

TÉCNICA DE SATURACIÓN, LA MEJOR TÉCNICA PARA LA MANIPULACIÓN DE YESO

Saturation technique, the best technique for handling plaster

Cuadros Rodríguez Cristhian Paúl¹, Leño Saravia Sergio Julian²

Licenciado en Odontología¹, Estudiante de la Facultad de Odontología²

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

Correo: paul.cuadros.rodriguez@gmail.com¹

Dirección: Barrio San Pedro, calle carandaiti N°2416

RESUMEN

El yeso es un material utilizado para la confección de modelos de estudio, como también es un material auxiliar para la elaboración de aparatos dentales. Para eso la utilización de una buena técnica para el vaciado de yeso va a permitir que se obtenga un modelo fiel y de calidad para su manipulación. Existen 3 técnicas para realizar el vaciado de yeso: Técnica de saturación, Técnica a ojo y Vaciado según sus indicaciones o instrucciones de uso. Siendo común que profesionales y estudiantes de odontología recurran a procedimientos inadecuados que van a perjudicar su calidad, dureza, consistencia, con la justificación de ganar tiempo, como también por el desconocimiento de las técnicas para la manipulación de yeso.

De esta forma, este trabajo tuvo el propósito de determinar la técnica correcta de vaciado de yeso, que a través de un estudio simultáneo en 15 modelos con el método de cuchillo y 3 modelos con el método de vicat, se comprobó que “técnica de saturación” es la más óptima para el vaciado de yeso, ya que brinda un menor tiempo de trabajo como también permite obtener un yeso de consistencia, dureza y de color uniforme. La técnica de saturación presentó menores errores asociados con el fraguado, dureza y consistencia que las otras técnicas, como también un menor tiempo de trabajo durante su manipulación, tiempo de mezcla, tiempo de fraguado.

TÉRMINOS CLAVE: Yeso, técnica, fraguado, saturación.

ABSTRACT

Gypsum is a material used to make study models, as well as an auxiliary material for making dental appliances. For this, the use of a good technique for casting plaster will allow a faithful and quality model to be obtained for its manipulation. There are 3 techniques to perform plaster casting: Saturation Technique, Eye Technique and Casting according to their indications or instructions for use. It is common for dental professionals and students to resort to inadequate procedures that will harm their quality, hardness, consistency, justifying to save time, as well as due to ignorance of the techniques for handling plaster.

In this way, this work had the purpose of determining the correct plaster casting technique, that through a simultaneous study of 15 models with the knife method and 3 models with the vicat method, It was found that the “saturation technique” is the most optimal for casting plaster, since it provides a shorter working time as well as allows obtaining a plaster of consistency, hardness and uniform color,

The saturation technique presented fewer errors associated with setting, hardness and consistency than the other techniques, as well as a shorter working time during handling, mixing time, setting time.

KEY WORDS: Plaster, technique, setting, saturation.

INTRODUCCIÓN

El yeso es un material común, es un mineral que se encuentra en la naturaleza con cierta abundancia, de hecho es un sulfato cálcico dihidratado. Es un tipo de roca sedimentaria ampliamente distribuida, formado por la precipitación del fosfato cálcico en el agua de mar y se origina en zonas volcánicas por la acción del ácido sulfúrico sobre minerales con contenido de calcio. Bajo el término de “productos del yeso” se hace referencia a varias formas de sulfato cálcico fabricadas la calcinación del sulfato cálcico dihidratado. Esta calcinación puede ser controlada para producir una parcial o completa deshidratación. También pueden obtenerse productos del yeso por calcinación sintética o química.¹

Las principales aplicaciones que tiene en el ámbito odontológico son:

- Para el estudio y de diagnóstico de estructuras orales y maxilofaciales.
- Son materiales auxiliares para los procesos de fabricación de prótesis dentales en el laboratorio.
- Material para impresiones (descontinuado).
- Modelos y troqueles.
- Articulación de modelos.
- Moldes para el procesamiento de polímeros dentales.
- Agentes de unión de los revestimientos que usan como aglutinante el yeso.

El presente trabajo tuvo como objetivo, determinar por medio de un estudio, la técnica más factible y precisa para manipular los yesos dentales, donde se va elaborar y analizar los moldes con las 3 técnicas de manipulación de yeso.

ESTADO NATURAL DE LOS YESOS

En estado natural el *aljez*, *piedra de yeso* o *yeso crudo*, contiene 79,07 % de sulfato de calcio anhidro y 20,93 % de agua y es considerado una roca sedimentaria, incolora o blanca en estado puro, sin embargo, generalmente presenta impurezas que le confieren variadas coloraciones, entre las que encontramos la arcilla, óxido de hierro, sílice, caliza,

vermiculita, etc.

En la naturaleza se encuentra la *anhidrita* o *karstenita*, sulfato cálcico, CaSO_4 , presentando una estructura compacta y sacaroidea, que absorbe rápidamente el agua, ocasionando un incremento en su volumen hasta de 30 % o 50 %, siendo el **peso específico** 2,9 y su dureza es de 2 en la **escala de Mohs**.

También se puede encontrar en el estado natural la *bassanita*, sulfato cálcico hemihidratado, $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$, aunque es raramente posible, por ser más inestable.²

PROCESADO DE LOS YESOS

El yeso natural, o sulfato cálcico bihidrato $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, está compuesto por sulfato de calcio con dos moléculas de agua de hidratación.

Si se aumenta la temperatura hasta lograr el desprendimiento total de agua, fuertemente combinada, se obtienen durante el proceso diferentes yesos empleados en construcción, los que de acuerdo con las temperaturas crecientes de deshidratación pueden ser:

- Temperatura ordinaria: piedra de yeso, o sulfato de calcio bihidrato: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.
- 107 °C: formación de sulfato de calcio hemihidrato: $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$.
- 107–200 °C: desecación del hemihidrato, con fraguado más rápido que el anterior: yeso comercial para estuco.
- 200–300 °C: yeso con ligero residuo de agua, de fraguado lentísimo y de gran resistencia.
- 300–400 °C: yeso de fraguado aparentemente rápido, pero de muy baja resistencia.
- 500–700 °C: yeso anhidro o extra cocido, de fraguado lentísimo o nulo: yeso muerto.
- 750–800 °C: empieza a formarse el yeso hidráulico.
- 800–1000 °C: yeso hidráulico normal, o de pavimento.
- 1000–1400 °C: yeso hidráulico con mayor proporción de cal libre y fraguado más rápido.³

Los productos de yeso dental y yeso piedra son el

resultado de la calcinación del sulfato dihidratado de calcio o yeso. En el procesamiento industrial, el yeso se muele y se somete a temperaturas de 110 a 120°C, para eliminar parte del agua de cristalización, que es la cantidad de agua necesaria para convertir $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, esto corresponde al primer paso de la reacción.

El componente principal de los yesos dentales es el sulfato de calcio hemihidratado. Según sea la técnica de calcinación, se obtienen diferentes formas de hemihidrato que reciben el nombre de hemihidrato β (yeso tipo II), hemihidrato α (yeso tipo III), hemihidrato α -modificado (yeso tipo IV).³

CLASIFICACIÓN DE LOS YESOS DENTALES SEGÚN LA ADA

YESO TIPO I

Es el más débil de los yesos, se genera calentando en horno abierto a más de 100° C, presenta partículas grandes e irregulares necesitando más cantidad de agua y por lo mismo es más poroso y débil.⁴

Uso en odontología:

- Anteriormente utilizado para toma de impresión en paciente edentulos (Descontinuado).
- Montaje de modelos en articulador.
- Modelos para elaboración de cubetas.

YESO TIPO II

Llamado así hemihidrato Beta o yeso París. Es un poco más compacto y duro que el Yeso tipo I, se genera horneando en autoclave cerrado a 128° C. Es menos poroso y débil, presenta partículas medianas y regulares, ocupando menos cantidad de agua que el yeso tipo I.⁴

Uso en odontología:

- Articulación de modelos
- Bases de modelos de trabajo

YESO TIPO III

Llamado así hemihidrato alfa o yeso piedra, se genera a +125° C. bajo presión y en presencia de vapor. Es más duro que el yeso tipo II, con partículas finas y

regulares, es menos poroso y frágil que los otros dos, ocupa menos agua para fraguar.⁴

Uso en odontología:

- Modelos de diagnóstico
- Modelos anatómicos
- Modelos para encerado
- Modelos iniciales de Prótesis Total Removable
- Modelos iniciales de Prótesis Parcial Removable
- Modelos para guardas oclusales

YESO TIPO IV

Llamado también hemihidrato Alfa modificado o densita, Tiene mínima expansión al fraguado y es resistente a la abrasión. Las partículas de este yeso tienen forma cuboidal y su menor área superficial permite obtener las propiedades físicas adecuadas (resistencia, dureza, resistencia a la abrasión y mínima expansión de fraguado).⁴

Uso en Odontología:

- Modelos finales de Prótesis Parcial Removable
- Modelos finales para Prótesis Fija y coronas de metal porcelana
- Para vaciar modelos para prótesis fija y prótesis removable.

- YESO TIPO V

Yeso de reciente aparición, tiene mayor resistencia a la compresión que el tipo IV. La resistencia se mejora al hacer posible una menor proporción agua/polvo.⁴

TIEMPOS DE MANIPULACION DE LOS YESOS

TIEMPO DE MEZCLADO

Se define el tiempo de mezclado como el que transcurre desde la adición del polvo al agua hasta que se completa la mezcla. La mezcla mecánica de los yesos piedra y los yesos para modelos se completa en 20-30 segundos; Si el espátulado es manual, se necesita al menos un minuto para obtener una mezcla sin grumos.⁵



Imagen 1

Imagen 1.- Tiempo de mezclado

TIEMPO DE TRABAJO

El tiempo de trabajo es el tiempo disponible para utilizar una mezcla manipulable y que mantenga una consistencia uniforme para poder emplearla para una o dos utilidades. Se mide desde el comienzo de la mezcla hasta el momento en que la consistencia ya no cumple el propósito para que el se preparo. El tiempo de trabajo debe ser suficientemente largo para permitir vaciar una impresión, otra de repuesto y limpiar el instrumental utilizado ante de que el yeso frague por completo. El tiempo de trabajo es usualmente de 3 minutos aproximado. ⁵



Imagen 2.

Imagen 2.- Tiempo de trabajo

TIEMPO DE FRAGUADO

Requiere un tiempo definido para producirse, al mezclar el polvo con el agua, el tiempo que transcurre desde el principio de la mezcla hasta que el ma-

terial endurece se conoce como tiempo de fraguado. Suele medirse con algunas pruebas de penetración y utilizando instrumentos para que se muestren la resistencia real sobre un yeso para modelos.⁵

- ESTADOS DURANTE EL FRAGUADO

Durante el proceso del fraguado se pueden evidenciar importantes cambios físicos, desde el primer momento de la mezcla, en principio se presenta como un líquido viscoso pseudoplástico y brillante que fluye fácilmente bajo el efecto vibratorio, esta viscosidad va en aumento por el crecimiento de los cristales de yeso a expensas de la fase acuosa, a medida que se agrupan los cristales. Esta mezcla se torna plástica y deja de fluir, en esta etapa aún puede ser modelado; luego el brillo desaparece y continúa el crecimiento de los cristales, formando una masa sólida rígida en principio débil pero que va ganando firmeza conforme transcurre el tiempo.⁵



Imagen 3.

Imagen 3.- Etapa plástica (El brillo indica el inicio de la etapa plástica)

- EXPANSIÓN DE FRAGUADO

Todos los tipos de yeso experimentan cierto grado de expansión llamado “expansión de fraguado” y varían según el tipo de yeso utilizado, ésta puede ser modificada con la ayuda de aditivos como también la técnica a utilizar.

- TIEMPO DE FRAGUADO INICIAL

Consta de 2 periodos, el primero de una perdida de brillo inicial, que comienza cuando se pierde el exceso de agua, a los 4 minutos del tiempo de mezclado y el segundo tiempo se da cuando la perdida de bri-

llo total, donde se elimina de manera total el agua y comienza el proceso de endurecimiento del yeso, aproximadamente a los 9 minutos, aunque la masa no tiene una resistencia a la compresión mensurable, donde aun no se debe de retirar del molde.



Imagen 4

Tiempo de fraguado inicial (La pérdida de brillo indica el tiempo de fraguado inicial)

- TIEMPO DE ENDURECIMIENTO

Este tiempo se da después de 30 minutos desde el tiempo de mezcla, en este tiempo se puede ya manipular en su totalidad, retirando de su molde. Presenta un cambio de color pálido y de consistencia dura y **rígida**.



Imagen 5

Tiempo endurecido pasado los 30 minutos.

- TIEMPO DE FRAGUADO FINAL

Este tiempo se da cuando pasa las 24 horas y el modelo o escayola de yeso finaliza su endurecimiento total o definitivo.



Imagen 6

Tiempo fraguado final pasado las 24 horas.

TECNICAS PARA LA MANIPULACION DE YESO

- TECNICA DE SATURACION

La técnica de saturación es un procedimiento que consta primero de la inducción de agua dentro del recipiente para luego introducir yeso poco a poco hasta cubrir todo el agua del recipiente, hasta dejar ligeramente cubierto con yeso, como si fuese una capa de nieve, para luego proseguir con el tiempo de mezcla; Esta técnica es poco conocida y es la más factible ya que permite obtener una proporción exacta entre el yeso y el agua, permitiendo que durante el tiempo de mezcla no se deba de aumentar yeso o agua, como también evita la doble mezcla que altera la cristalización del yeso durante el fraguado.



Imagen 7

Inducción de agua dentro del recipiente.



Imagen 8.

Agua dentro del recipiente



Imagen 11

Se coloca el yeso según criterio propio dentro del recipiente.



Imagen 9.

Introducción del yeso piedra III en el recipiente



Imagen 12

Se vierte el agua según criterio propio.



Imagen 10

Yeso saturando el agua (Se visualiza como si fuese una delgada capa de nieve)

- TECNICA A OJO

Esta técnica consta de la colocación del yeso en el recipiente para luego ir colocando el agua, según criterio propio como también de la destreza que tiene uno al manipular los yesos.

INDICACIONES O INSTRUCCIONES DE USO

En esta técnica se debe de medir con precisión las cantidades de agua y yeso que generalmente el fabricante proporciona y recomienda para su manipulación. La relación de agua – polvo es la siguiente:

RELACION AGUA – POLVO

TIPO DE YESO	CLASIFICACION	Agua/cc.	Polvo/gr.
Yeso Paris	Clase II	25	50
Yeso Piedra	Clase III	15	50
Yeso Piedra mejorado	Clase IV	12	50

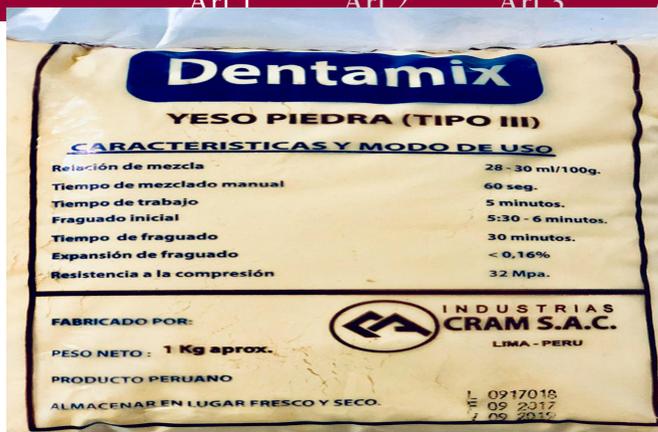


Imagen 13.- Indicaciones de uso según su fabricante.

MÉTODOS PARA MEDIR EL TIEMPO DE FRAGUADO DE LOS YESOS

- MÉTODO DEL CUCHILLO

Este método determina el tiempo inicial de fraguado de los yesos, se da cuando la pasta pasa de un estado líquido a un estado plástico, donde se realiza un corte con un cuchillo en un tiempo menor a la vigésima parte del tiempo inicial de fraguado hasta que la hendidura realizada con el cuchillo deja de unirse.⁶

PROCEDIMIENTO

Se realiza la mezcla del agua con el yeso en polvo en un recipiente.

Se realiza el espatulado con un tiempo de 30 segundos y un tiempo de manipulación para el vaciado de 10 segundos, se vacía en una loseta de vidrio, tomando una forma de una galleta de 6 centímetros de ancho y una altura de 0,5 centímetros.

Se realiza el primer corte justamente al después de vaciar y formar la galleta y se controlara el tiempo con un cronometro (Como 3 minutos es el tiempo de trabajo, su vigesima parte del tiempo de trabajo es 36 segundos y se deberá realizar 6 cortes a cada 36 segundos). Se deberá de limpiar el cuchillo durante cada corte.

Se realiza el segundo corte a los 36 segundos del primer corte y en sentido horizontal.

Se realiza el tercer corte en sentido diagonal derecho a los 36 segundos del segundo corte. (1 min. 12 seg.)

Se realiza el cuarto corte en sentido diagonal izquier-

do a los 36 segundos después del tercer corte. (1 min. 48 seg.)

Se realiza el quinto corte horizontal superior a los 36 segundos después del cuarto corte. (2 min. 24 seg.)

Se realiza el sexto corte horizontal inferior a los 36 segundos después del quinto corte. (3 min.)

Al pasar el sexto corte de la masa, no se deberá de unir y se deberá mantener separado, eso significará que el tiempo de plastificado = tiempo inicial de fraguado a comenzado.



Imagen 14

Se prepara la mezcla del yeso y agua.

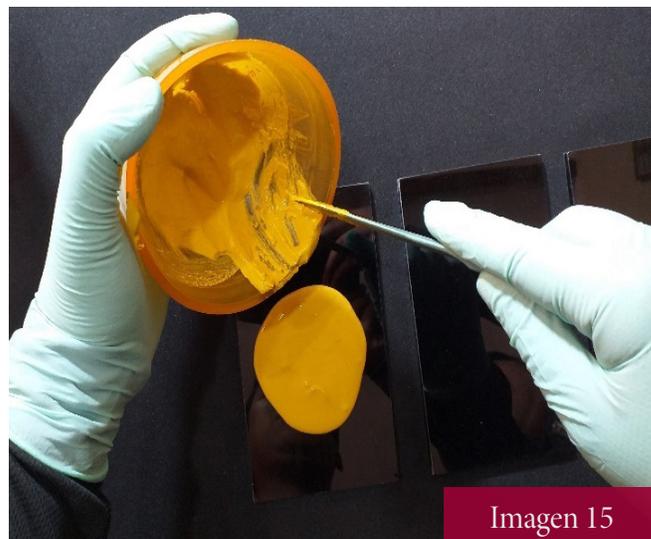
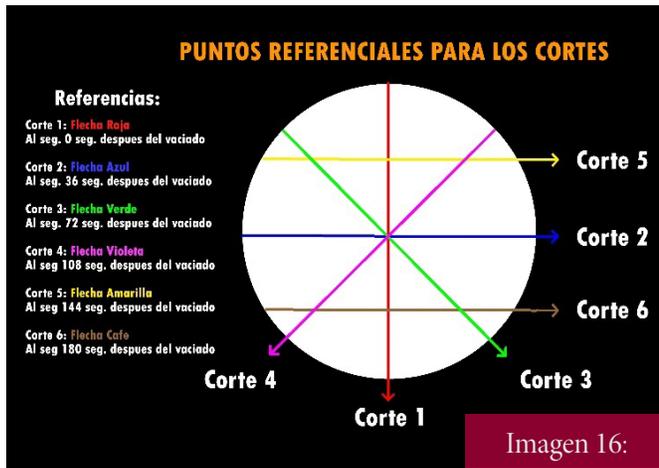
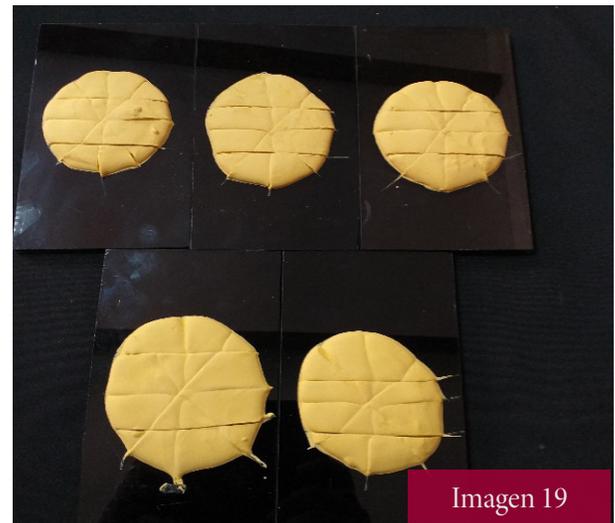


Imagen 15

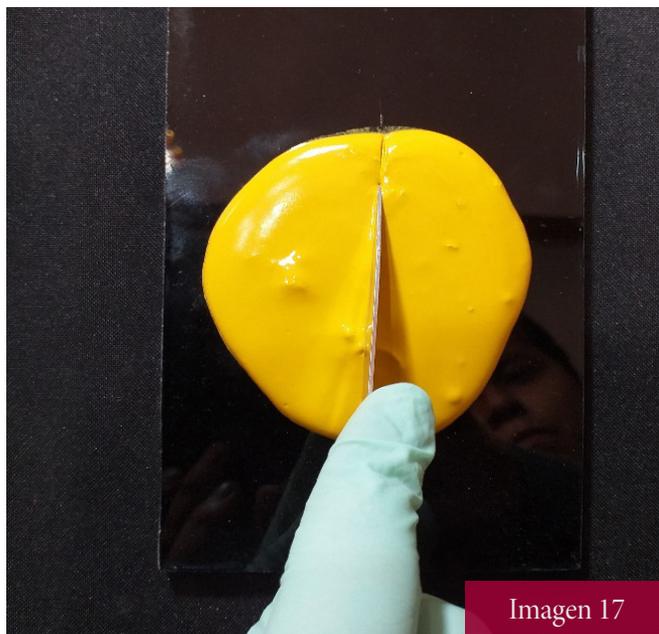
Se vacía el yeso en una loseta dando forma circular o de galleta.



Esquema de corte.



Método de cuchillo utilizando la técnica de saturación



Se realiza el primer corte y de manera secuencial y con los tiempos determinados.



Método de cuchillo utilizando la técnica a ojo



Cortes realizados con la técnica de cuchillo.



Método de cuchillo utilizando las indicaciones o instrucciones de uso

METODO VICAT

El método vicat, es la utilización del aparato de vicat o las agujas de vicat en donde las agujas de vicat atraviesan el espesor donde se encuentre el yeso, para así determinar la etapa de fraguado inicial por medio del control con cronometro.

La aguja de vicat presenta un diámetro de 1.15 milímetros y una altura de 8 centímetros.

En este método se debe realizar la penetración con la aguja de vicat cada 1 minuto, ya que la vigesima parte de 5 minutos es 1 minuto, y luego así determinar el del tiempo de fraguado inicial = tiempo de endurecimiento.

Mientras se realiza cada punción se verificara el tamaño de la profundidad de cada punción y así delimitar el endurecimiento o fraguado del yeso.

El tiempo de fraguado inicial comienza al finalizar el tiempo de mezcla, es decir a partir del minuto 4.⁷

PROCEDIMIENTO

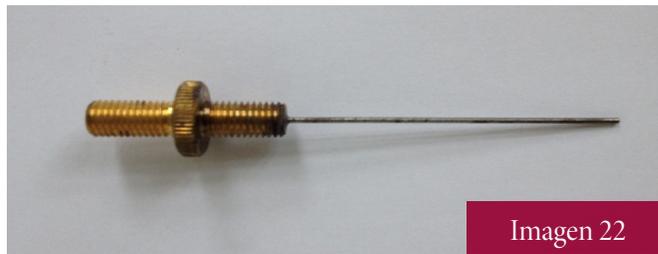
Se realiza la mezcla del agua con el yeso en polvo en un recipiente.

Se realiza el espatulado con un tiempo de 30 segundos y un tiempo de manipulación para el vaciado de 10 segundos, se vacia en el recipiente donde este deberá reposar encima de una loseta de vidrio, hasta cubrir totalmente el recipiente. El recipiente presenta una altura de 5 centímetros con un diámetro de 8 centímetros.

Se deberá tomar en cuenta el tiempo de fraguado inicial (Minuto 9) según su fabricante del yeso.⁶

Se realiza la primera punción a partir del minuto 4, de 1 minuto en un minuto hasta el minuto 9; en cada intervalo de minuto se deberá medir la superficie de puncion realizada (introducción de la aguja), como así también se deberá limpiar la aguja de vicat entre cada puncion para no arrastrar restos de yeso. Se realizará un total de 6 punciones en intervalos de 1 minuto cada uno.

En la ultima punción (Minuto 9) la introducción de la aguja de vicat deberá ser menor a 2 milímetros, ya que la consistencia del yeso ya deberá de ser rigida.



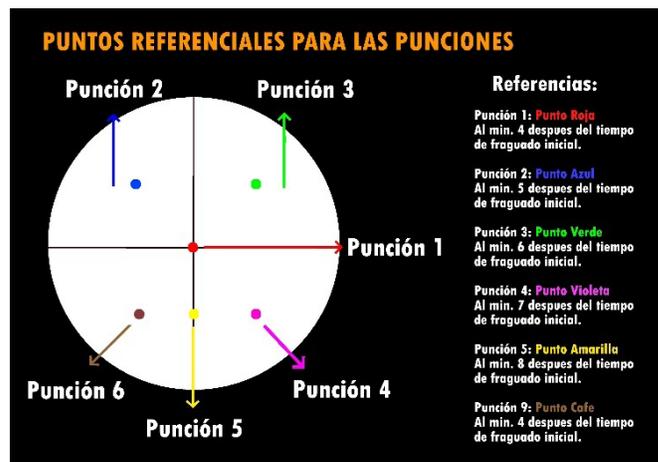
Aguja de Vicat.



Se Prepara el yeso para su manipulación.



Se vacia el yeso en el recipiente.



Esquema de punción

Imagen 25

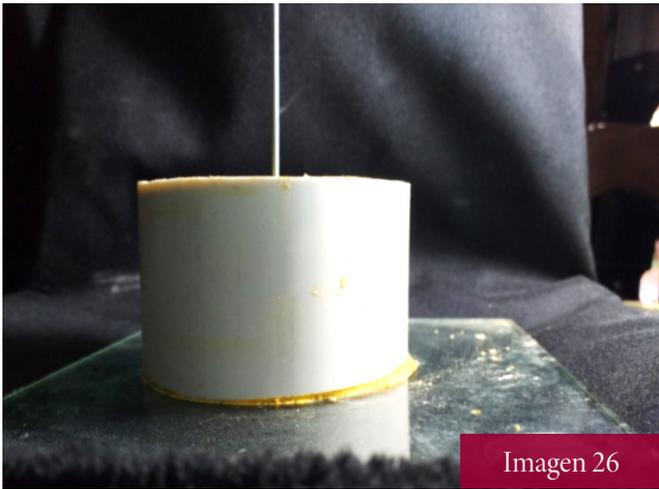


Imagen 26

Se realiza la primera punción

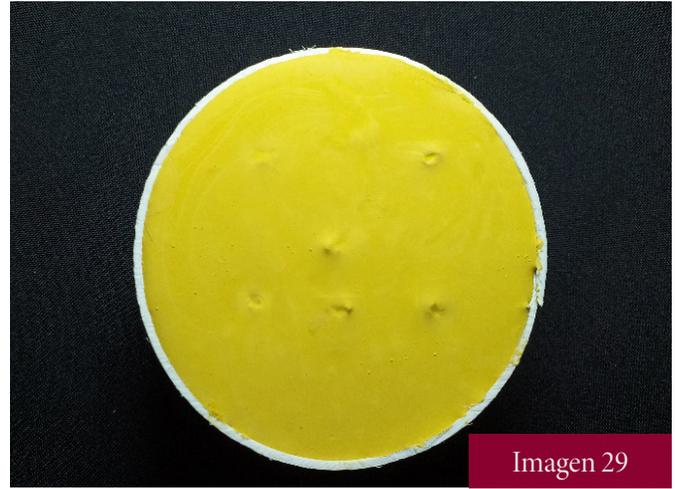


Imagen 29

Método Vicat utilizando la técnica de saturación

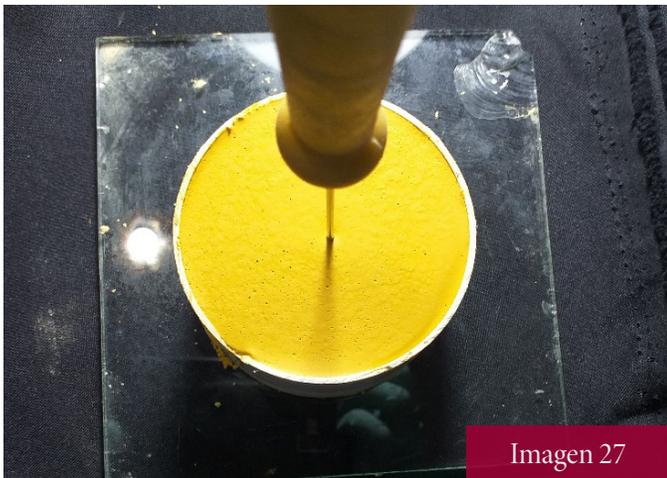


Imagen 27

Punción visto desde Angulo superior



Imagen 30

Método Vicat utilizando la técnica a ojo



Imagen 28

6 punciones realizadas



Imagen 31

Método Vicat utilizando las instrucciones de Uso.

MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio que permitió pedir los tiempos de fraguado de los yesos, utilizando el método de cuchillo y el método vicaat en conjunto con las técnicas de Saturación, Técnica a Ojo e Instrucciones de uso, con el fin de evaluar la mejor técnica para la manipulación de los yesos. Se utilizó yeso tipo III (Yeso piedra) para la manipulación, mezcla y estudio del yeso. Como también se realizará el tiempo de mezcla o espatulado de 30 segundos y el tiempo de vaciado de 10 segundos en todas las técnicas y métodos a realizar.

RESULTADOS

El procesamiento de datos se realizó con el resultado del análisis de 15 moldes elaborados para el "Método de cuchillo" y 3 moldes elaborados para el "Método de vicaat", obteniendo los siguientes resultados:

METODO DE CUCHILLO

En esta método se determinará dependiendo la separación que existe durante los cortes, realizando 6 cortes cuando finalice el tiempo de trabajo, teniendo como intervalo 36 segundos entre cada corte ya que es la vigésima parte de 3 minutos.

- TECNICA DE SATURACION

SEPARACIÓN DEL YESO POR EL CORTE				
	Corte 4	Corte 5	Corte 6	TOTAL
Galleta 1	No	No	Si	1
Galleta 2	No	Si	Si	2
Galleta 3	No	Si	SI	2
Galleta 4	No	No	Si	1
Galleta 5	No	No	Si	1

Cuadro 1.- Determinación del tiempo inicial de trabajo del yeso utilizando la Técnica de Saturación (Referencia la imagen 19)

En el cuadro 1, en el corte número 4, no se encuentra ninguna separación, en el corte número 5 se encuentran 2 separaciones por el corte de cuchillo, uno en la galleta número dos y tres, determinando que el tiempo

de inicial de fraguado comenzó a los 2 minutos y 24 segundos; En el corte número 6 se encuentra en las 5 galletas, las cinco separaciones realizadas por el corte de cuchillo, es decir que a los 3 minutos ya inicia el tiempo de fraguado del yeso utilizando la técnica de saturación.

TECNICA A OJO

Cuadro 2.- Determinación del tiempo inicial de trabajo del yeso utilizando la Técnica a ojo (Referencia la imagen 20)

En el cuadro 2, en el corte número 4, no se encuentran

SEPARACIÓN DEL YESO POR EL CORTE				
	Corte 4	Corte 5	Corte 6	TOTAL
Galleta 1	No	No	No	0
Galleta 2	No	Si	Si	2
Galleta 3	No	No	No	0
Galleta 4	No	No	Si	1
Galleta 5	No	No	Si	1

ninguna separación, en el corte número 5 se encuentran 1 separaciones por el corte con el cuchillo siendo este en la galleta número dos, determinando que el tiempo de inicial de fraguado comenzó a los 2 minutos y 24 segundos; En el corte número 6 se encuentra en las galletas 2-4-5, tres separaciones realizadas por el corte de cuchillo, es decir que a los 3 minutos ya inicia el tiempo de fraguado del yeso utilizando la técnica a ojo.

TECNICA SEGÚN INDICACIONES O INSTRUCCION

SEPARACIÓN DEL YESO POR EL CORTE				
	Corte 4	Corte 5	Corte 6	TOTAL
Galleta 1	No	No	No	0
Galleta 2	No	No	No	0
Galleta 3	No	No	No	0
Galleta 4	No	No	Si	1
Galleta 5	No	No	Si	1

Cuadro 3. Determinación del tiempo inicial de trabajo del yeso utilizando las instrucciones de uso (Referencia la imagen 21)

En el cuadro 3, en el corte numero 4, no se encuentra ninguna separación, en el corte numero 5 no se encuentran ninguna separación; En el corte numero 6 se encuentra en las galletas 4-5, dos separaciones realizadas por el corte de cuchillo, es decir que a los 3 minutos ya inicia el tiempo de fraguado del yeso utilizando la técnica según indiciones o instrucciones de uso del yeso.

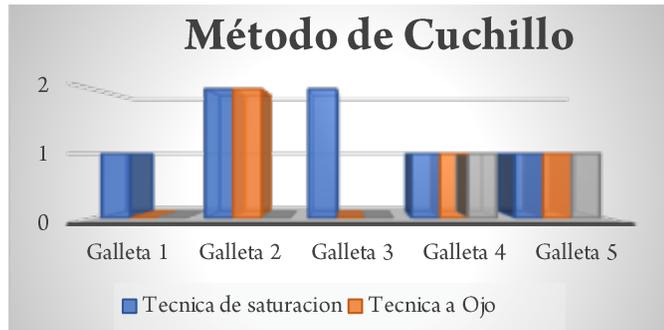


Gráfico 1.- En el Gráfico 1, en la galleta 1, se encuentra un corte con la técnica de saturación, en la galleta 2 se encuentra 2 cortes con la técnica de saturación y 2 cortes con la técnica a ojo, en la galleta 3 se encuen-

tra 2 cortes con la técnica de saturación, en la galleta 4, se encuentra 1 corte con la técnica de saturación, 1 corte con la técnica a ojo y 1 corte con la técnica de instrucciones a uso, en la galleta 5 se encuentra 1 corte con la técnica de saturación, 1 corte con la técnica a ojo y 1 corte con la técnica de instrucciones a uso. Se determina que la técnica de saturación es la mejor técnica durante la mezcla de yeso ya que permite obtener una proporción exacta de agua y polvo (yeso) favoreciendo el tiempo de fraguado en 2 galletas a un tiempo de 2 minutos y 24 segundos, mientras que en las otras 3 galletas el tiempo de fraguado fue a los 3 minutos de la mezcla.

METODO VICAT

En este método se determinará dependiendo la profundización de la aguja de vicat, para determinar el tiempo de fraguado – endurecimiento, realizando 6 punciones con intervalos de 1 minuto por ser la vigesima parte desde el tiempo de fraguado inicial hasta el tiempo de endurecimiento (5 minutos).

	Técnica de saturación	Técnica a ojo	Instrucciones de uso
Inserción 1 Minuto 4	4,7 cm.	4,9 cm.	5 cm.
Inserción 2 Minuto 5	4,2 cm.	4,6 cm.	4,8 cm.
Inserción 3 Minuto 6	3,6 cm	4,0 cm.	4,5 cm.
Inserción 4 Minuto 7	3,0 cm.	3,5 cm.	4 cm.
Inserción 5 Minuto 8	2,3 cm.	2,9 cm.	3,6 cm.
Inserción 6 Minuto 9	1,5 cm	2,4 cm.	2,9 cm.

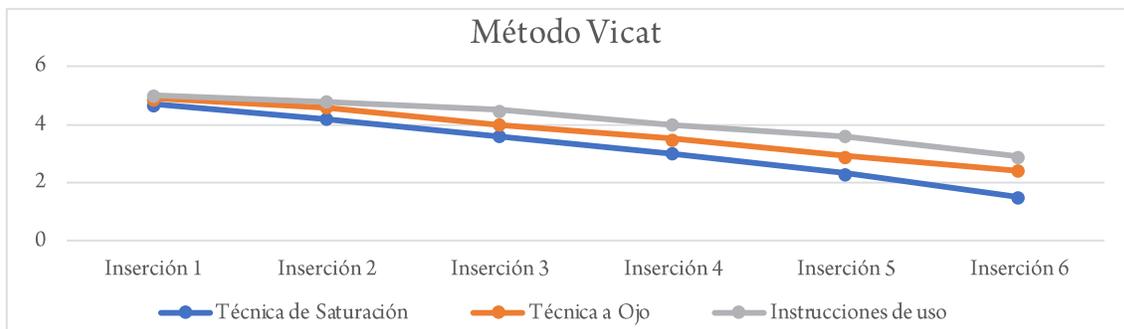


Gráfico 2 – Cuadro 4.- En el gráfico 2, la técnica de saturación es la que más predomina en el grafico ya que la inserción de la aguja de vicat es mucho menor que las otras técnicas, debido a que presenta un fraguado más rápido por la proporción exacta de agua y polvo por lo cual ocasionando que el tiempo de endurecimiento sea mucho menor, dado en la inserción 5 del minuto 8.

TIEMPOS DE FRAGUADO UTILIZANDO LAS TECNICAS DE MANIPULACIÓN DE YESO

	Modo de uso (fabrica)	Técnica de saturación	Técnica a ojo	Procedimiento según instrucciones de uso
Tiempo de mezcla	60 Seg.	30 seg.	30 seg.	60 seg.
Tiempo de trabajo	5 min.	3:22 min.	3:56 min.	4:30 min.
Tiempo de fraguado inicial	5:30 – 6 min.	3:52 min.	4:26 min.	5:00 min.
Tiempo de fraguado inicial - Pérdida de brillo total (P.B.T)	10 min.	9:45 min.	11:35 min.	10 min.
Tiempo endurecimiento	30 min.	31:15 min.	33:34 min.	35:34 min.

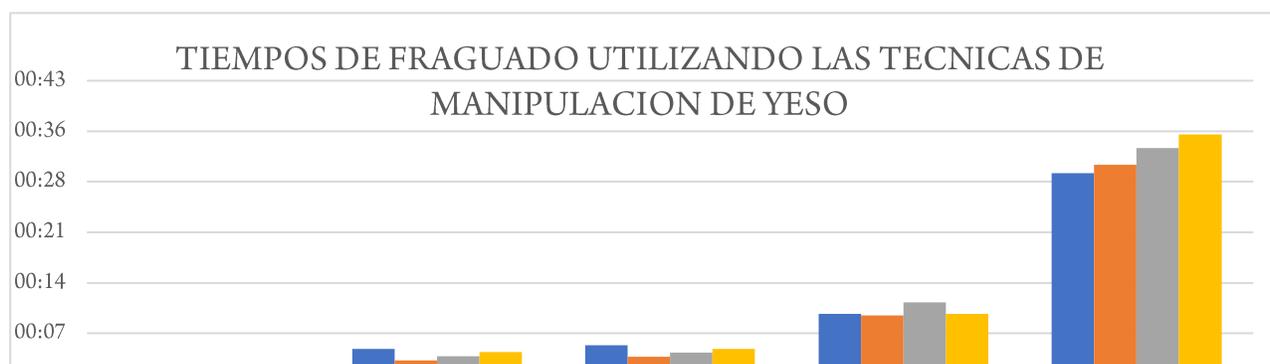


Gráfico 3 – Cuadro 5.- En este cuadro y grafico se demuestra que la técnica de saturación es la técnica que brinda menor tiempo de trabajo para la manipulación de los yesos dentales, permitiendo obtener un modelo eficiente y rígida, como también la correcta proporción que brinda la técnica de saturación reduce el tiempo de fraguado de los yesos para su utilización.

CONCLUSIONES

De acuerdo al trabajo realizado, se concluye que:

- El método de Vicat utilizando la técnica de saturación permite obtener un menor tiempo de trabajo que las otras técnicas.
- El método de cuchilla utilizando la técnica de saturación obtiene un endurecimiento u fraguado más rápido e uniforme que las otras técnicas.
- La técnica de saturación evita el exceso de agua o de polvo, facilitando la cristalización del yeso como también dando uniformidad al color.

- La técnica de saturación evita la utilización de aceleradores para acelerar el proceso de fraguado, ya que su misma técnica proporciona exactamente el yeso y agua.

RECOMENDACIONES

Recomendaciones para el uso y manejo de los yesos son:

- Para hacer la mezcla es preferible usar un recipiente elástico (hule) y una espátula rígida inoxidable con el objeto de mezclar consistencias espesas.
- Para obtener una proporción exacta entre el agua y

el yeso en polvo realiza la técnica de saturación.

- Para realizar la técnica de saturación debes de colocar primero el agua y luego recién añadir el yeso en polvo hasta dejar que la superficie quede ligeramente nevada.

- Evita utilizar un recipiente que se encuentre sucio ya que sus restos de yeso van a alterar las dimensiones del modelo a obtener.

- No añadas mas agua o mas polvo durante el espatulado ya que vas a crear una alteración en los cristales de yeso obteniendo un color y consistencia amorfo.

- Si necesitas obtener un modelo de trabajo con mucha prisa, puedes realizar un espatulado de mayor tiempo, ya que a mayor espatulado mayor cristalización y por consiguiente mas rápido el fraguado.

- Evitar la incorporación de burbujas de aire durante la mezcla, para impedir la porosidad, que conlleva a la aparición de puntos débiles e irregularidades superficiales.

- Se recomienda que una vez espatulado, realices el vaciado ya que el yeso comienza a fraguar de manera rápida haciendo dificultosa su manipulación, como también el exceso de manipulación del yeso ocasiona fallas y zonas débiles en el modelo.

- Es conveniente esperar a que el yeso haya fraguado completamente antes de someterlo a cualquier manipulación.

BIBLIOGRAFÍA

 ¹ Percano Grupo, Los yesos en odontología, 8 de mayo del 2018 [Internet], Disponible en: [https://percano.mx/blog-percano/los-yesos-en-odontologia/#:~:text=Yeso%20piedra%20dental%20de%20alta,ser%20resistente%20a%20la%20abasi%C3%B3n.]

 ² Wikipedia, Yeso, 10 de agosto del 2010 [Internet] [https://es.wikipedia.org/wiki/Yeso]

 ³ Avila Arias Jeannette, Yesos Odontológicos, Febrero 2013, [Internet], [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682013000300002&script=sci_arttext]

 ⁴ Morales Carmen, Yesos dentales utilizados en Odontología, Marzo 2016, [Internet] [https://www.monografias.com/trabajos88/yesos-dentales-utilizados-odontologia/yesos-dentales-utilizados-odontologia.shtml]

 ⁵ Instituto Asturiano de Odontología, Materiales dentales y odontológicos, 24 de abril del 2017, [Internet], [https://www.agapea.com/libros/Materiales-Dentales-y-Odontologicos-para-Auxiliares-de-Odontologia-9788466556491-i.html]

 ⁶ Grupo percano, Los yesos en odontología, 8 de mayo del 2018 [Internet] [https://percano.mx/blog-percano/los-yesos-en-odontologia/#:~:text=Yeso%20piedra%20dental%20de%20alta,ser%20resistente%20a%20la%20abasi%C3%B3n.]

 ⁷ Cortez Ronald, Fraguado inicial y final, 10 junio 2015 [Internet], [http://www.uca.edu.sv › materias › guiasLab › ensayoCemento/]

 ⁸ Skinner E.W. Phillips R.W. La ciencia de los materiales dentales. 5ta Edición. Editorial Mundi. Buenos Aires. 1996; 39-64

 ⁹ Comité Interdepartamental de cooperación científica y cultural. Propiedades físicas de los materiales dentales. Editorial Oficina nacional de normas. Washington D.C. 1949; 120-124.

 ¹⁰ O'Brien W.J., Ryger G. Materiales dentales y su selección. 1ra Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires. 1986; 55-64.

 ¹¹ Phillips R.W. La ciencia de los materiales dentales. 9na Edición. Editorial Interamericana Me Graw-Hill. Madrid. 1993; 69-93.

 ¹² Toledano Pérez M, Osorio Ruiz R, Sánchez Aguilera F, Osorio Ruiz E. Arte y ciencia de los materiales dentales. 2da Edición. Editorial AMD, España, Madrid 2009; 219-238.

 ¹³ Apuntes de clase Leño Rodríguez L. Materiales Dentales (s/f). Asignatura Materiales dentales; Facultad de Odontología U.M.S.A.2002: 107-109.

 ¹⁴ Craig R.G., O'Brien W.J., Powers J.M. Materiales dentales. 3ra Edición. Editorial Interamericana. México. 1985; 161-162.