

TEMA: YESO

ANTECEDENTES:

Antiguamente, el yeso cumplía con una función importante en el desarrollo social y económico de la humanidad. Este puede clasificarse de manera general, según la temperatura a la se fue sometido, obteniéndose así el yeso común, yeso piedra, yeso piedra mejorado; cada uno con una mayor resistencia al anterior. Este material, puede utilizar elementos que lo aceleren o retrasen en su tiempo de fraguado, que son conocidos con el nombre de retardadores o aceleradores de fraguado.

DEFINICIÓN

Es un material que ha sido utilizado durante muchos años a través de la historia de la humanidad. Se ha obtenido de dos formas, una natural y la otra artificial. La forma natural se obtiene de un mineral ampliamente distribuido en la naturaleza, conocido como Gipso o Gypsum, cuyo componente es el sulfato de calcio dihidratado. En la naturaleza no se encuentra solo, sino que mezclado con otros minerales como arena, hierro y arcilla. Por lo que se hace necesario realizar un proceso de eliminación de residuos y purificación de este material a partir de una operación denominada deshidratación. La forma artificial es producto de materiales sintéticos de laboratorio.

COMPOSICIÓN DEL YESO.

El yeso es extraído en bloques de 50 cm formados en zonas volcánicas por acción del ácido sulfúrico sobre minerales con contenido de calcio. Después de ser triturado, se somete a una calcinación a 110°C, a 120°C, perdiendo de esta forma parte del agua de su cristalización, formando un sulfato de calcio semihidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$); luego se mezcla con agua, resultando después del fraguado una piedra que químicamente sería sulfato de Calcio dihidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).^{2,3}

1. USOS

1.1. DE ACUERDO AL MÉTODO EMPLEADO PARA LA CALCINACIÓN SE OBTIENEN TRES VARIEDADES DE YESO NATURAL:

1.1.1 Yeso Comùn . yeso Beta o de París, llamado así por haberse presentado por primera vez en París, se obtiene calentando el Gipso de 110° a 130° C, utilizando tanques, hornos o calderas abiertas al aire en donde se evapora el agua con gran rapidez, obteniendo un producto semicristalino de baja densidad, amorfo de puntas irregulares y porosas, denominado Hemidrato Beta, el cual es utilizado para modelos de estudio o diagnóstico para planificación de tratamientos.

1.1.2 Para modelos de laboratorio (tipo II)

Se obtiene por calcinación en autoclave. Es empleado para trabajos de laboratorio y para planificar modelos preliminares de prótesis totales (placas).

1.1.3 Yeso Piedra, conocido también como Hidrocal o Coecal, Tipo III, se obtiene calentado el Gipso en autoclave a 125°C ,en un tiempo que oscila entre las 5 y 7 horas bajo presión y vapor de agua, obteniéndose un producto de cristales alargados, hexagonales uniformes y de densidad moderada, llamado Hemidrato Alfa. Este yeso se utiliza regularmente para modelos bucales de trabajo. Este permite una resistencia a la compresión aproximada de 350 Kg/cm cuadrado.

1.1.4 Yeso mejorado, llamado también Densita, yeso de alta resistencia, Tipo IV, se obtiene por calentamiento el autoclave entre 120° a 130° C, agregándole una solución de succinato de sodio al 0.5 % o una solución de cloruro de calcio al 30% posteriormente se lava para eliminar las sales. Se obtiene un producto denso, de cristales regulares más pequeños que el yeso piedra, llamado Hemidrato Alfa Modificado. Se utiliza para modelos bucales de trabajo al realizar colados y para soldar sobre ellos, ya que resisten altas temperaturas sin fracturarse. Este permite

1.1.5 YESO PIEDRA TIPO V

Catalogado como yeso de alta resistencia, Su proceso de elaboración es similar al anterior teniendo como única diferencia que se somete a mayores temperaturas. Estos materiales tienen alta expansión de fraguado y se los utiliza para compensar la contracción de cristalización de las aleaciones de alto punto de fusión o de algún otro material que se contraiga.

1.2 YESO ARTIFICIAL O SINTÉTICO

Se obtiene como producto de elaboración de ácido cítrico (sustancias acidulantes y conservantes) y ácido fórmico (conservante)

El material básico se obtiene mediante precipitación intermedia de los ácidos mencionados con cal en forma de sal cálcica. Esta sal se transforma, en presencia de ácido sulfúrico, en ácido cítrico, láctico , fórmico y en sulfato de calcio dihidratado puro.

El yeso sintético se deshidrata bajo presión en autoclave por un procedimiento patentado de recristalización hidrotérmica, este procedimiento proporciona sulfato de calcio semihidratado alfa de máxima pureza, el cual llevado a cabo de forma continua se denomina coción en mojado.

2. PROPIEDADES

2.1 Proporción agua / polvo:

Desde el punto de vista de la reacción química, para que el yeso reaccione, se necesita una proporción de 18.6 ml de agua para 100 gramos de polvo, la cual es una relación estequiométrica, pero desde el punto de vista de la práctica odontológica, para poder mezclar 100 gramos de polvo y hacer el vaciado del molde, los diversos tipos de yeso necesitan diferentes proporciones de agua/polvo, tal como se especifica a continuación a temperatura ambiente:

Yeso París	40 a 50 cc / 100 gr.
Yeso Piedra	29 a 30 cc / 100 gr.
Yeso mejorado	22 a 24 cc / 100 gr.
Yeso sintético	20 a 28 cc / 100 gr

La diferencia en la cantidad de agua se debe a que algunos cristales son más porosos que otros. Estas proporciones están dadas a temperatura ideal. Por lo que puede variar un poco dependiendo la temperatura y la humedad del ambiente en que se lleve a cabo la manipulación del mismo.

2.2 Espatulación:



La espatulación del yeso consiste en la mezcla manual o mecánica de una cantidad determinada de agua/ polvo. Se recomienda proceder manualmente, colocar primero el agua y luego el polvo en una taza de goma (copa de hule) y unirlos con una espátula para yeso que debe de ser metálica y no plástica. En el caso de la espatulación mecánica, se hace primero la espatulación manual y luego la mecánica. El tiempo de espatulación debe ser de 60 segundos.

La temperatura del agua es importante para controlar el tiempo de fraguado del yeso. El agua hasta 37° C acelera el tiempo de fraguado, mientras que el agua fría lo prolonga.

Eso significa que la temperatura del agua afecta la reacción química del yeso, ya que agua muy fría aumenta el tiempo de manipulación y agua tibia o caliente reduce el tiempo de manipulación



2.3 Tiempo de fraguado:

Es el tiempo transcurrido desde que se mezcla el polvo con el agua hasta el momento en el cual no se puede penetrar en su superficie utilizando agujas de Gilmore o Vicat. Con estas se obtienen dos tiempos de fraguado, el inicial y el final, lo cual, desde el punto de vista práctico, le permitirán durante el fraguado inicial hacer los recortes preliminares del modelo y en el fraguado final retirar la impresión (en otras palabras retirar el molde de yeso ya duro).

Otro método para medir el tiempo de fraguado es apreciar la elevación de la temperatura producida por la reacción de fraguado, en la cual se observa que existe una temperatura máxima que se desarrolla aproximadamente cuando finaliza el tiempo de fraguado inicial, medido con agujas de Gilmore. En esta etapa, se puede apreciar que el material adquiere un grado mínimo de consistencia (semi duro) si se intenta manipular en esta fase, el modelo puede romperse.

El tiempo de fraguado final inicia desde que la temperatura empieza a decrecer. La razón de esta propiedad se debe a que el yeso realiza una reacción química exotérmica, debido al aumento de temperatura. Para poder medir los proceso

físicos de resistencia del yeso se realizan cuando éste se encuentra completamente seco, este tiempo oscila entre las 24 y 48 horas.

2.4 Cambios físicos durante el proceso de fraguado del yeso

Desde el primer momento de la mezcla del yeso, puede observarse al principio se presenta como un líquido viscoso pseudoplástico y brillante que fluye fácilmente bajo el efecto vibratorio. (Fase mezclado); cuando la viscosidad va en aumento (fase inicial de fraguado) por el crecimiento de los cristales de yeso a expensas de la fase acuosa, a medida que se agrupan los cristales. Esta mezcla se va tornando plástica y se deja fluir, todavía puede modelarse el yeso. Cuando el brillo desaparece (fase final de fraguado) y continúa el crecimiento de los cristales, se forma una masa sólida y rígida en principio débil, pero va ganando firmeza conforme transcurre el tiempo ³.

2.5 Otras características físicas de los yesos

2.5.1 Color

Los yesos comunes tienen la característica de tener un color blanquecino, por lo que recibe el nombre de “ blanca nieves”, a diferencia del yeso piedra que tiene un color azulado , verde o amarillo claro . Los yesos piedra mejorado, tienen un color amarillo y rosado, característica que permite al operador diferenciarlo a simple vista.

2.5.2 Resistencia

Para la evaluación de la resistencia se realiza en función al empleo de la mezcla entre polvo y agua, de esta forma se clasifica como:

2.5.2.1. Resistencia húmeda

Esta se valora cuando el agua que se requiere para la absorción del hemihidrato se queda en el modelo de ensayo.

2.5.2.2. Resistencia seca

Se evalúa cuando el modelo que libre de excesos de agua y la porosidad va a determinar las propiedades del producto final. Se considera el yeso piedra como más poroso, lo que muestra que una mayor relación agua /polvo, lo que le confiere menor resistencia seca del material de fraguado. Aunque algunos tipos de yeso son más resistentes a la compresión que otros yesos, el yeso piedra posee una capacidad de resistencia a la compresión de hasta 500 Kg/cm^2

2.5.3. Expansión de fraguado

Durante la mezcla y después del tiempo de fraguado, cualquier eso muestra cierto grado de expansión de fraguado; este puede ser modificado con la ayuda de la relación polvo líquido. Pero la expansión del yeso piedra no puede ser controlada.

2.5.4 Relación polvo y líquido

Todos los tipos de yeso, tienen una proporción diferente de mezcla, para lo cual se debe de dividir el volumen del agua entre el peso del yeso. Por ejemplo si se utiliza 20 gr de agua y 40 gr de yeso; la relación agua yeso será igual a 0.5; de modo que el yeso de París requiere una relación de peso aproximadamente de 0.5, el yeso piedra de 0.3 y el piedra mejorado de 0.20.

3. RESUMEN DE LOS EFECTOS DE LAS VARIABLES DE LA MANIPULACIÓN SOBRE LAS PROPIEDADES DE LOS DERIVADOS DEL YESO

MANIPULACIÓN	TIEMPO DE FRAGUADO	CONSISTENCIA	EXPANSIÓN DE FRAGUADO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
Aumento de la proporción agua/ polvo	Aumenta	Aumenta	Disminuye	Disminuye
Aumento de la velocidad de espatulado	Disminuye	Disminuye	Aumenta	Sin efectos
Aumento de la temperatura del agua de mezcla de 23 a 30 grados	Disminuye	Disminuye	Aumenta	Sin efectos

4. CLASIFICACIÓN

Los yesos se clasifican de acuerdo con las normas DIN , ISO , ANSI / ADA (ver glosario de abajo), en cuatro clases (tipos) según la siguiente tabla:

DENOMINACIÓN	DIN 13911	ISO	ANSI / ADA
Clase I	Yeso de impresión	Yeso para impresión	Yeso para impresión
Clase II	Yeso de alabastro	Yeso dental	Yeso Paris
Clase III	Yeso piedra	Yeso piedra	Yeso Piedra
Clase IV	Yeso mejorado	Yeso piedra Mejorado	Yeso piedra mejorado

Nota: en Guatemala normalmente se utilizan los estándares de la ADA. En algunas referencias bibliográficas, se encuentra la palabra Clase, la palabra Tipo, ambas se consideran sinónimos.

4. GLOSARIO:

AGUJAS DE VICAT: aparato utilizado para la determinación de la consistencia normal de materiales como el yeso y el cemento. En uno de los extremos se coloca una aguja de 1mm de diámetro y 300 g de masa, que se introduce penetrando la mezcla. La idea es observar que la aguja ya no penetre dicha mezcla.

ADA Asociación Dental Americana. Brinda especificaciones de algunos materiales dentales.

ISO: Organización Internacional para la Normalización (Estandarización en inglés). Formulan, publican e implementan normas, con miras a lograr la mejor

adecuación de los bienes y servicios a los propósitos para los cuales han sido previstos.

ANSI : American National Standards Institute, o instituto nacional americano de estándares.

DIN: Instituto Alemán de Normalización. Ofrece estándares de control de calidad, seguridad y protección del medio. Elabora, en cooperación con el comercio, la industria , la ciencia , los consumidores e instituciones públicas, estándares técnicos (normas para la racionalización y el aseguramiento de la calidad. El DIN representa los intereses alemanes en las organizaciones internacionales de normalización (ISO, CEI, etc.).

5. BIBLIOGRAFIA:

1. Anusavice, Kenneth J. Phillips Ciencia de los Materiales Dentales. Undécima Edición. Editorial Diorki Servicios Integrales de edición. Año 2004.

2. Cova J.L. Biomateriales dentales. Primera edición. Colombia. Editorial Amolca. 2004: 76-78

3. Kenneth J. La ciencia de los materiales dentales. 4ta Edición. Editorial Interamericana Mc Graw- Hill. 2010; 172-184.

4. O'Brien , Williams. Dental Materials and Their Selection. Segunda Edición. Editorial, Quintessence Publishing Co, Inc. Año 1997.