

65
2 gpm.



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

IZTACALA - UNAM

"INFLUENCIA DE LA PROPORCION POLVO-LIQUIDO EN EL CAMBIO DIMENSIONAL DE LOS YESOS"

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
CIRUJANO DENTISTA
P R E S E N T A N :
CAMPOS GONZALEZ MARTHA PATRICIA
MONSALVO CAMACHO RAFAELA PATRICIA



SAN JUAN IZTACALA, MEXICO

1984



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

INDICE

Introducción.	
Finalidad.	1
CAPITULO PRIMERO.	
Antecedentes de los yesos dentales	2
A) Definición.	6
B) Clasificación	6
C) Usos.	7
D) Usos específicos	8
E) Fraguado.	10
a) Definición.	10
b) Reacciones del fraguado.	10
F) Propiedades	14
a) Físicas	14
b) Químicas.	17
c) Factores que modifican las propiedades de .. yesos	20
G) Realación entre las propiedades físicas y químicas. . .	23
CAPITULO SEGUNDO	
Objetivos.	26
Resultados que se esperan obtener.	27
Hipotesis.	28
Materiales y método.	29

I N T R O D U C C I O N

Se ha discutido mucho el hecho de que la Odontología Moderna comienza en el año de 1728, con la primera publicación -- de Fauchard, algunos años después en 1756, Plaff describe por -- primera vez el procedimiento para tomar impresiones de la boca con cera, de los cuales obtenia modelos con yeso París.

Estos avances en el conocimiento de los materiales Dentales culminaron con las investigaciones de G.V. Black iniciados en 1895. Después, un adelanto importante sobre su manipula--- ción tuvo origen en el año de 1919, a partir de entonces un Labo--- ratorio de Estados Unidos de América creó y costeó una funda--- ción, la cual se encargo de iniciar las investigaciones de di--- cha organización.

Investigadores como Wilmer Sounder, George C. Paffenber--- ger y William T. Sweeney, pasarán a la Historia como los prime--- ros organizadores de cursos de Materiales Dentales en las Escue--- las Odontológicas de Norteamérica y en otras partes del Mundo.

El trabajo de la Asociación Dental Americana incluye el -- determinar las Propiedades Físicas y Químicas que tienen signi--- ficación clínica, el impulso de nuevos materiales y el formular normas o especificaciones para estos materiales así como certi--- ficar que los productos cumplan con estos requisitos.

FINALIDAD

Estudiar las Propiedades Físicas y Químicas fundamentales de los Materiales Dentales, así como su manipulación es el objetivo principal de la ciencia de los Materiales dentales, y no debe basarse en procedimientos empíricos si no en principios científicos y en investigaciones recientes.

Los requisitos que deben de cumplir los Materiales Dentales son exigentes y específicos ya que, están destinados a ser compatibles con el medio bucal y en muchas ocasiones el Cirujano Dentista ignora las limitaciones y condiciones impuestas para cada uno.

Cada Material se somete a una serie de pruebas entre las cuales se puede anotar: Reacción, características, propiedades, etc, las cuales deben seguir una línea determinada.

Esta ciencia debe estar respaldada por la práctica, mediante la cual el industrial previsor valora la investigación de laboratorio en relación con el desarrollo y control de la producción de sus Materiales.

Según los estudios realizados en Washintong D.C., un tercio del total de la investigación dental tiene relación con los materiales dentales. Este creciente impulso está ocasionando un aumento en el número de nuevos materiales y técnicas que se incorporan a la profesión y la simplifican.

Es importante que se aprecie el gran alcance científico de la profesión ya que, en la práctica diaria se involucra el uso de los materiales dentales y su relación con todas las demás áreas.

CAPITULO PRIMERO.

ANTECEDENTES DE LOS YESOS DENTALES.

Desde la antigüedad, el hombre se ha preocupado de su bienestar físico y es por esto que siempre ha venido estudiando y desarrollando técnicas y métodos que le ayuden a resolver los diversos problemas que se le presentan. Descubriendo la forma de obtener replicas de los dientes y sus tejidos adyacentes para poder observarlos fuera de la boca analizando su anatomía su patología y como poder resolverlo.

Primero, tomando impresiones de la boca con cera y yeso París. Después mejorando la calidad de los yesos e ideando -- portaimpresiones rígidos y semirígidos que le permitieran manipular fácilmente el material y obtener reproducciones exactas de los tejidos bucales, logrando resultados satisfactorios a medida que transcurrieron los años. De ésta manera se interesaron por conocer mejor las cualidades de este material y que actualmente resulta indispensable para casi todas las especialidades de ña pdpmtpnpgía. (18).

Desde Plaff, Black, Sweene y más actualmente Skinner, --

McCleary y Grainger han hecho estudio de la composición física y química de los yesos dentales, dando a conocer estudios y conclusiones de innumerables investigaciones y pruebas que se realizan con el fin de obtener mejores materiales. (11).

En Estados Unidos e Inglaterra, es donde se realizan mayor cantidad de investigaciones se publican y se analiza su veracidad.

Como se menciono anteriormente, La Asociación Dental Americana, junto con la Organización Internacional, investigan y publican la utilización de los materiales dentales en general así como sus normas.

Se ha escrito mucho acerca de las propiedades físicas y químicas de los yesos dentales y sin embargo, todavía hay puntos sin concluir y que se siguen estudiando. (22).

El yeso es un mineral, que se explota en varias partes del mundo, y para propósitos dentales se utiliza el sulfato dehidratado de calcio casi puro ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Como resultado de la calcinación del mineral de yeso. En el proceso industrial, el yeso es molido y sometido a temperaturas de 110°C a 120°C (230°F a 250°F), para eliminar parte del agua de cristalización. Esto corresponde al primer paso de la reacción inicial, a medida que aumenta la temperatura se elimina el resto del agua de cristalización y los productos se forman según el caso.

$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ -----	$(\text{CaSO}_4)_2\text{H}_2\text{O}$ -----	CaSO_4 -----	CaSO_4
Yeso (Sulfato dihidratado de calcio)	110°C- 120°C Yeso común o yeso piedra (Sulfato de <u>cal</u> cio hemihidratado).	130°C - 200°C Anhidrita hexagonal.	200- 1000°C anhidrita ortorrómbica.

El componente principal de los yesos dentales comunes y yeso piedra, es el sulfato de calcio hemihidratado. Estas formas se denominan hemihidrato alfa y hemihidrato beta y los diversos productos del yeso necesitarán cantidades de agua y esta diferencia nace fundamentalmente de la forma y densidad de los cristales.

Estos factores son regulados por el fabricante y dependen del tipo de proceso utilizado, de la pulverización del producto terminado, y el agregado de ingredientes de superficie activa en el producto final.(18).

El producto de la reacción es el yeso y el calor desarrollado en la reacción exotérmica, es el equivalente al calor utilizado originalmente en la calcinación.



Los diferentes productos que son obtenidos durante la etapa de calcinación, en su totalidad reaccionan con agua para poder formar yeso, en sus diferentes grados.(18).

Para la anhidrita hexagonal, la reacción es más rápida, mien

tras que para la anhidrita ortorrómbica es de reacción lenta, debido a que tienen una red espacial más estable y de empaque más denso.

La reacción del fraguado entre el hemihidrato y el agua -- cuando se mezclan con algo complejo, se basan en el hecho de que las diversas formas del sulfato de calcio tiene diferente solubilidad en el agua.(11).

Los pocos cristales de yeso que se forman al principio y durante el espatulado, hacen espesar la masa, antes de que el calor exotérmico sea percibido, éste período marca el comienzo de la cristalización rápida del yeso. (11).

Relación agua-polvo:

La forma de obtener una relación correcta es medir el agua y pesar el polvo.

Tiempo de Fraguado:

Es el período que abarca desde el momento en que son mezclados el agua y el polvo hasta que el material endurece.

Expansión Higroscópica:

El yeso común o yeso piedra, se deja fraguar al aire, pero si el proceso de fraguado se lleva a cabo bajo el agua, este puede alcanzar magnitudes más grandes, se conoce como fraguado higroscópico o expansión higroscópica. (10).

A) DEFINICION:

El yeso, es un mineral que se encuentra en la naturaleza y procede de la evaporación incompleta del agua del mar. (17)

El yeso es una combinación de azufre, oxígeno y calcio; siendo un sulfato cálcico hidratado, es decir que contiene cierta cantidad de agua.

Existen varios tipos de yeso en la naturaleza:

- a) El yeso en forma de punta de flecha.
- b) Yeso fibroso, formado por cristales unidos (traslúcido).
- c) Yeso del Desierto, que es una reunión de cristales de yeso (cristalino). (11).

B) CLASIFICACION:

La selección particular del tipo de yeso que debe de emplearse esta basado en el uso clínico y del laboratorio.

El yeso dental, debe de cumplir con ciertas especificaciones para poder ser un material con propiedades físicas y químicas estables.

El yeso dental tipo II, sufre expansión en un porcentaje mínimo, es de dureza baja pero de alto valor de exactitud. Es usado para modelo de estudio

El yeso dental piedra tipo III, tiene propiedades intermedias su resistencia es alta, al igual que la exactitud, se utiliza para modelos de estudio, modelos de trabajo, construcción de dentaduras completas.

El yeso mejorado tipo IV, es el que sufre menos expansión de todos los yesos dentales. Es de propiedades físicas altas al -- igual que su dureza y resistencia, es dimensionalmente estable. Está indicado para la fabricación de restauraciones fijas o removibles, individuales y excelente para trabajar el oro. (1,11,18).

C) USOS:

El yeso dental se utiliza en odontología, como un material de complemento de gran importancia.

Se construyen modelos de yeso, los cuales son una replica -- primaria de la boca para su observación fuera de ella. Son la re producción exacta de los tejidos blandos y duros de la cavidad -- oral.

La finalidad de los modelos de estudio son las siguientes:

- 1.- Para complementar nuestro examen bucal, poder visualizar la oclusión tanto por lingual como por vestibular, cuando están montados en oclusión céntrica.
- 2.- Analizar topográficamente la arcada dentaria.
- 3.- Como un medio de presentación lógica y de comprensión al paciente.
- 4.- Para confeccionar portaimpresiones totales o individuales.
- 5.- Como referencia constante a medida que avanza el trabajo.
- 6.- Como ficha permanente del paciente.

Los modelos de trabajo, sirven para la construcción de próte

sis totales, restauraciones individuales, mantenedores de espacio elaboración de ganchos y bandas para ortodoncia, para construir guardas oclusales, para postes en endodoncia y diseñar adecuadamente todos estos aparatos.

Los yesos dentales con los que se elaboran los modelos de estudio y de trabajo, deben de ser de un material fuerte y resistente a la abrasión o desgaste, ya que, se realizarán procedimientos manuales sobre ellos y la fidelidad y exactitud son factores indiscutibles.

D) USOS ESPECIFICOS:

Yeso Piedra:

Se utiliza para modelos de estudio o diagnóstico, sirven para correlacionar los datos adicionales tomados del exámen bucal o de las radiografías. Obtenemos datos como son: Malposición dentaria, diastemas, inserciones musculares altas, amplitud y profundidad del paladar, relación de las arcadas, línea media, puntos prematuros de contacto, discrepancia entre el tamaño de dientes y hueso, anatomía dental, etc.

También para tomar impresiones de la boca directamente, como antagonistas en restauraciones individuales parciales o totales, como modelos anatómicos en prostodoncia total.

Yeso Vélmix.

Como modelos de trabajo, para restauraciones individuales -

parciales o totales, fija o removibles como modelos fisiológicos- en prótesis total, para endopostes en endodoncia, para aparatos - fijos y removibles en ortodoncia, como modelos de diagnóstico en- oclusión.

Yeso Densita:

Se utiliza para modelos de estudios en ortodoncia y como re- vestimiento dental en el laboratorio.

Ejemplos de Diferentes Yesos y su Manufactura (5)

<u>MANUFACTURA</u>	<u>YESO DENTAL TIPO II</u>	<u>YESO PIEDRA TIPO III</u>	<u>YESO MEJORADO TIPO IV</u>
Modern Materials Manufacturing Co.	Model-plaster	Denstone Labstone	Die Stone Truestone
Kerr Manufactu- turing Co.	Snow White Plaster	Rapidstone	Vélmix.
Ransom and Ra- dolph Co.	Model plaster	Castone Ortodontic Stone.	Duros Glastone
Coe Laboratories	Model Plaster	Coecal Buff	Super-cal
Whip-mix Corp.	Model Plaster grade "A".	Microstone Ortodontic Stone.	Die- Rock Silky Rock

E) FRAGUADO

a) DEFINICION

Es la acción y efecto de fraguar; endureciéndose la cal, yeso y otros minerales. (8).

b) REACCIONES DEL FRAGUADO

Las teorías del mecanismo del fraguado, se han propuesto en diferentes etapas, para explicar este mecanismo. La teoría coloidal o del gel ideado por M. Michaelis, en 1893 y la teoría cristalina de Henry Louis Le Chatelier en 1887. Siendo la más aceptada la de Michaelis.

La teoría hidráulica del fraguado del yeso, que investigó el Dr. Rodolfo Martínez Lavín. Esta teoría habla de colocar las siguientes etapas:

- 1.- Al colocar agua al yeso, la translúcidez de las partículas -- vistas al microscópio, es diferente, prueba lógica de que cambia la red cristalográfica (Ubicación u ordenamiento de los átomos - en las moléculas de los cristales antes y después de hidratarse).
- 2.- Producción de calor durante la hidratación del yeso, prueba de cambios de energía en esta reacción.
- 3.- Microscopicamente se observa uniformidad y opacidad total - en todo el campo que ocupan las partículas de los cristales de yeso artificial formadas, la masa resultante es coherente y sólida

da, ha fraguado. Por medio de esta reacción la red crystalográfica, del yeso a llegado a un estado de equilibrio que corresponde a la mínima energía del sistema siendo estable. (14)

Reacción Exotérmica: Es el aumento de la temperatura de la masa de yeso al fraguar.

Habiendo agua suficiente para que todos los cristales de yeso se rehidraten, se produce el aumento de la temperatura detectado, a menos cantidad de agua en la mezcla, mayor calor se producirá, sucediendo lo contrario cuando se use exceso de agua en la mezcla, en este caso la energía cinética se distribuye en un volumen mayor y el calor apenas si se detecta en el termómetro usado para registrar este fenómeno. (14).

Período de Inducción: Es el tiempo que transcurre antes de que el calor exotérmico sea percibido y comience la curva Temperatura-Tiempo. (7,10,11,18).

Cristalización: Es la separación de las sustancias disueltas en el seno de un líquido bajo la forma de poliedros geométricos algunas veces regulares o bien irregulares llamados cristales que no son otra cosa que partículas agrupadas de sólido homogéneos. (17).

Se pueden producir macrocristales o bien fenocristales, éstos son más pequeños y más puros que los grandes. Este fenómeno es útil en la industria y en el laboratorio. (17).

Al final del período de inducción, marca el comienzo de este fenómeno, la mayor parte del hemihidrato está convertido en yeso.

Esferulitas: los cristales son núcleos aciculares característicos denominados esferulitas.

La estructura final es el resultado del entrecruzamiento y mezcla de los cristales. (18).

Tiempo de Fraguado: es de mucha importancia analizar este fenómeno, ya que, es el período en que el yeso va a tomar una consistencia dura a medida que transcurre el tiempo. Este se divide en dos períodos: el fraguado inicial y el fraguado final.

El fraguado inicial, se aprecia mediante varios métodos y materiales. La aguja de Gillmore mide la penetración en relación a el peso de la aguja ya sea esta de 1/4 de libra o bien de 1/2 libra. (7,8,11,18,21).

La aguja de VICATT también mide el fraguado en base al peso de ésta. Otro método consiste en observar la pérdida de brillo superficial característico, también con éste se indica la terminación del período de inducción. (18).

Control del Fraguado: Durante el fraguado, se produce una contracción del volumen, a pesar de ésta contracción se registra una expansión.

Si el crecimiento de una aguja cristalina es interceptado por la de otra, en ese lugar se producirá una tensión cuya direc

ción será la del crecimiento del cristal interceptado. (4,11,18).

Si durante el crecimiento este proceso se sigue repitiendo en miles de cristales es posible que la tensión provoque una dilatación en la totalidad de la masa y toma lugar una expansión-evidente.

El yeso en la práctica tiene un volúmen exterior mayor, pero un volúmen cristalino menor, por lo que se deduce que la masa fraguada es porosa. (5).

La estructura final está compuesta de cristales entrecruzados entre los cuales están los poros conteniendo el exceso de agua que se ha requerido para la mezcla.

A mayor cantidad de polvo-agua mayor será la porosidad.

La expansión de fraguado producida después del fraguado inicial es importante, ya que, toda expansión que se provoque antes de este período puede ser superado por la fricción entre la superficie del molde y el yeso fluido. (18).

Todo confinamiento debido a los límites del molde, no puede ser superado.

Cualquier contracción que se produzca durante el período de inducción, no afectará la exactitud, ya que en ésta etapa la mezcla es fluida.

La masa sufre una compensación paulatina, la cual se compensa por el escurrimiento de una parte de la mezcla hacia otra.

Si una mezcla de yeso se esparce sobre la superficie de --

una lozeta de vidrio, la distancia entre estos dos puntos de referencia superficiales no cambiará apreciablemente durante el período de inducción, la adhesión de la mezcla agua-polvo al vidrio puede impedir la contracción lineal teóricamente esperada.

Cuando la estructura cristalina está suficientemente rígida (en el fraguado inicial) será evidente una expansión del fraguado visible. (1,7,11,18,21)

Cuando menor es la relación agua-polvo, y mayor el tiempo de espatulado dentro de los límites tanto mayor será la expansión del fraguado.

Cuando existe un menor número de núcleos de cristalización por unidad de volumen que con relaciones más bajas, los espacios entre los núcleos serán amplios y habrá una menor interferencia en el crecimiento de los cristales de dihidrato y menor empuje hacia afuera. (1,11,21).

F) PROPIEDADES

a) FÍSICAS:

RESISTENCIA. Es la máxima tensión requerida para fracturar una estructura. Se miden las fuerzas interatómicas en forma colectiva. (11, 18).

Es una de las principales propiedades del yeso y se clasifican de la siguiente manera:

- 1.- Resistencia húmeda.
- 2.- Resistencia seca.
- 3.- Resistencia a la compresión.
- 4.- Resistencia a la tensión.

La resistencia del yeso común o piedra, aumenta con rapidez a medida que el material endurece, después del tiempo de fraguado inicial. El contenido de agua libre, del producto fraguado, afecta en definitiva su resistencia.

La resistencia húmeda, es la resistencia de los yesos fraguados cuando contienen toda o alguna parte del agua utilizada en la mezcla. La resistencia húmeda, está confinada a la muestra de una prueba y se deja el exceso de agua requerida para la hidratación del hemihidrato. (4,5,10,11, 18).

La resistencia seca, es cuando de la muestra elimina agua por desecamiento: Puede ser el doble o más que el de la resistencia húmeda. (4,5,18).

La resistencia a la tensión es afectada en menor grado por las variaciones de la relación agua-polvo. De esto se deduce en cuanto a la proporción de las mezclas, que cuando son bajas, la resistencia a la tensión es menor y en forma correspondiente la resistencia a la compresión (4,5,10,11,18).

Según la Asociación Dental Americana, en la especificación No. 25 para yesos dentales, la resistencia a la compresión puede ser medida después de una hora de haber realizado la mezcla y debe de ser de 20 Kg/min. para el yeso dental tipo II y de 50 Kg/-

- 1.- Resistencia húmeda.
- 2.- Resistencia seca.
- 3.- Resistencia a la compresión.
- 4.- Resistencia a la tensión.

La resistencia del yeso común o piedra, aumenta con rapidez a medida que el material endurece, después del tiempo de fraguado inicial. El contenido de agua libre, del producto fraguado, afecta en definitiva su resistencia.

La resistencia húmeda, es la resistencia de los yesos fraguados cuando contienen toda o alguna parte del agua utilizada en la mezcla. La resistencia húmeda, está confinada a la muestra de una prueba y se deja el exceso de agua requerida para la hidratación del hemihidrato. (4,5,10,11, 18).

La resistencia seca, es cuando de la muestra elimina agua por desecamiento: Puede ser el doble o más que el de la resistencia húmeda. (4,5,18).

La resistencia a la tensión es afectada en menor grado por las variaciones de la relación agua-polvo. De esto se deduce en cuanto a la proporción de las mezclas, que cuando son bajas, la resistencia a la tensión es menor y en forma correspondiente la resistencia a la compresión (4,5,10,11,18).

Según la Asociación Dental Americana; en la especificación No. 25 para yesos dentales, la resistencia a la compresión puede ser medida después de una hora de haber realizado la mezcla y debe de ser de 20 Kg/min. para el yeso dental tipo II y de 50 Kg/-

rin. para el yeso dental tipo III, aumentándolo a medida que transcurre el tiempo, esto es a las dos horas, tres horas, cuatro horas, etc.

La resistencia aumento cuando mayor es el tiempo de espátulado. Este último elevado a la equivalencia aproximada al del espátulado normal de un minuto.

Las unidades en que se mide la resistencia a la compresión son:

- a) Kg/cm^2 .
- b) Mn/m^2 .
- c) Psi. (5) .

La resistencia a la compresión es una hora después del fraguado final es: Yeso clase I de 250 Kg/cm^2 ; Yeso clase II de 330 Kg/cm^2 , aumentándo su resistencia a los siete días. (4,5).

Dureza:

La dureza superficial de los modelos de yeso piedra fluctúa levemente con la humedad relativa de la atmósfera. Las superficies de yeso hechas con mezclas más fluidas, son más afectadas que las hechas con relación agua/polvo baja, aunque el efecto es pequeño debe tomarse en cuenta.

La prueba de dureza se realiza por el método de Brinell que es el más antiguo. (12,21).

Color:

Según la Asociación Dental Americana, especifica que el yeso debe tener un color que se diferencie de otro material y que sea uniforme. Además no debe alterar las propiedades del yeso. (6).

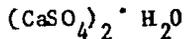
Sabor:

El yeso debe ser insaboro y no irritar la mucosa bucal. No se deben de incorporar partículas extrañas al material. (6).

b) QUÍMICAS:

Las propiedades químicas de los yesos, aún no se conoce totalmente, pero se han hecho estudios minuciosos de sus fases conocidas hasta ahora.

La forma en que se utiliza el yeso común o yeso piedra, es el sulfato de calcio hemihidratado mencionado anteriormente, - cuya representación es:



Que al mezclarse con agua se produce el yeso y el calor desarrollado en la reacción exotérmica es el equivalente al utilizado en la calcinación. (5,7,8,10,18).

Una vez que se mezcla el hemihidrato y el agua, se forma una mezcla es totalmente fluida.

El hemihidrato fluido forma una solución de sulfato de so-

dio sobresaturada.

Los iones de sulfato de calcio en solución sobresaturada difunden para precipitar o cristalizar compuestos de cristales de yeso.

Una propiedad química importante del yeso es su solubilidad en el agua. (11,21).

Teoría de aceleradores y retardadores.

Los aceleradores y retardadores químicos regulan el tiempo de fraguado de los yesos, además de reducir la expansión del fraguado.

Los citratos, boratos y acetatos, retardan la reacción de fraguado, mientras que el tartrato de potasio tiene efecto acelerador.

Un estudio realizado por J.K. Harcourt en los Estados Unidos en 1970, confirma que los aceleradores aumentan la velocidad de la formación del yeso, mientras que los retardadores producen el efecto contrario.

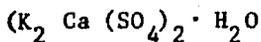
Es factor importante la concentración del agente químico ya que, determinará el tiempo de fraguado.

Por ejemplo, el cloruro de sodio en concentraciones menores de 5 por 100 acelera el tiempo de fraguado: mientras que en concentraciones mayores de 20 por 100 lo retarda.

Lo mismo sucede con el sulfato de sodio. Una proporción de

3.5 por 100 actúa como acelerador, y en proporciones altas a 12- por 100 retarda el tiempo de fraguado.

El acelerador más comunmente usado es el sulfato de potasio y produce una reacción química con el yeso. (4,5,7,8,10,11)



El cual cristaliza muy rapidamente.

El retardador más eficaz es el bórax, $(Na_2B_4O_7 \cdot H_2O)$ ya que, el borato de calcio se deposita sobre los núcleos de cristalización, reduciendo así la velocidad de cristalización. (4,7,8,11,18 21).

La expansión del fraguado se reduce porque los cristales de dihidrato son esferoidales, pero más cortos y gruesos que los cristales de yeso normal. En la práctica no se percibe esta expansión porque el lapso entre el período de inducción y fraguado inicial es muy corto.

Los retardadores más utilizados son: La gelatina, agar, goma arábiga, sangre desecada y bórax.

Los aceleradores más empleados son: Sales inorgánicas de potasio y sulfato de sodio.

Basado en los resultados que obtuvieron Combe y Smith en Estados Unidos en 1964 cuando hicieron este estudio. (4,5,7,8,11,18,21)

Cabe mencionar que el uso de retardadores o aceleradores du

rante la mezcla, reduce la resistencia húmeda y la resistencia-seca ya que, es de tomar en cuenta la sal que se agrega la mezcla.

c) FACTORES QUE MODIFICAN LAS PROPIEDADES DE LOS YESOS:

Impurezas: Este punto se refiere al hecho de agregar partículas de yeso adicionales, entonces el tiempo de fraguado disminuirá.

Cuando el potencial de núcleos de cristalización es mayor, el tiempo de fraguado es más corto en consecuencia.

El yeso piedra forma cristales más densos y de forma prismática, requiere menos cantidad de agua y el material es más resistente y duro que el que se obtiene del yeso París, ya que, - se caracteriza por su porosidad y cristales de forma irregular, por tanto, se requiere de más cantidad de agua obteniendo un material menos resistente y duro que el anterior. (4,5,7,8,11,18).

Tamaño del Grano: Si es menor el tamaño de las partículas tanto más rápido será el endurecimiento porque el número de núcleos de yeso aumentará y por lo tanto, la rapidez del régimen de cristalización.

Este hecho es importante, porque se refiere a la finura -- del yeso, de hecho es sabido que el yeso vélmix posee una fisura menor que el yeso piedra y el yeso densita.

Relacion Agua-Polvo: Teóricamente a mayor cantidad de agua utilizada en la mezcla, menor será el número de núcleos por unidad de volúmen. Por tanto el tiempo de fraguado se prolongará. (8,11,18).

A menor cantidad de agua utilizada en la mezcla se obtendrá mayor número de núcleos de cristalización y el tiempo de fraguado será corto.

Al mezclar el agua y el polvo, se toma en cuenta que a mayor tiempo y rapidez menor será el tiempo de fraguado.

El tiempo de fraguado del yeso densita:

Fraguado inicial. Es de más de 8 min.

Fraguado final. Es de 20 a 45 min.

El tiempo de fraguado del yeso piedra:

Fraguado inicial. Es de 4 a 6 min.

Las proporciones de agua-polvo recomendadas por el fabricante son:

Yeso piedra común de 100 gr/50 ml.

Yeso piedra de 100 gr/30 ml.

Yeso piedra mejorado de 100 gr/ 22 ó 24 ml.

La formación de cristales aumenta al contacto con el agua y estos son fragmentos por acción del espátulado y distribuidos así por toda la masa formada.

De esta manera una numerosa formación de núcleos de cristalización actúa como acelerador del tiempo de fraguado. (7,10,11,E)

Temperatura: En realidad la temperatura del medio ambiente tiene poco efecto el tiempo de fraguado de los yesos y tiende a variar de un yeso a otro. La temperatura ambiente tiene poco efecto pero la temperatura de la mezcla agua-polvo influye.

A una temperatura de 50°C (120°F) se produce un retardo gradual del fraguado, al aproximarse a los 100°C (212°F) la reacción no tiene lugar, ya que, la reacción dos (cristalización) se invierte y todo cristal de yeso formado se calcina y pasa a la forma de hemihidrato. (7,11,21).

Espatulado: A mayor tiempo de espatulado se prolongará el tiempo de fraguado y a un menor tiempo de espatulado, el tiempo de fraguado se acortará.

Mezclado: El yeso por lo común se manipula en una taza de hule flexible, con una espátula de hoja rígida, esta debe medir de 1.9 a 2.5 cm. de diámetro y de 9 a 13 cm. de largo. El material debe estar seco por completo así como el recipiente. Si en el recipiente hay humedad esto será un factor importante a la hora del mezclado. (11,18,21).

La sección transversal de la taza de hule, debe tener una forma parabólica de manera que no presente ángulos u otras deformidades en donde el yeso puede coleccionarse durante el mezclado. Las paredes deben ser lisas y resistentes a la abrasión. Los restos de yeso en la taza son núcleos de cristalización que obran co

mo modificadores del tiempo de fraguado y de algunas otras propiedades de las mezclas subsiguientes. (4,8,11,18).

La punta de la espátula tiene que ser redondeada para que se adapte a la forma de la taza de modo que se pueda batir rápidamente la mezcla desde el fondo a la periferia y el diseño de el mango de la espátula debe ser a modo que impida el deslizamiento de la mano. (4,8,18).

La verdadera espatulación se realiza agitando la mezcla y arrastrando al mismo tiempo las partículas que quedan adheridas a la superficie de la taza hacia centro de la taza, así se asegura que todo el polvo del yeso se humedezca y se mezcle de manera uniforme con el agua hasta que tenga una textura lisa y homogénea.

El tiempo que debe dársele es de uno a dos minutos, el uso de un espatulador mecánico es de gran ayuda. (18).

El modelo terminado debe ser nítido, liso y exacto en sus detalles ya que de otra manera no se reproducirá adecuadamente los detalles de los tejidos bucales y cualquier alteración reproducirá en la prótesis o restauración que se construya.

G) RELACION ENTRE LAS PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS.

Yeso Piedra Mejorado:

El yeso piedra mejorado, se produce por calentamiento del yeso es una solución de cloruro de calcio en una proporción de -

30%.

Las partículas de hemihidrato obtenido en esta forma, con de menos porosidad que cualquier otro tipo de partículas de yeso.

Esta hecho por partículas de hemihidrato de tamaño, forma y porosidad diferente.

Esa diferencia tanto física como química, determinan las condiciones en las que debe hacerse la manipulación para la mezcla y así obtener modelos de yeso aptos para su uso en la clínica y en el laboratorio.

La cantidad de agua necesaria para la mezcla del yeso dental es recomendada por la compañía que lo manufactura.

Yeso Densita;

El yeso densita, es utilizado en el laboratorio como material de revestimiento. En muchas ocasiones es necesario someterlo a fraguado higroscópico, la expansión del fraguado higroscópico y térmico de los revestimientos se regula en cierta medida variando la relación agua-polvo.

Cuanto más baja es la realación agua-polvo mayor es la compensación de la contracción y viceversa.

En el caso de ciertos revestimientos no es necesario sólo reduciendo el tiempo de inmersión del revestimiento o controlando la cantidad de agua que se agrega durante el fraguado.

Cuanto mayor es el tiempo transcurrido, antes que el revesti

mento sea sumergido en agua, menor es la expansión higroscópica. (4,5,7,8,11,18).

La elevación de la temperatura de calentamiento y la del baño de agua acrecentará la expansión.

La expansión mínima que se registra durante un período prolongado de revestimiento es de 0.1 a 0.3 de mm. por 100.

El tiempo de fraguado final, se mide desde el momento en que se hace la mezcla y es de 20 minutos y endurece totalmente a los 45 minutos y a los 60 minutos ya se puede remover la impresión. (4,5,6,11,18).

Los dados individuales de yeso que se construyen, no son reproducidos con detalle muchas veces, porque la superficie del yeso es porosa a nivel microscópico. (21).

Las burbujas de yeso, son formadas frecuentemente por la interferencia de la impresión y el yeso utilizado, por esto puede ser reducido eficazmente por la vibración durante el vertido del yeso. (5).

La Asociación Dental Americana, da valor mínimo a la resistencia a la compresión después de una hora y son los siguientes:

- 1.- Para el yeso dental común de 1280 Psi o 9 Mn/m^2 .
- 2.- Para el yeso dental piedra de 2980 Psi o 21 Mn/m^2 .
- 3.- Para el yeso piedra mejorado de 4980 Psi o 35 Mn/m^2 .(6).

"El sueño, ésa historia sin armas, ésa voluntad que es parte de los labios, - ése pacto con el corazón más breve de la locura. Colupio de la memoria, - marea resultante ¿ lo actual es lo presente?. El presente se define por la - escalera de éste sueño, evocar un recuerdo es desplumar un deseo pasado."

Silvia Molina.

"El poeta romántico encontró que el mundo está dividido en dos mitades - irreconciliables: la de los que mandan y la de los que obedecen; inaugurando - una tercera mentalidad: la de los que no mandan y se niegan a obedecer".

Hugo Gutiérrez V.

"Me moriré cuando el placer termine"

Hugo Gutiérrez V.

CAPITULO SEGUNDO

O B J E T I V O S

- 1)- Estudiar las propiedades físicas y químicas de los diferentes tipos de Yesos.
- 2.- El comprobar la necesidad de una determinada cantidad de polvo-líquido en los yesos.
- 3.- Analizar las características físicas y químicas de los yesos al aumentar o disminuir la cantidad de agua.
- 4.- Materiales más utilizados para establecer la transformación química que sufren los yesos en el período de fraguado.
- 5.- Utilización de métodos más comunes en la investigación de la influencia de la proporción polvo-líquido en el cambio dimensional de los yesos.
- 6.- Elaboración de datos obtenidos en la investigación de los tres tipos de yesos.
- 7.- Elaboración de una tabla de valores que pruebe las circunstancias, métodos, materiales y trabajo obtenido en esta investigación.
- 8.- Como influye el cambio dimensional en los yesos.
- 9.- Conclusiones demostrables de las características físicas y químicas de los yesos en sus diferentes fases de fraguado y su relación con el aumento o disminución de la proporción de agua.

RESULTADOS QUE SE ESPERAN OBTENER

Comprobar que al modificar la relación normal polvo-líquido de los yesos, se alteran las propiedades físicas y químicas

H I P O T E S I S

Si se modifica la relación polvo líquido es una mezcla de yeso, entonces se obtiene un molde con propiedades deficientes.

MATERIALES Y METODO

El material que se utilizó es el siguiente:

- 1.- 3 Cilindros de cobre.
- 2.- 3 Broches metálicos de precisión. Inox. U.S.A.
- 3.- Diferentes yesos a emplear:
 - a) Yeso vélmix. "Kerr".
 - b) Yeso piedra. "Nacional".
 - c) Yeso densita. "Nacional".
- 4.- 1 Báscula alemana de 7.500 Kg.
- 5.- 2 Probetas de vidrio "Pyrex" de 50 ml.
- 6.- 1 Vernier metálico "Cletax Coldex. S.A." Scala. escala con aproximación de 1/20 mm.
- 7.- 2 Cronómetros "Seiko".
- 8.- 2 Espátulas para yeso.
- 9.- 1 Desarmador.
- 10.- 2 Lozetas de vidrio.
- 11.- 2 Tazas de hule.
- 12.- 1 Espátula de lecron.
- 13.- 1 Termómetro de mercurio para clima "Anahuac".
- 14.- Agua.

Se utilizaron cilindros de cobre de una longitud de 4 cm. - por 2.8 cm de diámetro, con una abertura a lo largo del cilindro de 2 mm.

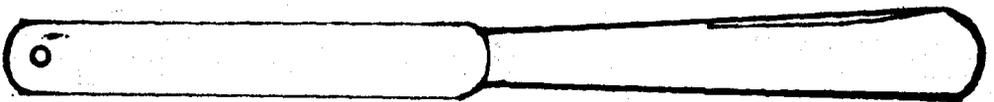
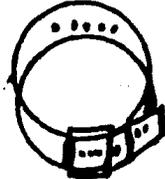
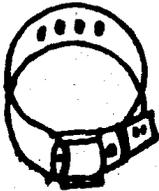
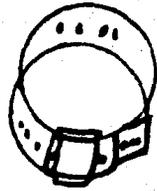
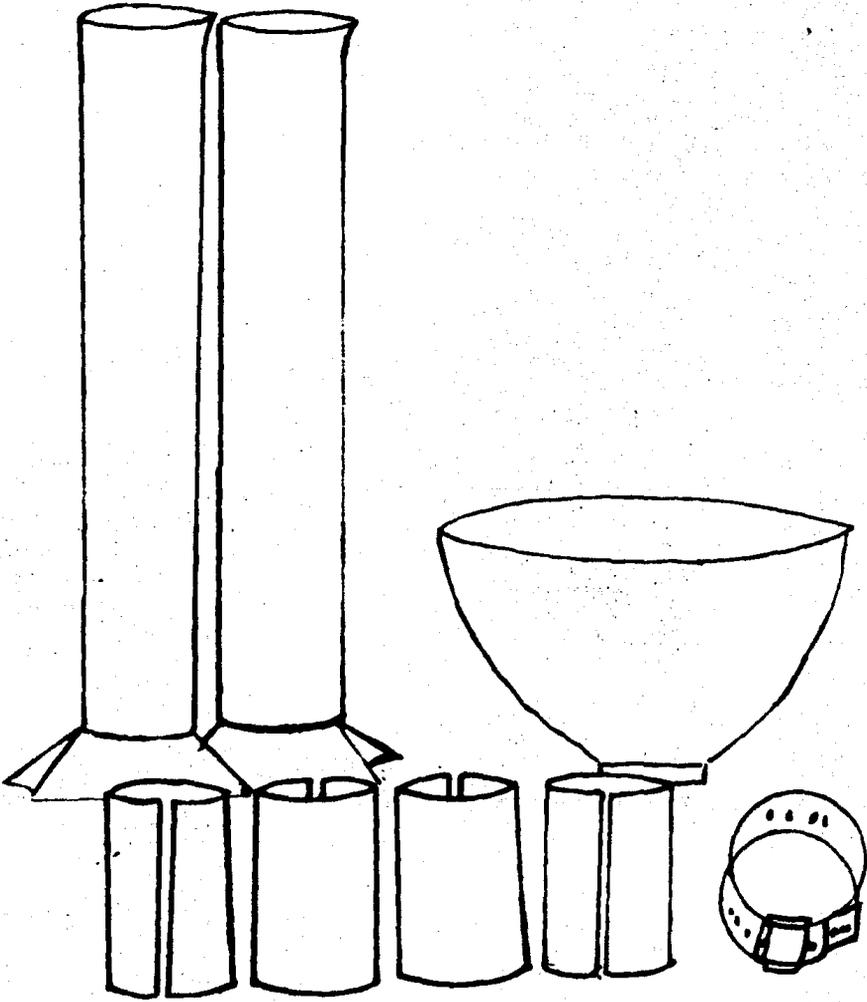
Los broches metálicos de precisión, abrazan al cilindro para mantenerlo rígido y fijo en una misma posición

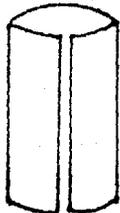
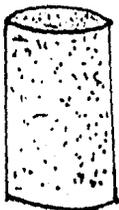
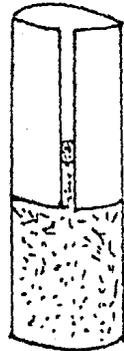
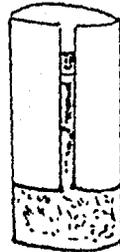
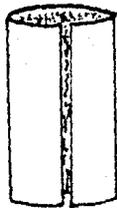
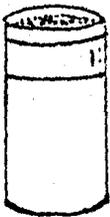
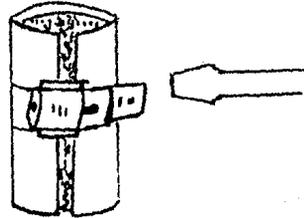
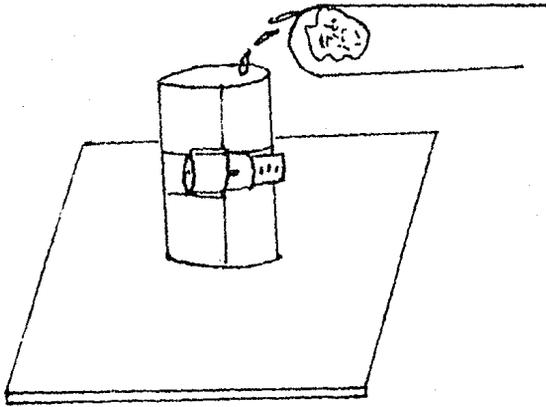
METODO

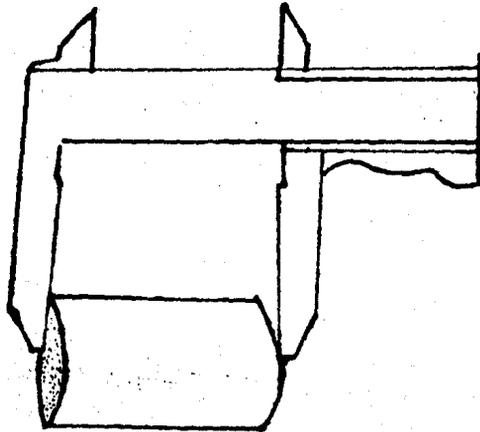
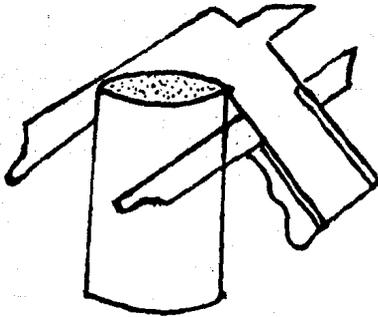
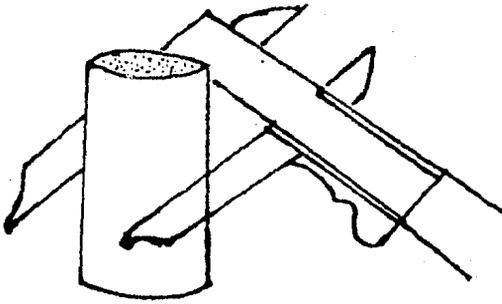
- 1.- El yeso fué pesado en una báscula en unidad gramo, la medición del agua fué en una probeta.
- 2.- Las medidas constantes para cada tipo de yeso fueron:
 - a) Yeso piedra: 30 gr/ 13 ml.
30 gr/ 10 ml.
30 gr/ 8 ml.
 - b) Yeso densita. 30 gr/ 12 ml.
30 gr/ 9 ml.
30 gr/ 8 ml.
 - c) Yeso vélmix. 25 gr/ 12 ml.
25 gr/ 10 ml.
25 gr/ 8 ml.
- 3.- En la taza de hule se vertió el agua, se cernió el polvo de yeso y se realizó la mezcla mecánicamente de inmediato se cronómetro el tiempo. La manipulación de la mezcla fué de un minuto, conforme lo indica el fabricante.
- 4.- La mezcla ya preparada se vibró en forma mecánica para evitar la posibilidad de atrapar aire y formar burbujas. Mien-

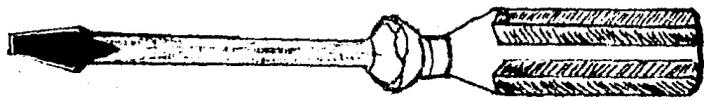
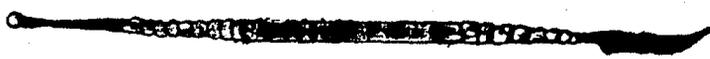
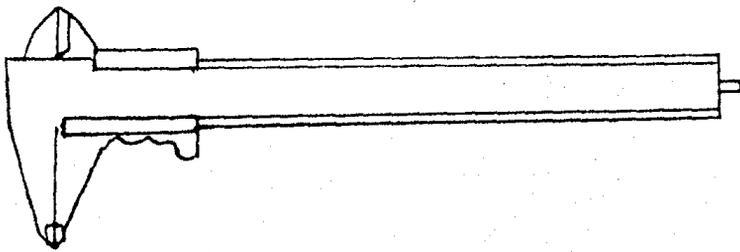
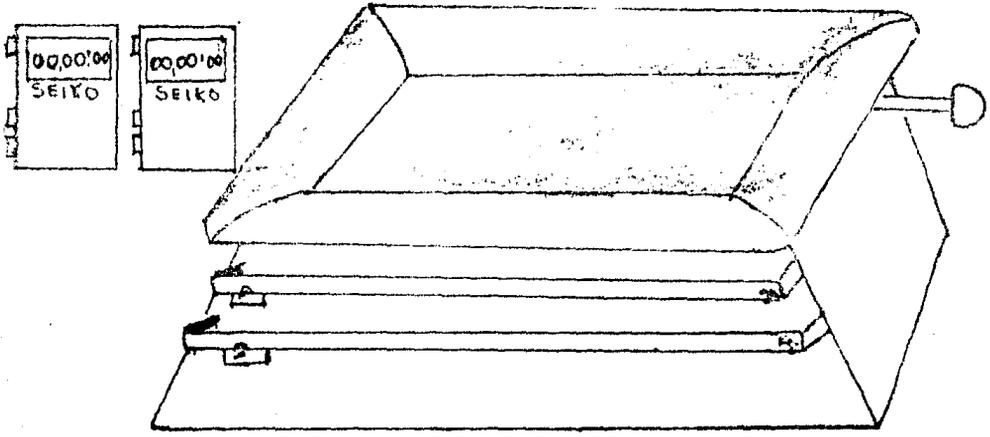
tras tanto, el cilindro de cobre se aprisiona con la abrazadera de metal, cerrándola con el desarmador, posteriormente se colocó en la lozeta de vidrio, se vertió el yeso dentro del cilindro aplicando vibración constante, hasta llegar al límite del cilindro.

- 5.- El tiempo de trabajo abarcó desde el inicio de la mezcla hasta el llenado del cilindro el cual fué de 3 minutos.
- 6.- El fraguado inicial fué determinado al ocurrir la pérdida de brillo superficial. Este método precede unos minutos al tiempo de fraguado obtenido con la aguja de Vicat.
- 7.- El fraguado final se tomó cuando el yeso presentó consistencia dura y que además coincide con la terminación de la reacción exotérmica o a veces, unos minutos después de ésta.
- 8.- Una vez fraguado, se retira la muestra del cilindro y se miden con el vernier. Se realizan mediciones a la hora, dos horas, cuatro y veinticuatro horas después del fraguado.









RESULTADOS

YFSO DENSITA

1.- Relación 30 gr./8 ml.

En ésta prueba, la dilatación fué de 0.0010 mm. en dos de las muestras. El cambio dimensional ocurrió a las dos horas de fraguado el yeso, permaneciendo así durante las veinticuatro horas. Las demás muestras, no se modificaron.

2.- Relación 30 gr/9 ml.

En éstas muestras no se presentó ninguna alteración en el yeso.

3.- Relación 30 gr./12 ml.

Hubó un desarrollo en el volúmen de 0.0010 mm. en tres de las muestras obtenidas. La diferencia fué a las dos, cuatro y veinticuatro horas del fraguado.

YESO PIEDRA

1.- Relación 30 gr/8 ml.

Existió una contracción en dos de las muestras de 0.0020mm. al transcurrir una hora del fraguado. No existió diferencia en las otras muestras.

2.- 30 gr/10 ml.

Se presentó una expansión de 0.0010 mm. en dos de las muesa-

tras. El cambio dimensional fué a las dos, tres y cuatro horas del fraguado. Las demás muestras permanecieron igual.

3.- 30 gr/13 ml.

En dos de las muestras obtenidas, la dilatación fué de 0.0010 mm. mientras que las restantes muestras, estuvieron estables.

YESO VELMIX

1.- Relación 25 gr/8 ml.

La contracción ocurrida de 0.005 mm. y de 0.0010 mm., en dos muestras sucedió a las veinticuatro horas del fraguado permaneciendo estables las demás muestras.

2.- 25 gr/10 ml.

No se presentó ningún cambio dimensional en esta prueba.

3.- 25 gr/12 ml.

Hubó una expansión de 0.0010 mm. en tres muestras. Esta diferencia fué a las dos, cuatro y veinticuatro horas del fraguado.

TIPO DE TUBOS ISO	RELACION		TIEMPO DE ESPATULADO	DE TRABAJO	TIEMPO DE FRAGUADO		MEDICION		TIEMPO 1 hr.	TIEMPO 2 Hr	TIEMPO 3 Hr	TIEMPO 4 Hr	TIEMPO 24 Hr	CLIMA	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE
	POLVO	AGUA			INI CIAL	FINAL	DIAMETRO 0.01 mm.	LONGITUD 0.01 mm.							
ENSITA 2	30 grs.	12 ml.	1 min.	3 min.	21 min.	35 min.	26.65	38.75	26.65D 38.75L	26.75D 38.75L	26.75D 38.75L	26.75D 38.75L	20 °C	Porosa, con desmoronamiento y opaca.	
ENSITA 2	30 grs.	12 ml.	1 min.	3 min.	21 min.	35 min.	26.75	40.40	26.75D 40.40L	26.80D 40.50L	26.80D 40.50L	26.80D 40.50L	20 °C	Porosa, con desmoronamiento y opaca.	
ENSITA 2	30 grs.	12 ml.	1 min.	3 min.	21 min.	30 min.	26.35	38.25	26.20D 38.25L	26.25D 38.25L	26.25D 38.25L	26.25D 38.30L	20 °C	Porosa, con desmoronamiento y opaca.	
ENSITA 2	30 grs.	12 ml.	1 min.	3 min.	21 min.	30 min.	26.30	38.30	26.30D 38.30L	26.25D 38.30L	26.35D 38.30L	26.40D 38.35L	20 °C	Porosa, con desmoronamiento y opaca.	

TIPO DE YESO	TUBOS	RELACION		TIEMPO DE ESPATULADO	TIEMPO DE TRABAJO	TIEMPO DE INICIAL	FRAGUADO FINAL	MEDICION		TIEMPO 1 Hr	TIEMPO 2 Hr	TIEMPO 3 Hr	TIEMPO 4 Hr	TIEMPO 24 Hr	CLIMA °C	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE
		POLVO	AGUA					DIAMETRO 0.01 mm.	LONGITUD 0.01 mm.							
DENSITA	2	30 grs.	8 ml.	1 min.	3 min.	12 min.	30 min.	26.70	37.00	26.70D 37.00L	26.80D 37.00L	26.80D 37.00L	26.80D 37.00L	26.80D 37.00L	20 °C	Tersa, brillante y lisa.
DENSITA	2	30 grs.	8 ml.	1 min	3 min.	12 min.	30 min.	26.50	34.50	26.50D 34.50L	26.50D 34.50L	26.50D 34.80L	26.50D 34.80L	26.50D 34.80L	20 °C	Tersa, brillante y lisa.
DENSITA	2	30 grs.	8 ml.	1 min.	3 min.	12 min.	32 min.	26.20	36.40	26.20D 34.50L	26.30D 36.40L	26.30D 36.40L	26.30D 36.40L	26.30D 36.40L	20 °C	Tersa, brillante y lisa.
DENSITA	2	30 grs.	8 ml.	1 min.	3 min.	12 min.	32 min.	26.20	32.00	26.30D 32.00L	26.30D 32.00L	26.30D 32.00L	26.30D 32.00L	26.30D 32.00L	20 °C	Tersa, brillante y lisa.

PO DE ESO	TUBOS	RELACION		TIEMPO DE		TIEMPO DE		FRAGUADO		MEDICION		TIEMPO 1 Hr.	TIEMPO 2 Hr	TIEMPO 3 Hr	TIEMPO 4 Hr	TIEMPO 24 Hr	CLIMA	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE
		POLVO	AGUA	ESPATULADO-TRABAJO	INICIAL	FINAL	DIAMETRO 0.01 mm.	LONGITUD 0.01 mm.	DIAMETRO 0.01 mm.	LONGITUD 0.01 mm.								
ENSITA	2	30 grs.	9 ml.	1 min.	3 min.	9 min.	15 min.	26.05	35.50	26.05 D 35.50 L	26.05 D 35.50 L	26.05 D 35.50 L	26.05 D 35.60 L	26.05 D 35.50 L	26.05 D 35.60 L	20 °C	Poroso con desmoronamiento y opaco.	
ENSITA	2	30 grs	9 ml.	1 min.	3 min.	9 min.	15 min.	26.70	39.35	26.70 D 39.35 L	26.70 D 39.35 L	26.70 D 39.40 L	26.70 D 39.40 L	26.70 D 39.40 L	26.70 D 39.40 L	20 °C	Poroso con desmoronamiento y opaco.	
ENSITA	2	30 grs.	9 ml.	1 min.	3 min.	9 min.	15 min.	26.00	38.65	26.00 38.65 L	26.00 D 38.65 L	26.00 D 38.65 L	26.05 D 38.65 L	26.05 D 38.65 L	26.05 D 38.65 L	20 °C	Poroso y con desmoronamiento y opaco.	
ENSITA	2	30 grs.	9 ml.	1 min.	3 min.	9 min.	16 min.	26.70	39.80	26.70 D 39.80 L	26.75 D 39.85 L	26.75 D 39.85 L	26.75 D 39.85 L	26.80 D 39.80 L	26.80 D 39.80 L	20 °C	Poroso con desmoronamiento y opaco.	

TIPO DE ESO	TUBOS	RELACION		TIEMPO DE ESPATULADO	DE TRABAJO	TIEMPO DE INICIAL	FRAGUADO FINAL	MEDIACION		TIEMPO 1 Hr	TIEMPO 2 Hr.	TIEMPO 3 Hr	TIEMPO 4 Hr	TIEMPO 24 Hrs	CLIMA	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE
		POLVO	AGUA					DIAMETRO	LONGITUD							
PIEDRA	1	30 grs	13 ml.	1 min.	3 min.	8 min.	21 min.	26.50	40.00	26.50D 40.00L	26.60D 40.00L	26.60D 40.00L	26.60D 40.00L	26.60D 40.00L	20 °C	Tersa y lisa.
PIEDRA	1	30 grs.	13 ml.	1 min.	3 min.	8 min.	21 min.	26.70	40.05	26.70D 40.05L	26.75D 40.05L	26.75D 40.05L	26.75D 40.05L	26.75D 40.05L	20 °C	Tersa y lisa
PIEDRA	1	30 grs	13 ml.	1 min.	3 min.	8 min.	21 min.	26.35	40.35	26.35D 40.35L	26.35D 40.35L	26.35D 40.35L	26.35D 40.35L	26.25D 40.35L	20 °C	Tersa y lisa.
PIEDRA	1	30 grs	13 ml.	1 min.	3 min.	8 min.	21 min.	26.70	40.45	26.60D 40.45L	26.60D 40.45L	26.60D 40.45L	26.65D 40.45L	26.70D 40.45L	20 °C	Tersa y lisa

TIPO DE YESO	TUBOS	RELACION		TIEMPO DE		TIEMPO DE FRAGUADO		MEDICION		TIEMPO 1 Hr.	TIEMPO 2 Hr	TIEMPO 3 Hr.	TIEMPO 4 Hr.	TIEMPO 24 Hr	CLIMA C °	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE
		POLVO	AGUA	ESPATULADO	TRABAJO	INICIAL	FINAL	DIANETRO 0.01 mm.	LONGITUD 0.01 mm.							
PIEDRA	1	30 grs	10 ml.	1 min.	3 min.	5 min.	15 min	26.25	38.90	26.25D 38.90L	26.25D 38.90L	26.30D 38.90L	26.30D 38.90L	27.00D 38.90L	20 °C	Lisa, y tersa.
PIEDRA	1	30 grs	10 ml.	1 min.	3 min.	5 min.	16 min.	26.35	40.20	26.35D 40.20L	26.45D 40.20L	26.55D 40.20L	26.60D 40.20L	26.70D 40.20L	20 °C	Lisa y tersa
PIEDRA	1	30 grs	10 ml.	1 min.	3 min.	5 min.	16 min.	26.50	40.00	26.50D 40.00L	26.50D 40.00L	26.55D 40.00L	26.60D 40.00L	26.60D 40.00L	20 °C	Lisa y tersa.
PIEDRA	1	30 grs	10 ml.	1 min.	3 min.	5 min.	16 min.	26.20	40.00	26.20D 40.00L	26.25D 40.00L	26.25D 40.00L	26.25D 40.00L	26.25D 40.00L	20 °C	Lisa y tersa

TIPO DE TUBOS SO	TUBOS	RELACION		TIEMPO DE ESPATULADO	DE TRABAJO	TIEMPO DE FRAGUADO		MEDICION		TIEMPO 1 Hr.	TIEMPO 2 Hr	TIEMPO 3 Hr	TIEMPO 4 Hr	TIEMPO 24 Hr	CLIMA	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE
		POLVO	AGUA			INICIAL	FINAL	DIAMETRO 0.01 mm.	LONGITUD 0.01 mm.							
PIEDRA	1	20 grs.	8 ml.	1 min.	3 min.	6 min.	19 min.	26.30	35.00	26.40 D 35.00 L	26.40 D 34.90 L	26.10 D 34.90 L	26.10 D 34.90 L	20 °C	Lisa, tersa y brillante.	
PIEDRA	1	20 grs.	8 ml.	1 min.	3 min.	6 min.	19 min.	26.80	36.10	26.60 D 35.70 L	26.40 D 35.40 L	26.40 D 35.40 L	26.40 D 35.40 L	20 °C	Lisa, tersa y brillante.	
PIEDRA	1	20 grs.	8 ml.	1 min.	3 min.	6 min.	19 min.	26.45	37.45	26.45 D 37.30 L	26.45 D 37.30 L	25.45 D 37.30 L	25.45 D 37.30 L	20 °C	Lisa, tersa y brillante.	
PIEDRA	1	20 grs.	8 ml.	1 min.	3 min.	6 min.	19 min.	26.70	29.70	26.50 D 29.70 L	26.50 D 29.70 L	26.50 D 29.70 L	26.50 D 29.70 L	20 °C	Lisa, tersa y brillante.	

TIPO DE YESO	TUBOS	RELACION		TIEMPO DE ESPATULADO	DE TRABAJO	TIEMPO DE INICIAL	FRAGUADO FINAL	MEDICION		TIEMPO 1 Hr.	TIEMPO 2 H	TIEMPO 3 Hr	TIEMPO 4 H	TIEMPO 24 Hr	CLIMA	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE
		POLVO	AGUA					DIAMETRO	LONGITUD							
VELMIX	1	25 grs	10 ml.	1 min.	3 min.	22 min.	31 min.	26.29	31.60	26.29D 31.60L	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	26.00 D 31.60L	26.00D 31.60L	20 °C	Liso, lustroso y brillante
VELMIX	1	25 grs	10 ml.	1 min.	3 min.	22 min.	31 min.	26.00	31.60	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	20 °C	Liso, lustroso y brillante.
VELMIX	1	25 grs	10 ml.	1 min.	3 min.	22 min.	31 min.	26.00	31.60	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	20 °C	Liso, lustroso y brillante.
VELMIX	1	25 grs	10 ml.	1 min.	3 min.	22min.	31 min.	26.00	31.60	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	20 °C	Liso, lustroso y brillante.

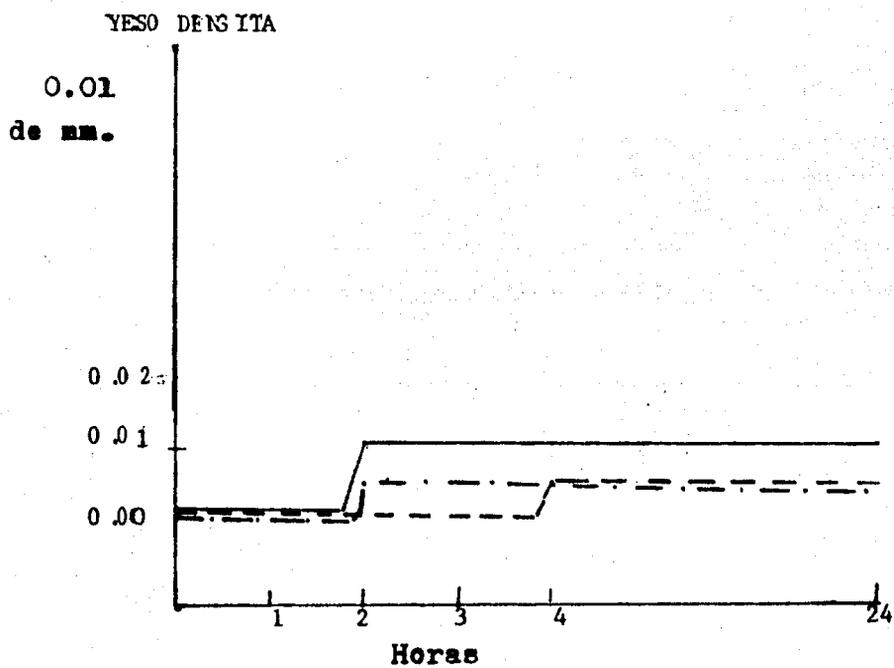
TIPO DE YESO	TUBOS	RELACION		TIEMPO DE ESPATULADO	DE TRABAJO	TIEMPO DE INICIAL	FRAGUADO FINAL	MEDICION		TIEMPO 1 Hr.	TIEMPO 2 H	TIEMPO 3 Hr	TIEMPO 4 H	TIEMPO 24 Hr	CLIMA	CARACTERISTICAS DE LA SUPERFICIE
		POLVO	AGUA					DIAMETRO 0.01 mm.	LONGITUD 0.01 mm.							
VELMIX	1	25 grs	10 ml.	1 min.	3 min.	22 min.	31 min.	26.29	31.60	26.29D 31.60L	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	26.00 D 31.60L	26.00D 31.60L	20 °C	Liso, lustroso y brillante.
VELMIX	1	25 grs	10 ml.	1 min.	3 min.	22 min.	31 min.	26.00	31.60	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	20 °C	Liso, lustroso y brillante.
VELMIX	1	25 grs	10 ml.	1 min.	3 min.	22 min.	31 min.	26.00	31.60	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	20 °C	Liso, lustroso y brillante.
VELMIX	1	25 grs	10 ml.	1 min.	3 min.	22min.	31 min.	26.00	31.60	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	26.00D 31.60L	20 °C	Liso, lustroso y brillante.

TIPO DE SESO	TUBOS	RELACION		TIEMPO DE ESPATULADO-TRABAJO	TIEMPO DE INICIAL	FRAGUADO FINAL	MEDIACION		TIEMPO 1 Hr.	TIEMPO 2 Hr	TIEMPO 3 Hr	TIEMPO 4 Hr	TIEMPO 24 H	CLIMA	CARACTERISTICAS DE LAS SUPERFICIE	
		POLVO	AGUA				DIAMETRO 0.01 mm.	LONGITUD 0.01 mm.								
VELMIX	1	25 grs.	8 ml.	1 min.	3 min.	10 min.	15 min.	26.75	32.25	26.80D 32.20L	26.80D 32.40L	26.80D 32.40L	26.80D 32.40L	20°C	Liso, lustroso y brillante.	
VELMIX	1	25 grs	8 ml.	1 min.	3 min.	10 min.	16 min.	27.50	26.50	27.50D 26.50L	26.45D 27.40L	26.45D 27.40L	26.50D 27.40L	26.50D 27.50L	20°C	Liso y lustroso, brillante.
VELMIX	1	25 grs	8 ml.	1 min.	3 min.	10 min.	16 min.	26.60	32.60	26.60D 32.60L	26.70D 32.50L	26.70D 32.40L	26.70D 32.40L	26.65D 32.40L	20°C	Liso, lustroso y brillante.
VELMIX	1	25 grs.	8 ml.	1 min.	3 min.	10 min.	16 min.	26.30	30.30	26.30D 30.30L	26.30D 30.30L	26.30D 30.30L	26.30D 30.30L	20°C	Liso, lustroso y brillante.	

YESO DENSITA

Relación A/P	tiempo	Promedio de medición	Promedio \bar{X}
30 gr/ 8 ml.	Inicio	26.40 mm.	
	1 hr.	26.42	
	2 "	26.47	
	3 "	26.47	26.45 mm.
	4 "	26.47	
	24 "	26.47	
30 gr/ 9 ml	Inicio	26.36	
	1 hr.	26.36	
	2 "	26.36	
	3 "	26.36	26.36
	4 "	26.36	
	24 "	26.36	
30 gr/ 12ml.	Inicio	26.51	
	1 hr.	26.51	
	2 "	26.50	
	3 "	26.50	26.52
	4 "	26.53	
	24 "	26.57	

GRAFICA DE PROMEDIOS

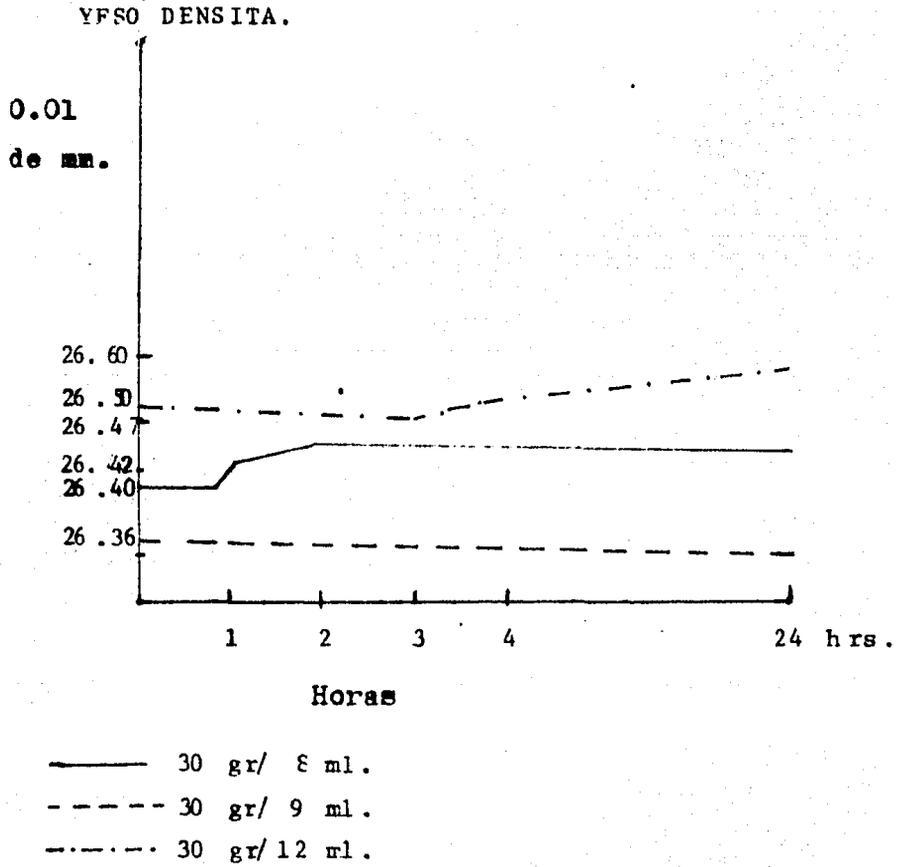


———— 30 gr/ 8 ml.

----- 30 gr/ 9 ml.

- · - · - 30 gr/ 12 ml.

GRAFICA DE PROMEDIOS

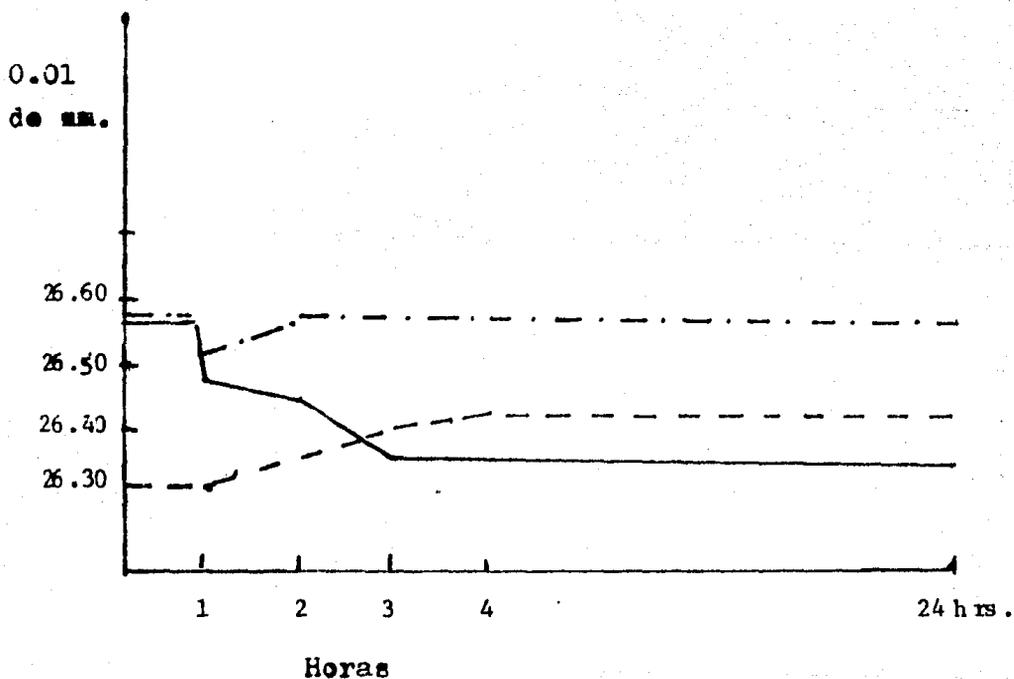


YESO PIEDRA

Relación A/P	Tiempo Hrs	Promedio de medición	Promedio \bar{X}
30 gr/ 8ml.	Inicio	26.56 mm.	26.42 mm.
	1 hr.	26.48	
	2 "	26.43	
	3 "	26.36	
	4 "	26.36	
	24 "	26.36	
30 gr/ 10 ml.	Inicio	26.32 mm.	26.38 mm.
	1 hr.	26.32	
	2 "	26.36	
	3 "	26.41	
	4 "	26.43	
	24 "	26.46	
30 gr/ 13 ml.	Inicio	26.56	26.56
	1 hr.	26.53	
	2 "	26.57	
	3 "	26.57	
	4 "	26.57	
	24 "	26.57	

GRAFICA DE PROMEDIOS

YE SO PIEDRA.

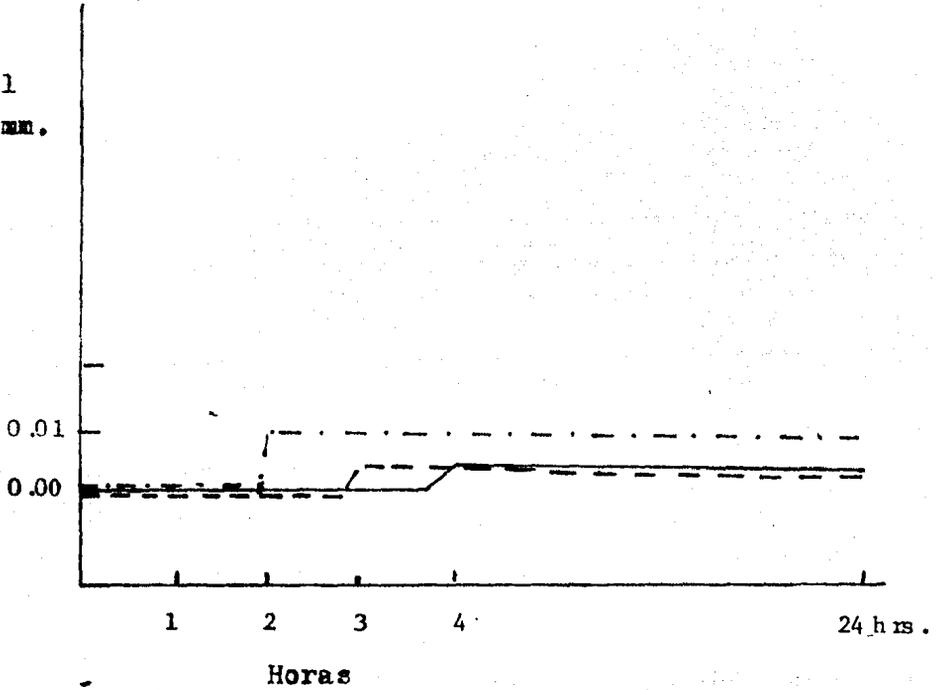


- 30 gr/ 8 ml.
- - - 30 gr/10 ml.
- . - . 30 gr/13 ml.

GRAFICA DE PROMEDIOS

YESO PIEDRA

0.01
de mm.



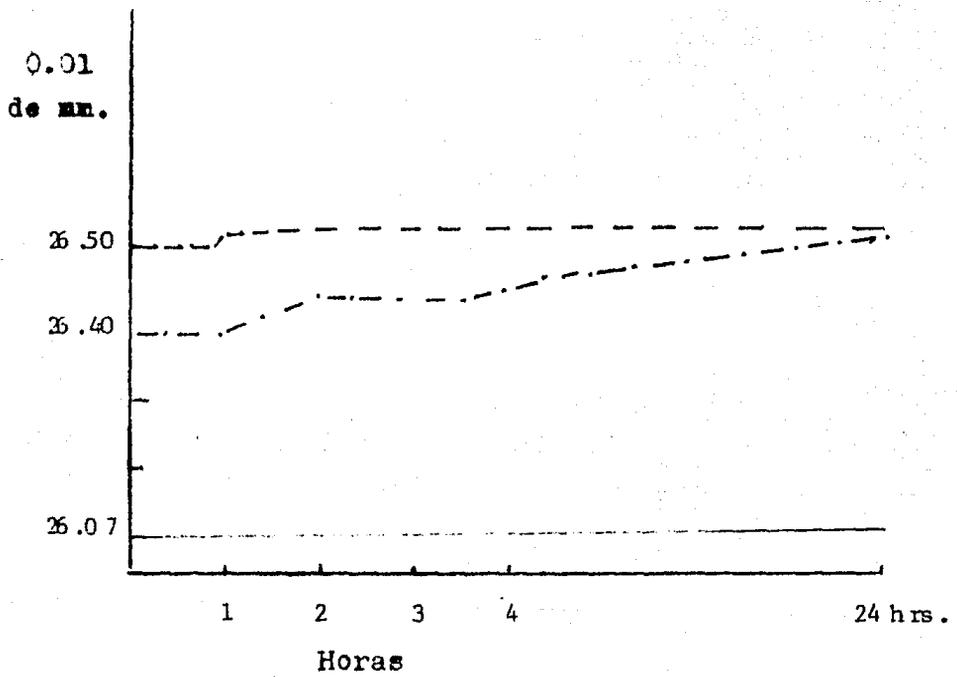
- 30 gr/ 8 ml.
- - - 30 gr/ 10 ml.
- . - . 30 gr/ 13 ml.

YESO VELMIX

Relación A/ P	Tiempo	Promedio de medición	Promedio \bar{X}
25 gr/ 8 ml.	Inicio	26.53 mm.	
	1 Hr.	26.55	
	2 "	26.51	
	3 "	26.57	26.56 mm.
	4 "	26.57	
	24 "	26.57	
25 gr/ 10ml.	Inicio	26.07 mm.	
	1 hr.	26.07	
	2 "	26.07	
	3 "	26.07	26.07 mm.
	4 "	26.07	
	24 "	26.07	
25 gr/ 12 ml.	Inicio	26.40	
	1 hr.	26.40	
	2 "	26.45	
	3 "	26.45	26.44
	4 "	26.47	
	24 "	26.52	

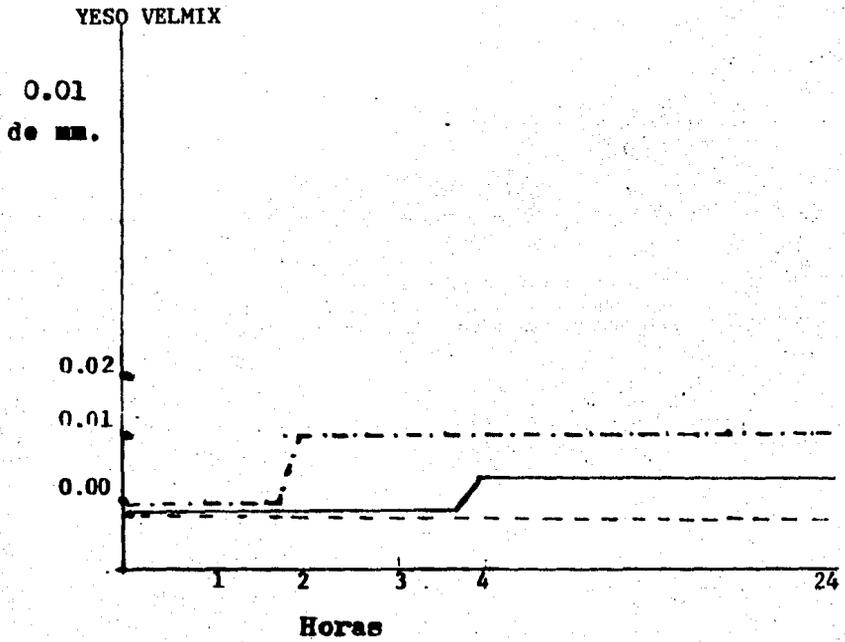
GRAFICA DE PROMEDIOS

YFSO VELMIX



- 25 gr/ 10 ml.
- 25 gr/ 8 ml.
- 25 gr/ 12 ml.

GRAFICA DE PROMEDIOS



— 25 gr/ 8 ml.

- - - 25 gr/10 ml.

- · - · 25 gr/12 ml.

CONCLUSIONES

GENERALES.

- 1.- En las proporciones menores de agua, siempre se presentó cambio dimensional en la mitad de las muestras. Este modificación abarcó en su mayoría contracciones, siendo de 0.01 mm.
- 2.- En las proporciones mayores de agua, hubo un aumento de volumen de 0.01 mm. como promedio.
- 3.- Las muestras más estables fueron las del yeso densita y yeso vélmix.
- 4.- Las muestras menos estables fueron las de yeso piedra, con cambios dimensionales de 0.01 mm.
- 5.- La temperatura ambiente no influyó clinicamente en el tiempo de fraguado de los yesos dentales.

ESPECIFICAS.

- 1.- La relación más estable en nuestros resultados para el yeso densita fue de 30 gr/ 9 ml.
- 2.- Cuando existe una proporción de agua mayor en el yeso densita, hay cambios dimensionales constantes a las dos, cuatro y veinticuatro horas del fraguado.
- 3.- En las proporciones menores de agua, el yeso densita no

presentó cambio dimensional tan notorio como en las proporciones mayores de agua.

- 4.- En el yeso piedra la relación más estable en nuestros resultados fue de 30 gr/ 8 ml.
- 5.- Cuando existe una cantidad mayor de agua en el yeso piedra, hay un aumento en el volumen del yeso: pero el cambio es más notorio en el yeso densita.
- 6.- La relación más estable según nuestro resultado para el yeso vélmix fue de 25 gr/ 10 ml.
- 7.- La expansión dimensional que se presentó en cantidades mayores de agua en el yeso vélmix, fue en tres de las muestras realizadas. La diferencia se observó a las dos, cuatro y veinticuatro horas.
- 8.- El yeso vélmix, necesita una cantidad de agua menor por la finura de las partículas de yeso además de sus características de superficie que fueron: lisas, lustrosas, de consistencia dura, indicándolo como el mejor de los yesos investigados.
- 9.- Es conveniente realizar una manipulación correcta de la mezcla ya que, esto influirá en el tiempo de fraguado, en la dureza y resistencia del yeso.
- 10.- Una buena manipulación del agua y del polvo, repercutirá en las propiedades físicas y químicas si la relación de agua esta aumentada, prolongando el tiempo del fraguado, -

obteniendo su superficies porosas, desprendimiento de las partículas de yeso, probablemente al excedente de agua.

- 11.- Es importante verter el agua y posteriormente cernir el yeso, ya que, así evitamos en menor grado la formación de burbujas de aire.
- 12.- El tiempo de espátulado es importante ya que, permite realizar una mezcla completa y homogénea. El tiempo recomendable es de un minuto.
- 13.- Las proporciones de agua y polvo indicadas para cada yeso - según el fabricante, hacen del material un buen auxiliar en la práctica general . Dando resistencia a la abrasión y tallado, fabricación de restauración sobre él.
- 14.- La compatibilidad de los yesos dentales en los distintos materiales de impresión, es un factor importante de tomarse en cuenta.
- 15.- La influencia de las variaciones de manipulación sobre las propiedades físicas, es tan importante como la naturaleza básica del material en si mismo.
- 16.- Seguir las indicaciones del fabricante.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- BOITEL. Raoul H.
Materiales Dentales
Der goldgu's Berlin, Varley
Die Quintessenz. 1968.
- 2.- BUNGE. C.
Investigación Científica
Ed. Grijalbo, México.
1972.
- 3.- ELI de Gortari
El Método de las ciencias.
Ed. Grijalbo, México
2a. Ed. 1979.
- 4.- GRAIG George Robert
Dental Materials
Copyright, C.V. Mosby Company.
U.S.A. 1978.
275 pags.
- 5.- GRAIG George Robert
O'BRAIEN William
Dental Materials. Properties an Manipution
Copyriht. The C.V. Mosby Company U.S.A.
2a. Ed. 1979.
266 pags.

- 6.- JOURNAL AMERICAN DENTAL ASSOCIATION
New American Dental Association Specification
No. 25 for Dental Gypsum products
Vol. 84 March of
1972.
103-107 pags.
- 7.- Mc. LEAN W. John
The Science and art of Dental ceramics
Vol. 11. Quintessence Books Cop.
Chicago. Illinois. 1979. 2a. reimpression
512 pags.
- 8.- NEWMAN A.
Williams J.D.
Die Materials for inley, crown and bridge work.
Brit. Dent.J. 1969.
415 pags.
- 9.- ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
Materiales Dentales
Encuesta sobre materiales dentales en Latinoamerica.
Instrucciones para su elaboraci3n
1979.

- 10.- PEYTON Floyd A.
Materiales Dentales Restauraciones
Michigan. Ed. Mundi. Argentina.
2a. Ed. 1974.
513 pags.
- 11.- PHILLIPS Ralph.
La ciencia de los Materiales Dentales
Ed. Interamericana 1976.
7a. ed. México.
211 pags.
- 12.- PEREZ Avila Noé
Cómo hacer mi tesis.
Ed. Edicon. México.
1980
157 pags.
- 13.- REVISTA ODONTOLOGO MODERNO
Volúmen IV Número 2
1975.
- 14.- REVISTA ADM
Vol. XXXVI No. 2
Marzo- Abril 1979.

- 15.- PIVERA Márquez Melcio
La Comprobación Científica
Ed. Trillas.
1979
95 pags.
- 16.- ROSENBLEUTH Arturo
El Método Científico
Ed. Trillas
1979
70 pags.
- 17.- RUDEL A.
Geología
Ed. Montaner y Simón S.A.
Aragón 255, Barcelona, España
2a. Ed. reimpresión 1979.
232 pags
- 18.- SKINNER Eugene
La Ciencia de los Materiales Dentales
Ed. Mundi. Buenos Aires. Argentina.
6a. Ed. 1970
639 pags.

- 19.- VIDALS Alonso Severino
Las Propiedades de los Materiales Dentales
Tesis Profesional
1980
78 pags.
- 20.- VI LLEGAS Malda Roberto
Materiales Dentales
Yesos
10 pags.
- 21.- VON Fraunhofer
Scientific Aspects of Dental Materials
The Butterworth Group. Washington. 1975.
469 pags.
- 22.- WASHINGTON D.C.
Propiedades Físicas de los Materiales Dentales
Publicaciones T.C.- 253
1979
303 pags.