la cucharilla en posición y antes de que se produzca la gelacion, se realizaron movimientos de los labios, de los carrillos y en especial de la lengua, con el objeto de delimitar en la impresión, los surcos vestibulares, los surcos linguales e inserción del frenillo.

Después de extraer la impresión de la boca del paciente, se vertió agua en la impresión para eliminar cualquier residuo obtenido en la impresión

Acto seguido se desinfecto en un rociado con una mezcla de hipoclorito de sodio y agua en proporciones 1 mL de hipoclorito a 10 mL de agua en dilución

Después se preparó yeso y se vertió agua para prepararla mezcla y el vaciado

Se extrajeron los modelos de las impresiones

Se recortaron

Se enzocalaron

Y se estudiaron para obtener la cantidad de burbujas arrojadas.



Figura 1. Universidad Tecnológica Iberoamericana.

Fuente. Autor propio.

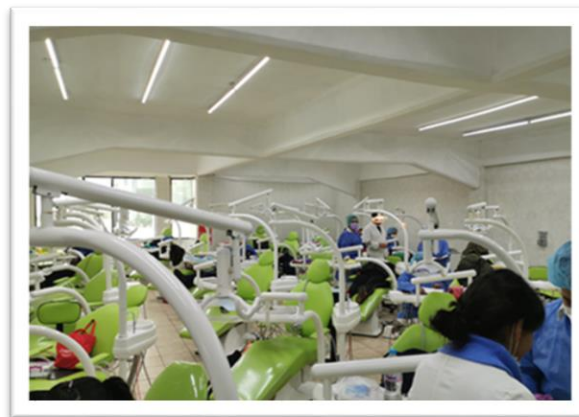


Figura 2. Clínica IV de la Universidad Tecnológica Iberoamericana.

Fuente. Autor propio.

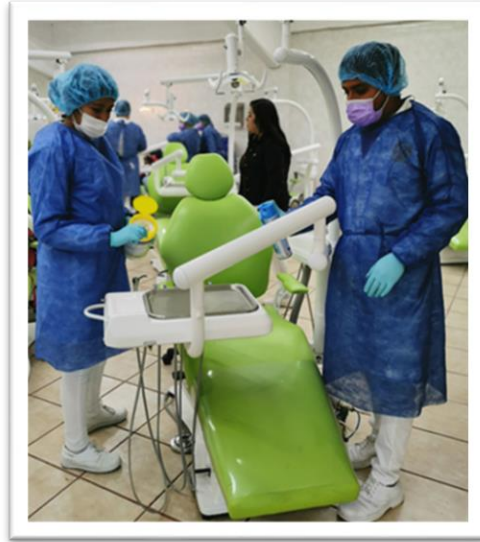


Figura 3. Desinfección de la unidad en la clínica IV de la Universidad Tecnológica Iberoamericana.

Fuente: autor propio.



Figura 4. Aislamiento de la unidad en la clínica IV de la Universidad Tecnológica Iberoamericana.

Fuente: autor propio.



Figura 5. Alginato Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona).

Fuente: autor propio.



Figura 6. Alginato Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona), cucharillas para impresión, taza de hule, espátula de hule y dosificador.

Fuente: autor propio.



Figura 7. Alginato Orthoprint (Zhermack).

Fuente: autor propio.



Figura 8. Alginato Orthoprint (Zhermack) dosificado en una taza de hule, espátula de plástico, cucharilla para impresión superior, dosificadores y agua.

Fuente: autor propio.

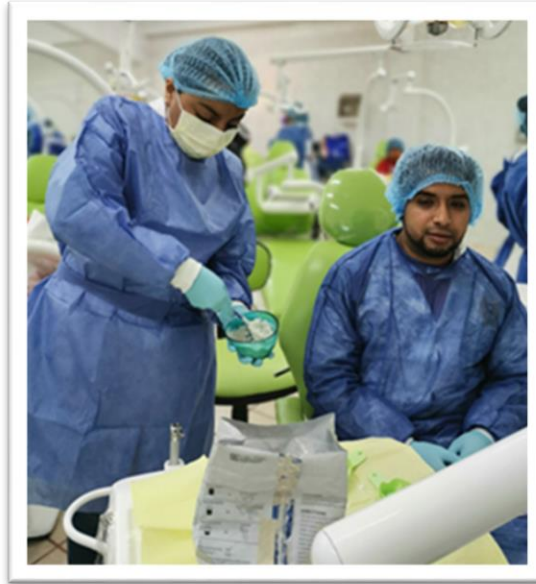


Figura 9. Manipulación del alginato, en la clínica IV de la Universidad Tecnológica Iberoamericana.

Fuente: autor propio.

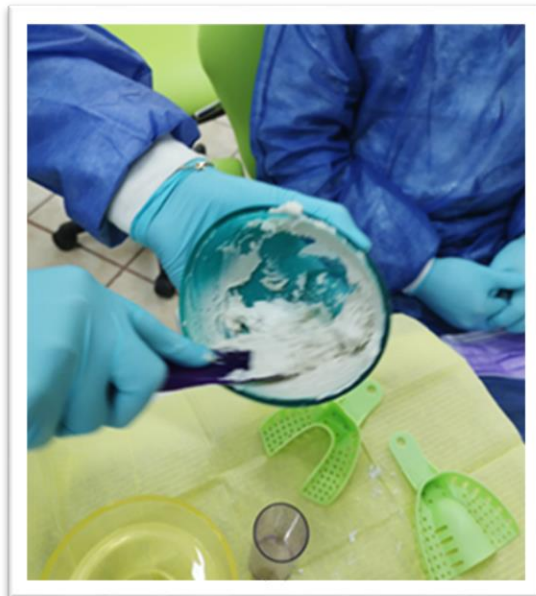


Figura 10. Manipulación del alginato

Fuente: autor propio.



Figura 11. Introducción de la cucharilla con preparado de alginato hacia la arcada superior del paciente.

Fuente: autor propio.

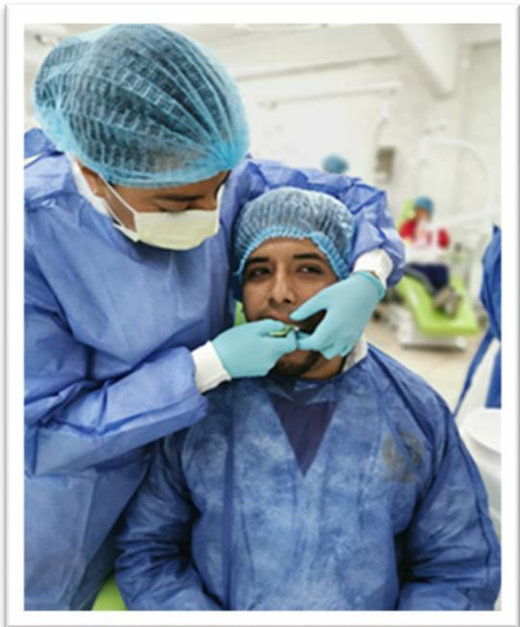


Figura 12. Toma de impresión en el maxilar del paciente.

Fuente: autor propio.

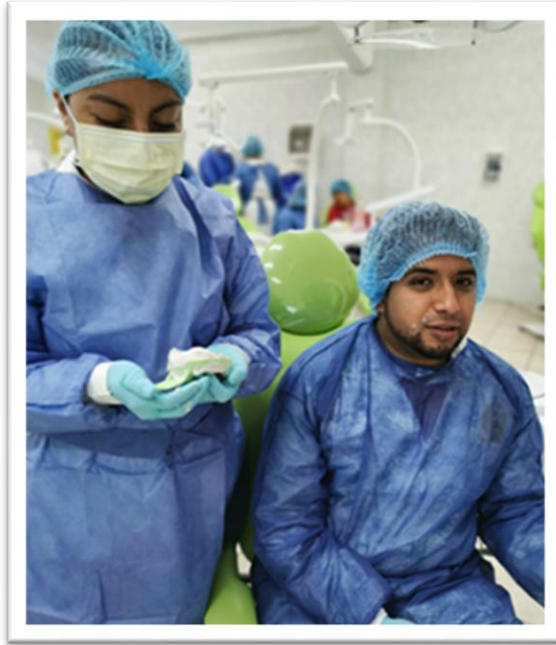


Figura 13. Impresión extraída del maxilar del paciente.

Fuente: autor propio.

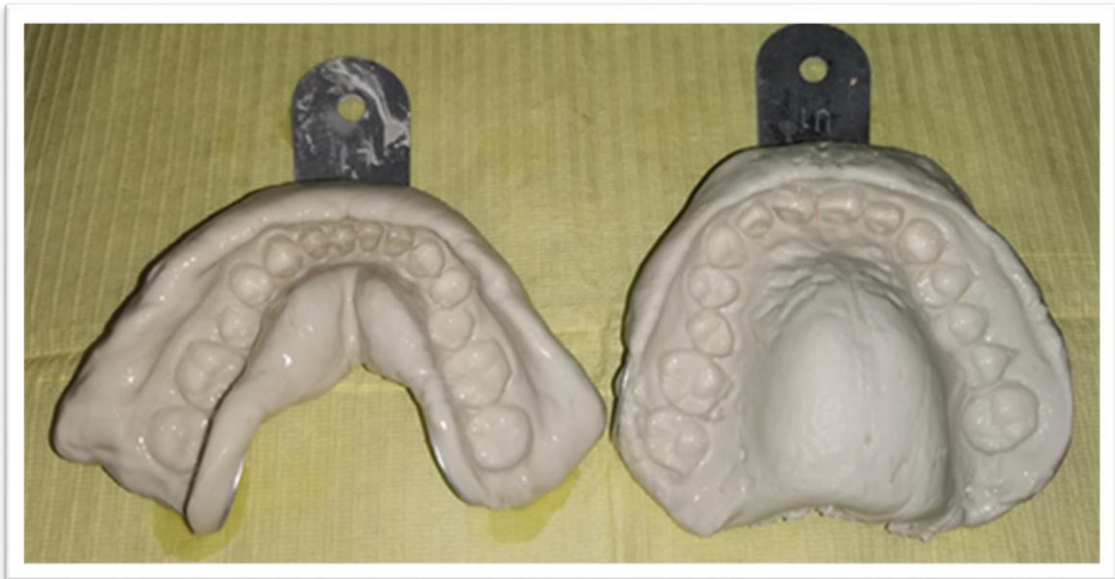


Figura 14.muestra de impresiones obtenidas con alginato Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona)

Fuente: autor propio.



Figura 15. Muestra de impresión obtenida con alginato Orthoprint (Zhermack).

Fuente. Autor propio.



Figura 16. Agua en la impresión para el retiro de partículas.

Fuente. Autor propio.

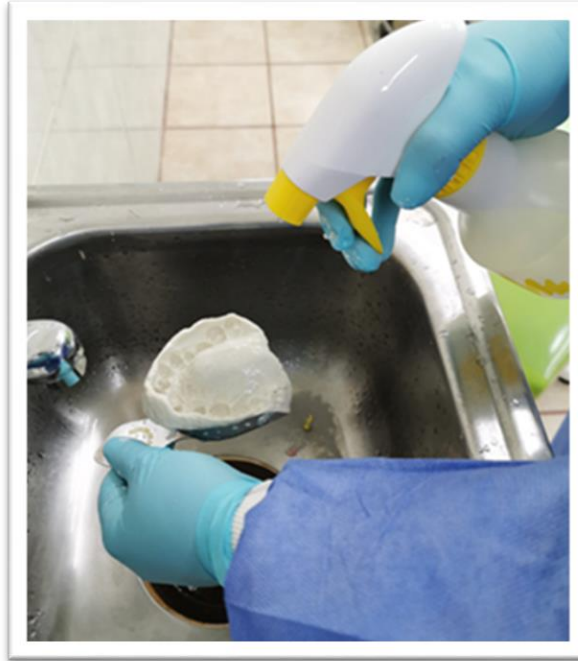


Figura 17. Desinfección de la impresión con preparado hipoclorito de sodio en 1 a 10%.

Fuente. Autor propio.



Figura 18. Yeso contenido en la taza para ser preparado.

Fuente. Autor propio.



Figura 19. Incorporación del agua al yeso.

Fuente. Autor propio.



Figura 20. Vaciado de la impresión con yeso piedra tipo III.

Fuente. Autor propio.

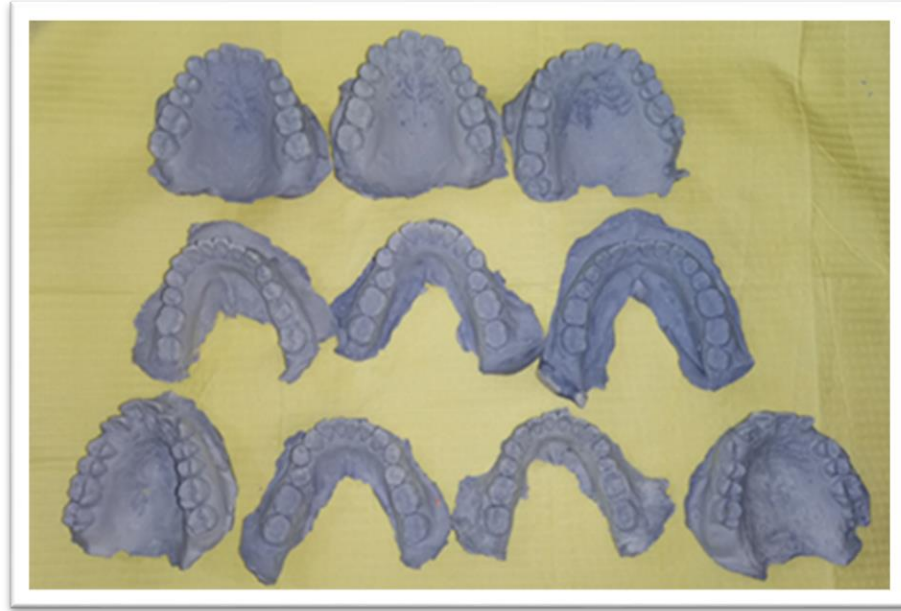


Figura 21. Muestras de impresiones obtenidas con alginato Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona).

Fuente. Autor propio.



Figura 22. Muestras de impresiones obtenidas con alginato Orthoprint (Zhermack).

Fuente. Autor propio.

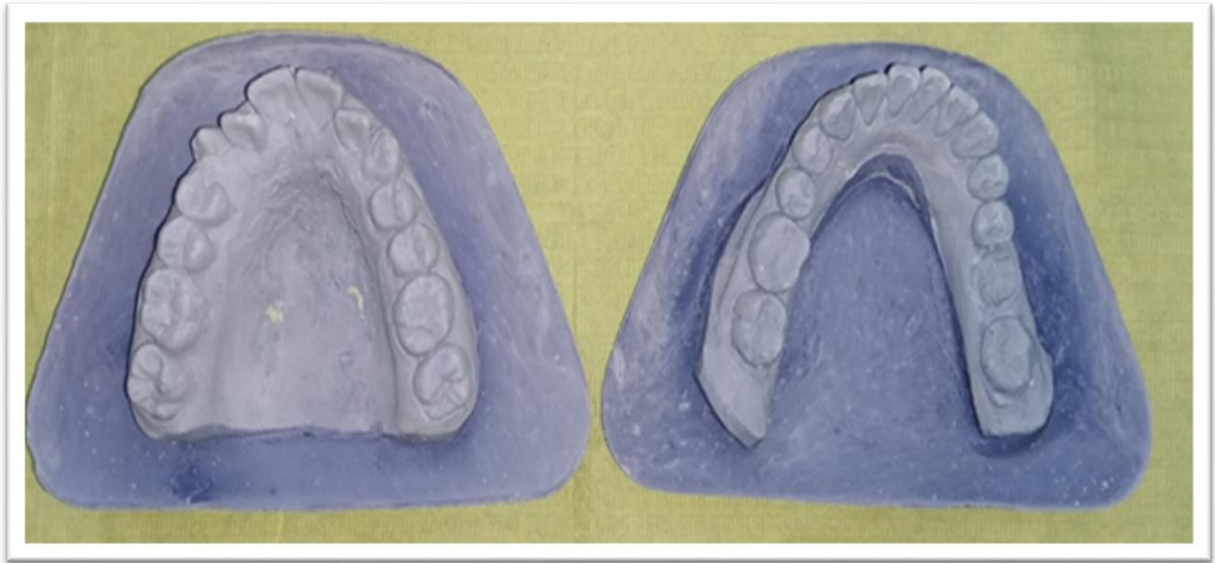


Figura 23. Muestra de modelos obtenidos con alginato Orthoprint (Zhermack), vaciadas y enzocaladas con yeso piedra tipo III.

Fuente. Autor propio.



Figura 24. Muestra de modelos obtenidos con alginato Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona), vaciadas y enzocaladas con yeso piedra tipo III.

Fuente. Autor propio.

Se realizó el conteo de burbujas en los modelos superiores obtenidos con impresiones de Orthoprint, iniciando el conteo de las burbujas en los órganos dentarios, comenzando en la cara distal del tercer o segundo molar según sea el caso de la arcada de cada paciente, después se contabilizaron las burbujas en la región de la encía vestibular, para posteriormente contabilizar la zona del paladar. Se aplicó el mismo método de contabilización de burbujas en el maxilar superior con el material de impresión Jeltrate Dustless.

También se analizaron los modelos inferiores obtenidos con impresiones de Orthoprint, iniciando el conteo de las burbujas en los órganos dentarios, comenzando en la cara distal del tercer o segundo molar según sea el caso de la arcada de cada paciente, después se contabilizaron las burbujas en la región de la encía vestibular, para posteriormente contabilizar la zona lingual. Se utilizó el mismo método de contabilización de burbujas en el maxilar inferior con el material de impresión Jeltrate Dustless.

Estas son referencia para el muestreo de los errores en los modelos. Contabilizando la cantidad de errores por arcada con los 2 diferentes materiales de impresión para el análisis de la superficie de los modelos, resaltando que el tamaño de las burbujas no era tomado en cuenta, si no el número, macroscópicamente observado.

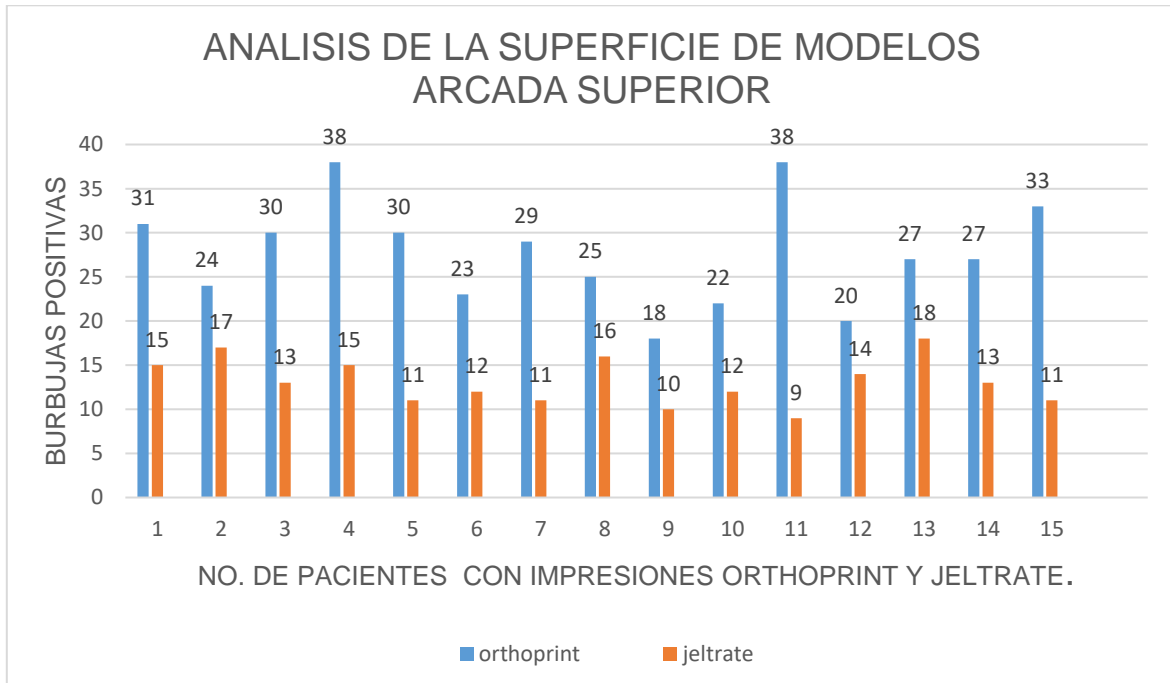
5.9 RESULTADOS

Los resultados obtenidos del análisis en las impresiones y modelos del universo de estudio en cuanto a las características deseables se presentan en los cuadros siguientes:

Cuadro I. Resultado de burbujas positivas del análisis en los modelos obtenidos a través de impresiones con alginatos Orthoprint (Zhermack) y Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona).

ANALISIS DE LA SUPERFICIE DE MODELOS ARCADA SUPERIOR		
No. De paciente	No. De burbujas positivas Orthoprint (Zhermack)	No. De burbujas positivas Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona)
1º	31	15
2º	24	17
3º	30	13
4º	38	15
5º	30	11
6º	23	12
7º	29	11
8º	25	16
9º	18	10
10º	22	12
11º	38	9
12º	20	14
13º	27	18
14º	27	13
15º	33	11
Total	415	197

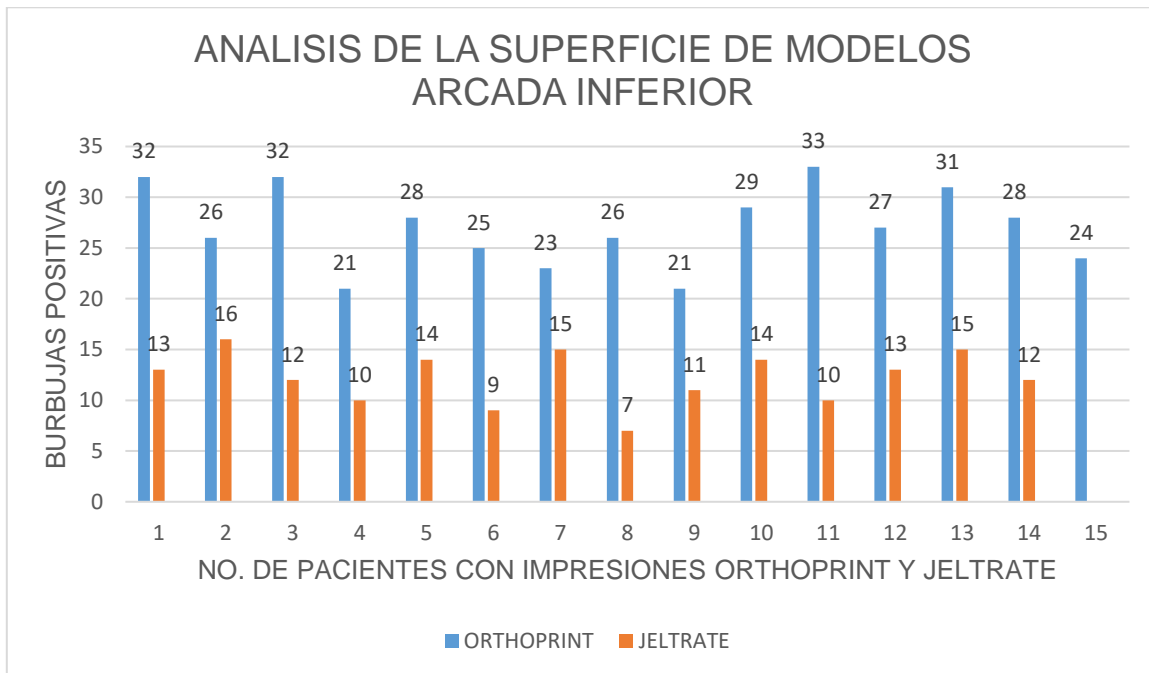
Grafica I. Expresión de las burbujas positivas en los modelos obtenidos mediante impresiones con alginato Orthoprint (Zhermack) y Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona).



Cuadro II. Resultado de burbujas positivas del análisis en los modelos obtenidos a través de impresiones con alginatos Orthoprint (Zhermack) y Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona).

ANALISIS DE LA SUPERFICIE DE MODELOS ARCADA INFERIOR		
No. De paciente	No. De burbujas positivas Orthoprint (Zhermack)	No. De burbujas positivas Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona)
1º	32	13
2º	26	16
3º	32	12
4º	21	10
5º	28	14
6º	25	9
7º	23	15
8º	26	7
9	21	11
10º	29	14
11º	33	10
12º	27	13
13º	31	15
14º	28	12
15º	24	8
Total	406	179

Grafica II. Expresión de las burbujas positivas en los modelos obtenidos mediante impresiones con alginatos Orthoprint (Zhermack) y Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona).



CUADRO III. Recomendación entre alginatos.

Resultados	Recomendable (+)	No recomendable (x)
Orthoprint (Zhermack)	+	
Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona)		X

5.10 DISCUSION

Como se relata, nuestros datos demuestran que la elección en la utilización de un alginato convencional en comparación a un alginato libre de polvo, tienen diferencias significativas en cuanto a la cantidad de burbujas obtenidas en la impresión y plasmada en el modelo, pues utilizando el alginato libre de polvo Jeltrate Dustless de la casa comercial (Dentsply Sirona) se reduce significativamente burbujas e irregularidades.

Aunque la magnitud en la reducción de errores superficiales varía entre los alginatos sin excepción, se exhibe una mejoría en la calidad superficial que implica obtener modelos de yeso con el alginato Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona).

Sin embargo, la calidad superficial no es la única cuestión importante para la obtención de modelos, también hay que valorar la fidelidad dimensiona que los alginatos ofrecen.

Independiente al tipo de alginato seleccionado no hay diferencias significativas entre la técnica de impresión cuando no se considera el tipo de material.

Hay que considerar la fidelidad que puede ser influida si no se siguen las indicaciones adecuadas en la preparación de los materiales, que provoquen alteraciones permanentes.

Hay que decir que muchas de estas alteraciones ocurren en función de la susceptibilidad del alginato a las condiciones externas ya que la variabilidad en las impresiones con alginato puede relacionarse con la destrucción y pérdida del material durante la extracción del modelo.

5.11 CONCLUSIONES

En función de los análisis de nuestros resultados y considerando las indicaciones para la manipulación de los alginatos podemos concluir:

1. El material seleccionado para obtener una impresión es imprescindible para conseguir una réplica de las arcadas dentales que tenga la menor cantidad de errores físicos visibles y que muestre la mayor cantidad de detalles finos para un mejor diagnóstico.
2. Existen errores en los modelos que se obtienen a partir del material de impresión alginato, convencional con uno libre de polvo
3. No hay diferencias significativas entre las alteraciones de las impresiones que arroje modelos libres de errores, pues ambos alginatos utilizados, arrojan burbujas negativas en la impresión y por ende burbujas positivas en los modelos, sin importar el tamaño, se hacen presentes.
4. El alginato libre de polvo Jeltrate Dustless (Dentsply Sirona) que se utilizó como ejemplo arroja mejores resultados en comparación al alginato convencional Orthoprint (Zhermack), reduce los errores en los modelos, tiene mejor nitidez en la reproducción de detalles finos, es recomendable para utilizar en el consultorio.
5. La consistencia del alginato preparado debe respetar las dosis polvo/agua, según las indicaciones del alginato que se esté utilizando.
6. Los errores no solo dependen del tipo de alginato utilizado, sino también de la correcta manipulación.
7. Es de gran importancia utilizar los utensilios adecuados para su manipulación.
8. También se debe realizar una correcta selección, dosificación mezcla y manipulación del yeso para el vaciado de la impresión, pues también de esto depende obtener un correcto modelo de estudio.

9. Para que las impresiones obtenidas sean lo más fieles y correctas posibles, hay que saber seleccionar las cucharillas, ya que nos van a permitir reproducir zonas de interés para el diagnóstico.

10. Se debe conocer las propiedades de los alginatos antes de ser utilizados, pues si existe una diferencia entre los diferentes alginatos antes de ser seleccionados por el odontólogo.

11. Este trabajo sirve, como información para el conocimiento del operador antes de utilizar un alginato, pues propone la mejor elección del mismo para tener el mejor modelo de estudio con la mínima cantidad de errores posibles.

GLOSARIO DE TERMINOS

Aerosol: Sol coloidal compuesto de líquido o sólido en aire.

Agar: (Hidrocoloide reversible): material de impresión acuoso usado para el registro de detalles máximos, como los que se requieren para producir moldes o troqueles para restauraciones fijas.

Alginato: (Hidrocoloide irreversible): material de impresión acuoso usado para el registro de detalles mínimos, como los que se requieren para producir modelos de estudio.

Coloide: Suspensión de dos fases.

Elastómero: Material de impresión con propiedades elásticas.

Elastómeros Acuosos: hidrocoloide de agar o alginato.

Evaporación: Conversión de agua del estado líquido al estado de vapor.

Fase de dispersión, medio dispersado: Solución que suspende a las partículas.

Fase dispersa, partículas dispersas: Partículas en una solución.

Gel: Red de fibrillas que forma una estructura en forma de cepillo suave y ligeramente elástico.

Gelacion: Transformación de sol a gel.

Hidrocoloide: Coloide que contiene agua como fase de dispersión.

Hidrocoloide irreversible: Material para impresión de alginato.

Hidrocoloide reversible: Material de impresión de agar.

Hidrofílico: Que tienen alta afinidad por el agua.

Hidrofóbico: Que no tiene afinidad por el agua.

Histéresis: propiedad de un material de presentar dos temperaturas diferentes para fusión y solidificación, a diferencia del agua, la cual solo tiene una temperatura para ambas.

Imbibición: Absorción de agua.

Liofilico: Alta afinidad entre la fase dispersa y la continua en un coloide.

Liosol: Sol coloidal de gas, liquido o sólidos en liquido

Modelo: Replica positiva total a escala de la dentición y sus alrededores o estructuras adyacentes usadas como auxiliar para diagnóstico.

Molde: Reproducción precisa dimensional de una porción de la cavidad bucal y de las estructuras faciales extra bucales producidas en un material duro durable que se usa como base para la construcción de aditamentos protésicos y ortodònticos.

Óxido de Zinc y Eugenol: material de impresión duro y quebradizo usado para procedimientos de dentaduras las completas.

Polisulfuro: material de impresión elástico que contiene sulfuro (mercaptano) en sus grupos funcionales; también se ha referido como un material de impresión a base de caucho.

Polivinil siloxanos (PVS): material de impresión de elastómero, es una silicona por adición muy precisa; por lo común usada para procedimientos de coronas y puentes debido a su precisión, estabilidad dimensional y su fácil uso.

Registro de mordida: es la impresión de la relación oclusal de dientes antagonistas en oclusión céntrica.

Silicona por adición: es una impresión plástica de silicona que también endurece por la unión molecular de largas cadenas que no produce subproductos; las siliconas por adición que se usan más por lo común son los polivinil siloxanos.

Silicona por condensación: es una impresión plástica de silicona que endurece por la unión molecular de largas cadenas pero producen un subproducto líquido por condensación.

Sinéresis: Exudado fluido cuando las estructuras de gel se reconfiguran para lograr el equilibrio mediante relajación de tensión.

Socavados: Áreas de depresión en las estructuras bucales, incluyendo dientes, bordes edentados, aditamentos y restauraciones.

Sol: estado líquido en el cual las partículas coloidales están suspendidas; por enfriamiento o reacción química, y pueden cambiar a un estado de gel.

Surfactante: Químico que disminuye la tensión de superficie de una sustancia por lo que la hace más fácil de mojar.

Termofraguado: Reacción de "fraguado" que implica un cambio químico que no es fácilmente reversible.

Termoplástico: "Fraguado" reversible basado en un efecto físico producido por cambio de temperatura, de tibio/sol -> <-frio/gel.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Robert G. Craig. Materiales de odontología restauradora. 10^o edición. Madrid España (1998). Harcourt Brace.
- 2.- Mc Cracken. Alan B. Carr. Glen P. Mc. Givney. David T. Brown. Prótesis Parcial Removible 11^o Edición. Madrid España (2006). Editorial Elsevier.
- 3.- Macchi. Materiales dentales. 4^o Edición. Buenos Aires (2009) Editorial Medica Panamericana.
- 4.- José Luis Cova N. Biomateriales Dentales. 2^o edición. Venezuela 2010. Editorial Amolca.
- 5.- Marcia Gladwin. Michael Bagby. Aspectos clínicos de los materiales en odontología. 2010. Editorial el manual moderno.
- 6.- Kenneth J. Anusavice. D.M.D. Ph. D. ciencia de los materiales dentales. 10^o edición USA (1998).
- 7.- Carol Dixon Hatrick. W. Stephan Eakle. William F. Bird. Materiales Dentales Aplicaciones Clínicas. 2^o Edición 2011. México. El Manual Moderno.
- 8.- Federico Humberto Barcelo Santana. Jorge Mario Palma Calero. Materiales Dentales conocimientos Básicos Aplicados. 4^o Edición 2015. Editorial Trillas.
- 9.- Mónica Cano Rosas. Libro de prácticas ortodoncia I.1^o Edición Salamanca España 2010. Editorial Universidad de Salamanca.
- 10.- Herbert T. Shillingburg, Jr., DDS. Fundamentos Esenciales en Prótesis Fija. 3^o Edición Barcelona España. Editorial Quintessence S. L.
- 11.- Enrique Gutiérrez López, Pedro Iglesias Esquiroz. Los materiales dentales (técnicas de ayuda odontológica / estomatológica). Primera edición Madrid 2017. Editorial Editex.

REFERENCIAS WEB

1.- Impresión dental - EcuRed. (s.f.). Obtenido de https://www.ecured.cu/Impresi%C3%B3n_dental

2.- Rodrigo, T. B. (2017). Hules de polisulfuro - Materiales Dentales - IPN - StuDocu. Obtenido de <https://www.studocu.com/es-mx/document/instituto-politecnico-nacional/materiales-dentales/practica/hules-de-polisulfuro/2541759/view>

3.- Impresiones Dentales y Técnica de impresión. (18 de marzo de 2016). Obtenido de <https://es.slideshare.net/Jbryantdj/impresiones-dentales-y-tecnicas-de-impresin>

4.- Nelson., Á. A. (febrero de 2013). Revista de Actualización Clínica Investiga. Obtenido de YESOS ODONTOLÓGICOS: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682013000300002&script=sci_arttext

5.- Arboleda, I. D. (s.f.). MODELOS DENTALES DE YESO. Obtenido de <http://dentalarboleda.com/producto/modelos-dentales-de-yeso/>

6.- Belmont, A. (01 de diciembre de 2014). Análisis de modelos UNAM análisis de modelos - Slideshare. Obtenido de <https://es.slideshare.net/ArturoBelmont/anlisis-de-modelos-unam-anlisis-de-modelo>