

175
2oj.



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

Facultad de Odontología

COMPARACION DE ALGUNAS PROPIEDADES FISICAS
DE LOS YESOS TIPO III Y IV CON LOS DIFERENTES
TIPOS DE AGUA QUE ALIMENTAN AL DISTRITO
FEDERAL

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

T E S I S
Que para obtener el Título de
CIRUJANO DENTISTA
presenta

ANDRES MARTINEZ ESQUIVEL

México, D. F.

1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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 está 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

1.INTRODUCCION	1
2.REVISION DE LITERATURA	3
3.MATERIALES Y METODOS	7
4.RESULTADOS Y DISCUSION	24
5.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
6.BIBLIOGRAFIA	38
ANEXO 1	40
ANEXO 2	42
ANEXO 3	44

1.INTRODUCCION

Los yesos dentales tienen una gran importancia para la odontología ya que presentan varios usos; Se emplean los yesos tipo I como material de impresión, los yesos tipo II para modelos de estudio y montaje de modelos en el articulador, los tipo III para obtener modelos de trabajo, los tipo IV para obtener dados de trabajo y por ultimo los tipo V que aparecieron en la revisión de la norma No. 25 de la ADA efectiva el día 23 de enero de 1989, para modelos de trabajo con alta expansión y alta resistencia.

En un principio todos los yesos utilizados en trabajos dentales se importaban. Hace aproximadamente 30 años se fabricaron los primeros yesos en México y desde entonces a la fecha han surgido varios yesos nacionales. De éstos yesos depende el éxito o fracaso de un trabajo dental tales como incrustaciones, coronas, prótesis, etc.

La especificación No. 25 de la ADA marca las pruebas físicas que deben cumplir los yesos. las pruebas de consistencia, tiempo de fraguado y resistencia a la compresión son incluidas en esta especificación.

El Distrito Federal es una ciudad muy grande y dispone de varios abastecimientos de agua. Se sabe que los componentes quimicos del agua varian de cada fuente de abastecimiento.

El proposito de esta investigación es de comparar las propiedades físicas de cuatro yesos tipo III: Yeso Piedra Dental Alta Precisión 1, Yeso Piedra Dental Alta Precisión 2, Yeso Magnum y Yeso Technoplaster y dos yesos tipo IV Yeso Vel-Mix y Yeso Silky-Rock manipulados con agua bidestilada y seis diferentes tipos de agua que alimentan al Distrito Federal, agua del Cerro de la Estrella, Cerro del Peñon de los Baños, Chiconautla, Chalmita, Rio San Joaquin y Xotepingo.

Con los conocimientos de los resultados de las propiedades físicas de cada yeso con los diferentes tipos de agua que alimentan al Distrito Federal el Cirujano Dentista puede seleccionar el yeso de acuerdo a sus necesidades clinicas y zonas donde laboran.

2. REVISION DE LITERATURA

1. Mahler (1951) explicó que los materiales de yeso en una atmósfera seca experimentaban un aumento de sus propiedades y que alcanzaban el máximo de sus condiciones después de dos semanas de almacenaje cuando el promedio de las condiciones de laboratorio eran 74 grados F. para la temperatura y 23 % de humedad relativa. El uso de los materiales de yeso debe hacerse cerca de una hora después del mezclado. La fuerza de compresión puede ser correlacionada con la dureza, ya que debido a que es en la superficie dura donde se mide y puesto que la fuerza a la compresión indica las condiciones del total del espécimen, se encontró que la dureza aumenta más rápidamente que la fuerza de compresión.

2. El Departamento de Normas Dentales de Australia (1957) encontró que es muy importante para la práctica dental que los productos de yeso tengan las propiedades requeridas para que el material pueda llenar propiamente el total de sus funciones. Las propiedades originales pueden deteriorarse durante el almacenaje o aún por condiciones atmosféricas durante el transporte del material. La certificación de los yesos para modelos de laboratorio está en manos de los profesionistas dentales. El agua y el polvo deberán de ser proporcionados correctamente para obtener el mejor resultado, debido a que la fuerza de los yesos para modelos y los yesos piedra

generalmente aumentan ó disminuye con la cantidad de agua requerida para mezclarlos.

3. Ernsshaw y Smith (1966) reportaron un estudio de la tensión y la fuerza de compresión en los yesos para modelos y piedra. Una de sus conclusiones fue que la espatulación mecánica no fue mejor que la espatulación manual para la tensión y la fuerza a la compresión de los yesos para modelos y piedra. La espatulación mecánica disminuyó la porosidad, lo cual puede ser de importancia en el vaciado de los yesos.

4. Fairhus (1969) encontró que la fuerza se incrementaba cuando las proporciones agua polvo disminuía. El exeso de agua absorbidos por los yesos piedra secos resultaron en una pérdida de la fuerza a la compresión. La fuerza no fue afectada cuando el yeso seco fue sumergido en 100 % de alcohol etílico acético. Todos los especímenes piedra exhibieron menor fuerza a la compresión que la fuerza seca después de 24 hrs. cuando fueron almacenados en aire a 65, 75 y 85 grados C. los últimos 100 grados C. después de cinco horas mostraron una pérdida de 67 % de la fuerza a la compresión.

5. Lautenschlager y Harcourt (1969) usaron la difracción de los rayos X para determinar los porcentajes de peso del material completamente reaccionado en cualquier tiempo durante el fraguado de

los yesos piedra y yesos para modelos. Los resultados indicaron que los promedios de transformación a material completamente reaccionado fue independiente de la proporción agua polvo y que los tiempos finales de fraguado fueron designados por la aguja de Gillmoore, la reacción no fue completa. Estos resultados indicaron que así como el agua polvo aumenta, tiene que formarse un aumento en la cantidad de material completamente reaccionado para producir una red suficientemente fuerte para impedir la penetración final de la aguja de Gillmoore.

6. Jorgensen y Kono (1971) evaluaron la consistencia del yeso piedra por el método de cóno de penetración como es sugerido por la especificación No. 25 y el método de vibración. Aunque los resultados de éstas comparaciones no fueron correlacionadas realísticamente, ellos sugieren que el método de vibración proporciona una consistencia de medida más satisfactoria que el método de penetración.

7. Jorgensen y Kono (1971) también reportaron un estudio en la fuerza a la compresión de los yesos piedra dental tipo IV. Su investigación comparaba la espatulación manual con el tratamiento al vacío de las mezclas de los yesos. Los resultados indicaron que el uso de la espatulación al vacío tuvo un efecto moderado en la fuerza a la compresión de los yesos. Un aumento en la fuerza de compresión

cerca del 20 % se observo con una proporción del 21 % de agua polvo pero el resultado efectivo se redujo con una proporción más alta de agua polvo.

8. Mohammed Kamar y Schen (1980) estudiaron el efecto del uso de las soluciones salinas de metal en lugar de agua bidestilada en la formación de cristales, fraguado y fuerza de compresión de los yesos piedra, cuando las soluciones saturadas en sulfato de calcio y sulfato de potasio fueron mezcladas y filtradas, las esferulitas fueron presipitadas como cristales, pero cuando la mezcla no fue filtrada y dejada a reposar se observaron cristales rectangulares en formaciones al azar. Precipitados de cristales de una solución pura saturada de sulfato de calcio hemihidratado, parecieron ser más cortos y densos. El tiempo de fraguado disminuyó y la fuerza de compresión en una hora aumentó, cuando la solución de sulfato de potasio concentrado fue aumentado al 5 %, el uso de una solución saturada de sulfato de calcio como líquido de mezcla no tuvo efecto en el tiempo de fraguado, pero la fuerza de compresión a las 24 hrs. fue substancialmente aumentada.

3.MATERIALES Y METODOS

Todo el material y equipo empleado en éste estudio son los recomendados por la especificación No. 25 de la ADA.¹²

MATERIAL EXPERIMENTAL

Utilizando agua bidestilada se evaluaron las propiedades físicas de cuatro yesos tipo III. fig 3.1

1.Yeso Piedra Dental Alta Presición 1* tipo alfa fabricado por Yesos Especiales de México S.A. San luis Potosí, SLP.

2.Yeso Piedra Dental Alta Presición 2** tipo Alfa fabricado por Yesos Especiales de México S.A. San Luis Potosí, SLP.

3.Yeso Piedra Alta Resistencia Magnum Manufacturera Dental Continental S.A. de C.V. Guadalajara, Jal.

4.Yeso Tecnoplaster Yeso Mejorado de México S.A. de C.V. Cuernavaca, Mor.

y dos yesos yesos tipo IV. fig 3.1

5.Yeso Physical Propertis of Kerr Reg U.S pat off Vel-Mix stone por Sybron/Ker Romulus, Michigan 48174 distribuido en México por Roma Dental. Sin No. de lote.

6.Yeso Silky-Rock importador exclusivo Degussa México S.A. de C.V. lote No. 00575 fabricado For Master Craftsman por Whip-Mix

* bolsa transparente con letra azul

** bolsa transparente con letra café

fig 3.1 Aqui se obserban los diferentes tipos de yeso empleados en este estudio



Corporation P.O. Box 17183 Luisville Ky 40217 Certifier ADA Council on Dental Material and devices.

Se compararon utilizando seis diferentes tipos de agua que entra en bloque al Distrito Federal en diferentes areas.

1. Agua del pozo Cerro de la Estrella ubicado en la delegación Iztapalapa.

2. Agua de la planta Cerro del Peñon de los Baños Ubicada en la

delegación Venustiano Carranza.

3. Agua de la planta Chiconautla ubicada en la delegación Gustavo A. Madero.

4. Agua de la planta Chalmita ubicada en la delegación Gustavo A. Madero.

5. Agua de la planta Rio San Joaquín ubicada en la delegación Miguel Hidalgo.

6. Agua de la planta Xotepingo ubicada en la delegación Coyoacan.

PRUEBA DE CONSISTENCIA

Es la primer prueba que debe de realizarse ya que indica la fluidez para poder trabajar el yeso en un momento determinado.

MATERIAL Y EQUIPO

- Probeta Kimax USA TD 20 grados C. 100 ml.
- Tasa de hule. Higienic Flexibole.
- Espatula de yesos. Dexter DS 2493 1/2.
- Cronometro. Casio.
- Loseta de vidrio. 10 X 10 cm. de largo 3 mm. diametro.
- Cilindro cónico de plástico.
- Aparato de Vicat modificado Humbolt MFG CO.
- Balanza electrónica Sartorius.
- Balanza electrónica Ohaus GA 200.

- Vaselina. Sólida blanca Tacuba S.A. de C.V.
- Citrato de Sodio puro. Drogueria Cosmopolita S.A. de C.V.
- Aguas.
- Yesos.

METODO

1.Preparación del aparato de Vicat.

- Limpiar el aparato de Vicat Modificado.
- Colocar la pesa de 65 grs.
- Colocar la platina de vidrio con vaselina en la superficie.
- Limpiar el cilindro cónico y lubricarlo en la parte interna inferior.

2.Preparación del agua

- en una probeta limpia se coloca la cantidad de agua necesaria de acuerdo a las indicaciones del fabricante para la mezcla y se le agrega Citrato de Sodio puro al 4 %. fig.3.2.Se hacen varias pruebas piloto aumentando y disminuyendo la cantidad de agua hasta encontrar la relación P/L real

3.Preparación del yeso

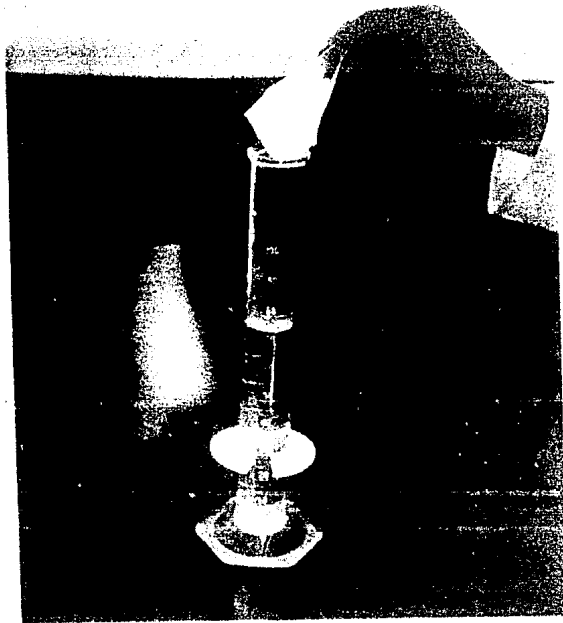
- En una balanza electrónica se pesa la cantidad necesaria de yeso de acuerdo a las indicaciones de la norma No. 25 de la ADA.

4.Preparación de la mezcla

- En una taza de hule se vierte el agua previamente medida, paso

seguido, se le agrega el yeso ya pesado, se deja reposar éste 30 seg. se espátula manualmente a 120 RPM durante 1 min. hasta lograr una mezcla homogénea.

fig.3.2 Agua bidestilada con Citato de Sodio puro al 4 %.



5. Vaciado del yeso

-El yeso se vierte en pequeñas cantidades al cilindro cónico con pequeños movimientos para evitar atrapar burbujas, se llena hasta el tope a un mismo nivel, se baja el émbolo cónico del aparato de Vicat modificado hasta que la sombra de la punta caiga en el yeso. fig.3.3 se toma una lectura para restarla a la primer penetración, se deja reposar la mezcla durante 7 min. a éste tiempo se deja caer el émbolo cónico y se toma la primer lectura de penetración, fig.3.4 se

fig.3.3 Se observa como la sombra del émbolo cónico cae sobre el yeso.

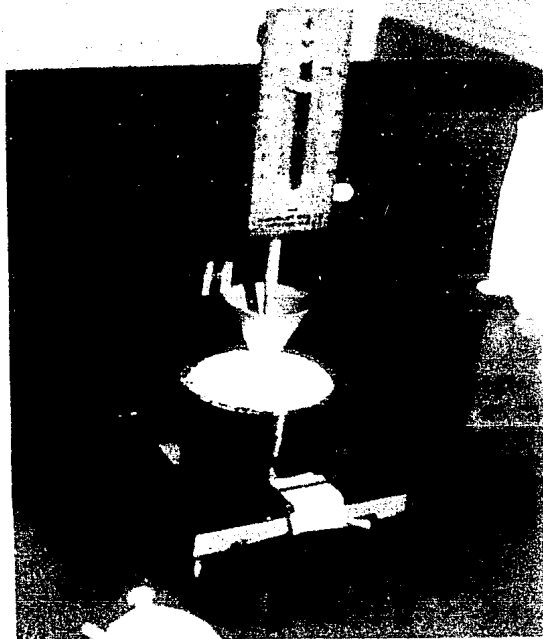
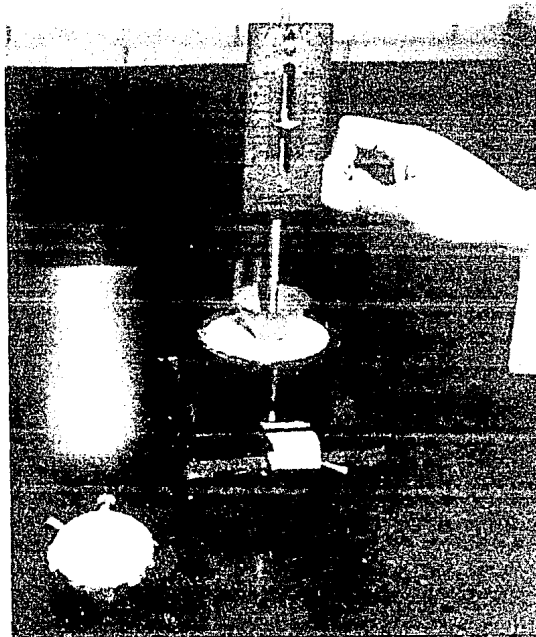


fig.3.4 Se observa como el émbolo cónico penetra en el yeso



sube el émbolo cónico y se limpia, lo bajamos hasta que la punta de la sombra del émbolo cónico caiga en el yeso y tomamos la lectura para restarla a la segunda penetración que será a los 8 min. se levanta el émbolo cónico, se limpia y se prepara para la tercer penetración, que será a los 9 min. con lo anterior se hacen tres determinaciones (nueve penetraciones) para sacar una media y obtener

la consistencia del producto.

NOTA: El tiempo de reposo y mezclado no son tomados en cuenta para esta prueba.

El Citrato de Sodio es utilizado unicamente para esta prueba.

PRUEBA TIEMPO DE FRAGUADO

Fraguado inicial. Se toma cuando el yeso pone resistencia a la penetración de la aguja de Vicat. Este tiempo unicamente es tomado como de referencia por lo cual no se analiza.

Fraguado final. Se toma cuando la aguja de Vicat ya no penetra en el yeso.

MATERIAL Y EQUIPO

- Probeta Kimax USA 1D 20 grados C 100 ML.
- Taza de hule. Higienic Flexibole.
- Espatula de yesos. Dexter DS 2493 1/2.
- Cronometro. Casio.
- Loseta de vidrio. 10 X 10 cm de largo 3 mm de diametro.
- Cilindro rigido de cobre.

- Balanza electrónica Sartorius.
- Aparato de Vicat.Humbolt MFG CO.
- Vaselina.Sólida blanca Tacuba S.A. de C.V.
- Agua.
- Yeso.

METODO

1.Preparación del aparato de Vicat.

- Limpiar el aparato de Vicat.
- Colocar la aguja de Vicat.
- Colocar la loseta de vidrio con vaselina en la superficie.
- Limpiar el cilindro en el interior y lubricarlo.

2.Preparación del agua.

- En una probeta limpia se coloca la cantidad de agua necesaria de acuerdo a la relación P/L real encontrada para la mezcla.

3.Preparación del yeso.

- En una balanza electrónica se pesa la cantidad necesaria de yeso de acuerdo a las indicaciones de la norma No. 25 de la ADA.

4.Preparación de la mezcla.

- En una taza de hule se vierte el agua previamente medida paso seguido, se le agrega el yeso ya pesado, se deja reposar este 30 seg. se espátula manualmente a 120 RPM durante 1 min. hasta lograr una mezcla homogénea.

5. Vaciado del yeso.

-Se vierte el yeso en pequeñas cantidades al cilindro de cobre con pequeños movimientos suaves para evitar atrapar burbujas, se llena hasta el tope a un mismo nivel, se baja la aguja de Vicat hasta que esta haga contacto con el yeso, fig.3.5 a los 15 seg. se deja caer para que penetre en el yeso, se sube la aguja de Vicat, se limpia y se baja hasta que haga contacto con el yeso, para hacer las siguientes penetraciones que serán con intervalos de 15 seg. cada una hasta que la aguja ya no penetre en el yeso (el valor promedio de dos pruebas determinan el tiempo de fraguado).

NOTA: Los 30 seg. de reposo de la mezcla no son tomados en cuenta.

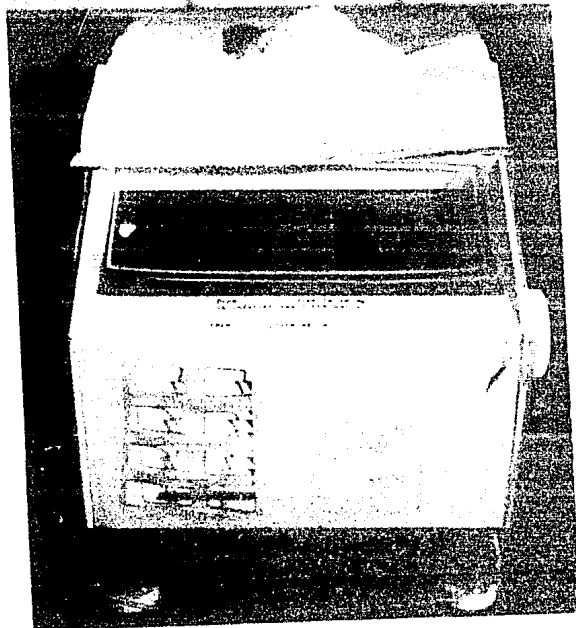
PRUEBA RESISTENCIA A LA COMPRESION

Esta prueba esta determinada por la ADA ya que a mayor fuerza a la compresión mayor resistencia a la abrasión.¹⁰

MATERIAL Y EQUIPO

- Probeta Kimax USA TD 20 grados C 100 ml.
- Taza de hule. Higienic Flexibole.
- Espátula de yesos. Dexter DS 2493 1/2.
- Cronometro. Casio

fig. 3.5 Aquí se muestra la balanza electrónica donde se pesa el yeso para la mezcla.



- Loseta de vidrio. 10 X 10 cm de largo 3 mm de diametro.
- Cilindro rígido de cobre 20 mm de diametro 40 mm de altura.
- Vibrador. Zeyco de 60 watts y 120 C.A.
- Bote para humedad relativa.

- Balanza electrónica. Sartorius.
- Máquina universal. Karl Frank GMBH tipo 425.
- Máquina universal. Instron 1137.
- Vaselina.Sólida blanca Tacuba S.A. de C.V.
- Agua.
- Yeso.

METODO

1.Preparación del vibrador.

- Limpiar el vibrador.
- Se coloca una loseta de vidrio previamente lubricada con vaselina sobre el vibrador.
- Sobre la loseta colocamos el cilindro de cobre previamente lubricado en todo su interior.
- Lubricamos una segunda loseta.

2.Preparación del agua.

- En una probeta limpia se coloca la cantidad de agua necesaria de acuerdo a la relación P/L real encontrada para la mezcla.

3.Preparación del yeso.

- En una balanza electrónica se pesa la cantidad de yeso necesario para la mezcla de acuerdo a las indicaciones de la norma No. 25 de la ADA.

4.Preparación de la mezcla.

-En una taza de hule se vierte el agua previamente medida, paso seguido se le agrega el yeso ya pesado, se deja reposar este 30 seg y se espatula manualmente a 120 RPM durante un minuto hasta lograr una mezcla homogénea.

5.Vaciado del yeso.

-Se sujeta el cilindro de cobre sobre la loseta en el vibrador.

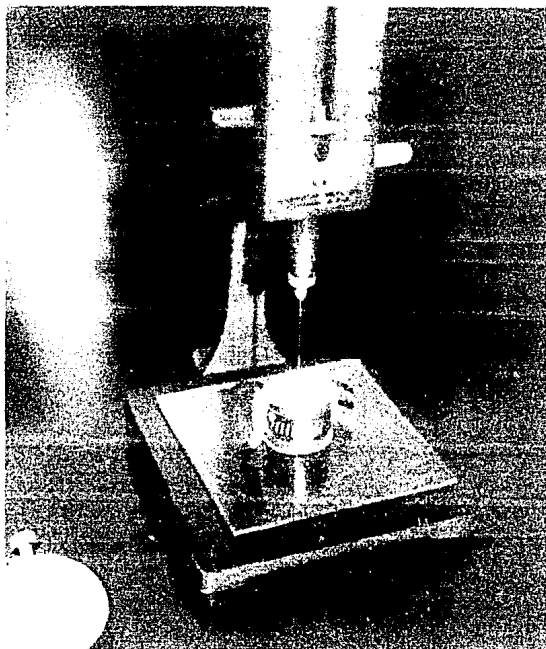
-Se prende el vibrador.

-Se vierte el yeso al cilindro de cobre en pequeñas cantidades para evitar atrapar burbujas hasta sobreobturarlo.

-Se tapa con la segunda loseta para que ambos extremos queden a un mismo nivel y paralelos. Se deja reposar durante 30 min. dentro del cilindro,posteriormente se saca del cilindro y pasa a la humedad relativa al 100 %, durante otros 30 min. fig. 3.6 se lleva la muestra a la máquina universal para fracturarlo a una velocidad de carga de 10 mm por min., se toma la cantidad de carga a la que fue fracturada la muestra. Son preparados cinco muestras para sacar una media de fuerza a la compresión.

Se saca el área de contacto de la muestra con el émbolo triturador, esta area es dividida entre la cantidad de carga a la que fue fracturada la muestra para sacar la resistencia de la misma, la resistencia de cada uno de ellas se suma y se saca una media que es la resistencia a la compresión del producto.

fig. 3.6 Aquí se nota como la aguja de vicat esta sobre el yeso listo el aparato para hacer la penetracion.



Diametro del especimen 20 mm.
 Radio del especimen 10 mm.
 Area del especimen 3.1416 X 10 X10
 .. 3.1416 X 100
 314.16

$$\text{Fuerza a la compresión} = \frac{\text{Cantidad de carga}}{\text{Area del especimen}}$$

NOTA: Los 30 seg. de reposo de la mezcla no son tomados en cuenta.

Los yesos tipo III son triturados en la máquina universal Karl Frank. fig.3.7.

Los yesos tipo IV son triturados en la máquina universal Instron. fig. 3.8.

ANALISIS ESTADISTICO

Se realizo un análisis descriptivo grafico para el análisis químico de las aguas utilizando la grafica denominada de sol.

Se obtuvieron las estadísticas descriptivas de media y varianza para las propiedades químicas de las aguas con el proposito de comparar la igualdad de efecto de consistencia, tiempo de fraguado y resistencia a la compresión de los yesos y las aguas

fig. 3.7 Máquina universal Kahl Frank para triturar los yesos tipo III.

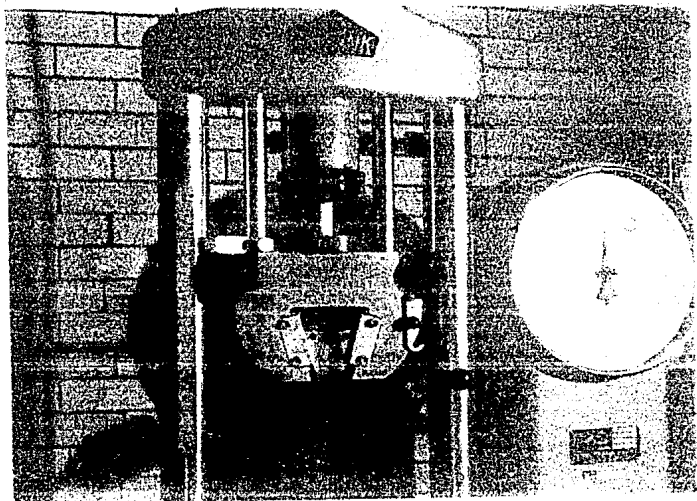
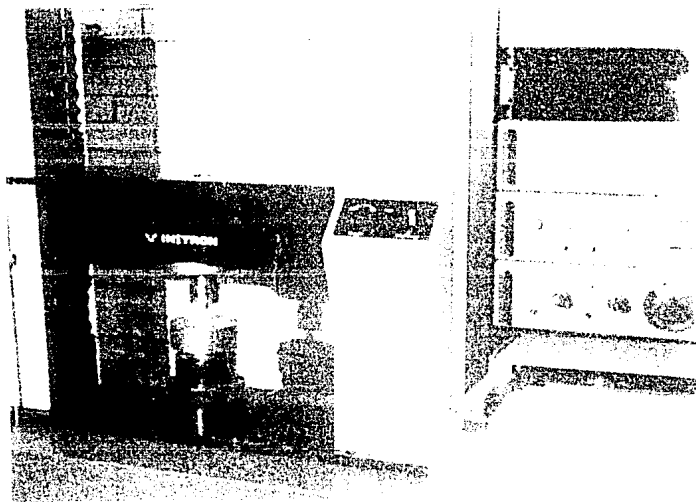


fig. 3.8 Máquina universal Instron para triturar los yesos tipo

IV



en estudio, se utilizó la técnica de análisis de la varianza correspondiente al modelo factorial de dos criterios de clasificación. Steel y Torries (1964).¹⁵

4.RESULTADOS Y DISCUSION

Partiendo de los valores mínimos y máximos permitidos para los yesos dentales en la norma No. 25 de la ADA en relación a consistencia, tiempo de fraguado y resistencia a la compresión como lo muestra el cuadro 4.0 a una hora, los resultados y discusión de

cuadro 4.0 valores permitidos para consistencia, tiempo de fraguado y resistencia a la compresión

TIPO	CONSISTENCIA	TIEMPO DE FRAGUADO	RESIST COMPRESION
I	90 \pm 3 mm	4 \pm 1.5 min	60 \pm 20 Kg/cm ²
II	30 \pm 2 mm	12 \pm 4 min	90 Kg/cm ²
III	30 \pm 2 mm	12 \pm 4 min	210 Kg/cm ²
IV	30 \pm 2 mm	12 \pm 4 min	350 Kg/cm ²
V	30 \pm 2 mm	12 \pm 4 min	490 Kg/cm ²

estos es el siguiente.

En los Yesos Piedra Dental Alta Presición 1 y Yeso Technoplaster se disminuyo la cantidad de agua recomendada por el fabricante en un 15.29 % y 7.15 % respectivamente en varias pruebas piloto, ya que la mezcla es demasiado fluida para la prueba de consistencia, en los yesos Piedra Dental Alta Presición 2, Magnum, Vel-Mix y Silky-Rock se aumento la cantidad de agua recomendada por el fabricante en un 40 %, 16.66 %, 4 % y 13.63 % respectivamente en varias pruebas piloto, ya que la mezcla es demasiado densa para la prueba de consistencia como lo muestra el cuadro 4.1.

cuadro 4.1 Estos resultados son con 300 gr. de polvo y agua bidestilada. El primer resultado es la relacion P/L recomendada por el fabricante y el segundo es la relacion P/L real.

	YDAP 1	YDAP 2	MAGNUM	TECNOPLAS.	VEL-MIX	SILKY-ROC
recomend fabricante	105 ml 37.66	75 ml 11.66	72 ml 14.33	84 ml 33.00	75 ml 24.00	66 ml 21.50
relacion real	90 ml 30.09	105 ml 29.83	84 ml 28.83	78 ml 28.00	78 ml 28.33	75 ml
intentos	3	4	4	2	9	2

con la relación P/L se trabajo en las pruebas físicas restantes de cada yeso.

TIPO DE AGUA

las características químicas de los diferentes tipos de agua de acuerdo a la fuente de abastecimiento del Distrito Federal consideradas en el trabajo se muestran en el cuadro 4.2 en el cual se ven las medias y su desviación estandar para cada análisis.

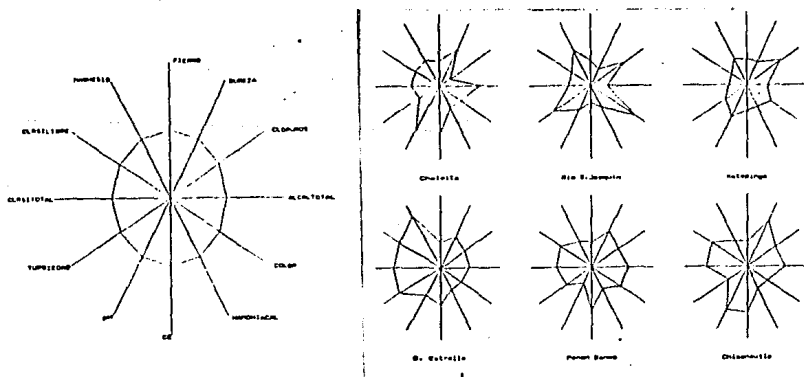
Con el proposito de establecer si existe alguna analogia o similitud en las aguas en estudio, en la gráfica 4.1 se presenta la gráfica de sol de cada una de las aguas en las que se aprecia que hay tres grupos de aguas: Pesadas; chiconautla y chalmita; Medias Cerro de la Estrella y Cerro del Peñon de los Baños y ligeras Rio San Joaquin y Kotepingo. Con las aguas más pesadas se obtuvieron

cuadro 4.2 Resultados del análisis químico de los diferentes tipos de agua.

	C.ESTREL.	C.PERON	CHICON.	CHALM.	R.S.JOAG	XOTEP.	MEDIA	D.EST
alcal total	216	290	17	350	65	120	253	114.02
Cloruros	55	56	57	48	59	60	56.5	4.26
durez total	162	199	273	207	54	102	180.5	78.58
magnesio	0.05	0.018	0.018	0.018	0.03	0.018	0.01	0.013
Cloro r.lib	1.20	0.90	1.18	0.40	0.30	0.10	0.68	0.458
Cloro r.tot	1.30	1.00	1.20	0.50	0.40	0.20	0.75	0.458
turbiedad	0.78	0.38	0.18	0.12	0.77	0.24	0.31	0.294
PH	7.6	7.3	8.0	8.0	7.5	7.7	7.65	0.27
Labor								
Cond elect	600	720	790	800	170	360	660	256.41
Color	2.5	7.5	2.5	2.5	17.5	5.0	3.7	5.8

mejores resultados en este estudio ya que son más alcalinas, más duras, contienen menos cloruros y tienen mayor conductibilidad eléctrica como se aprecia en el cuadro 4.2

Grafica 4.1 Grafica de sol para los diferentes tipos de agua.



En cuanto a los yesos, se obtuvieron las características de consistencia, tiempo de fraguado y resistencia a la compresión; A continuación se presenta cada una de ellas.

CONSISTENCIA

El análisis de la varianza indica que existe un efecto significativo ($P < 0.001$) en el tipo de yeso agua y la interacción de estos dos factores. En el Anexo 1 se presenta la correspondiente tabla del análisis de la varianza así como los valores medios para el tipo de agua, yeso y la combinación de éstos dos factores. En el cuadro 4.3 se muestran las medias de cada yeso con los diferentes tipos de agua.

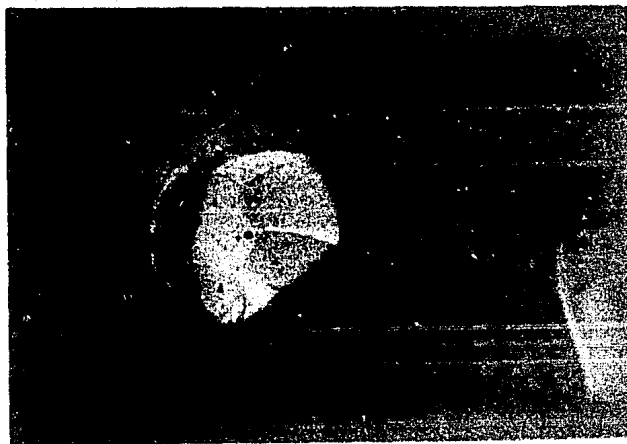
Cuadro 4.3 Resultados de la prueba de consistencia.

YESO	BIDEST.	C.ESTRELLA	C.PENON	CHICON.	CHALM.	R.S.JOAO	XOTEP.
Y.P.D.	30.053	28.053	28.943	29.163	27.553	24.163	22.050
A.P.1							
Y.P.D.	28.830	29.553	30.053	29.886	30.553	28.720	28.886
A.P.2							
MAG	28.896	27.660	28.000	27.386	29.553	28.050	28.166
NUM							
TECNU	28.220	22.996	21.663	22.220	27.220	22.776	22.550
PLAST							
VEL	28.663	25.660	20.943	28.773	28.553	28.553	29.216
MIX							
SILKY	29.386	28.640	30.996	30.996	29.273	30.053	31.440
ROCK							

EXPERIENCIA VISUAL

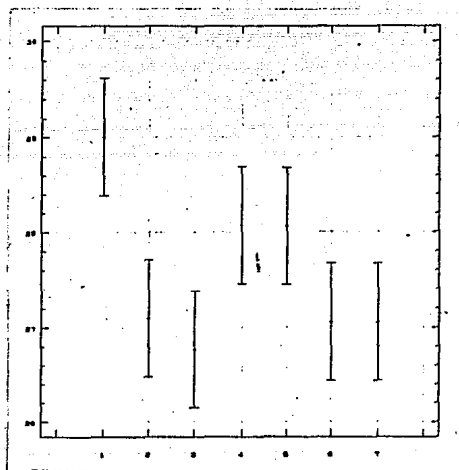
El Vel-Mix al destapar el envase se observa en el fondo de que esta dihidratado fig. 4.1 asimismo los ultimos 500 gr. de la lata al hacer la mezcla queda muy grumosa y se observan dos tipos de grano fino y grueso éste ultimo es el polvo dihidratado y mezcla grumosa. Esto se le puede atribuir al tiempo de almacenamiento, lugar de almacenamiento ó contaminación del producto.

Fig.4.1 Nótese como el yeso esta dihidratado.



En la grafica 4.2 se presentan los valores medios de consistencia con cada tipo de agua. Nótese como con el agua bidestilada los yesos produce mayor consistencia y ésta es la consistencia referencia. Se aprecia que existen dos grupos agua bidestilada y la que no cumple en algun yeso que son las seis aguas restantes, presentando alteraciones favorables o desfavorables en los resultados de tiempo de fraguado y resistencia a la compresión.

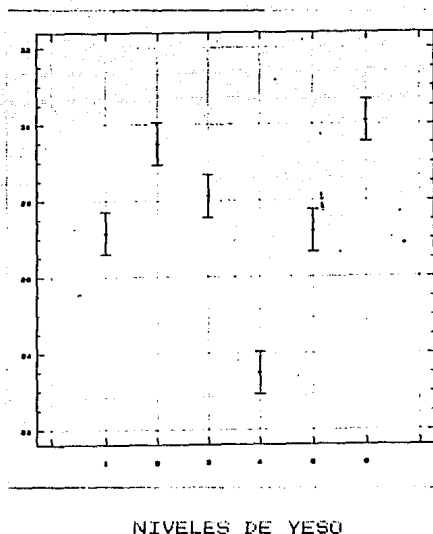
grafica 4.2 Intervalos para las medias de consistencia. Prueba de Tukey.



NIVELES DE AGUA

En la grafica 4.3 que presenta a los yesos recordando que la norma No. 25 de la ADA establece que la consistencia media de los yesos se encuentra en la banda de 30 ± 2 mm. de penetración solo dos yesos: Piedra Dental Alta Presición 2 y Silky-Rock cumpen con lo establecido, los cuatro yesos restantes en algun tipo de agua no cumplen presentando alteraciones de consistencia densa y por lo tanto el yeso no fluye adecuadamente evitando reproducir detalles de impresión.

Grafica 4.3 Intervalos para las medias de consistencia. Prueba Tukey.



TIEMPO DE FRAGUADO

El análisis de la varianza indica que existe un efecto significativo ($P < 0.001$) en el tipo de yeso agua y la interacción de estos dos factores. En el Anexo 2 se presenta la correspondiente tabla del análisis de la varianza, así como los valores medios para el tipo de agua yeso y la combinación de éstos dos factores. En el cuadro 4.4 se muestran las medias de cada yeso con los diferentes tipos de agua.

Cuadro 4.4 Resultados de la prueba tiempo de fraguado inicial y final respectivamente.

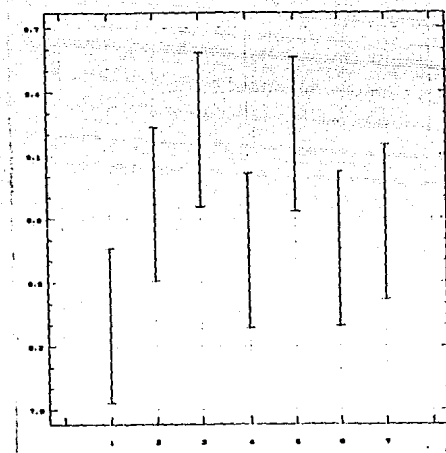
YESO	BIDEST	C.ESTRELLA	C.PERON	CHICON	CHALM	R.S.JOAG	XOTEP.
Y.P.D.	5:07	4:25	4:52	4:37	5:15	5:45	5:30
A.P.1	6:22	6:15	6:22	6:22	6:45	7:07	7:07
Y.P.D.	7:30	6:37	6:30	6:37	7:00	6:00	6:52
A.P.2	11:15	11:45	12:00	11:30	11:37	10:22	11:07
MAG	5:00	6:52	7:00	5:52	5:37	5:22	5:15
NUM	6:15	8:07	8:45	7:37	6:52	6:37	6:52
TECNO	8:15	6:22	6:37	6:22	8:30	8:52	8:07
PLAST	10:30	7:37	7:52	8:00	10:37	10:52	9:52
VEL	7:22	10:52	10:37	9:30	10:07	8:52	8:07
MIX	8:52	13:37	12:45	10:52	12:00	10:52	9:45
SILKY	6:37	6:45	6:45	6:52	7:00	6:22	6:45
ROCK	7:45	8:00	8:07	8:07	8:07	7:37	7:52

En la grafica 4.4 se presentan los valores medios de tiempo de fraguado con cada tipo de agua. Se observa que existe un sólo grupo, ya que con ninguna de las aguas cumplen con lo establecido por la norma No. 25 de la ADA la cual establece que el tiempo de fraguado

medio de los yesos se encuentra en el intervalo de 12 ± 4 min. y sólo dos de ellos Yeso Piedra Dental Alta Presición 2 y Vel-Mix cumplen con lo establecido tal como se aprecia en la grafica 4.5, los cuatro yesos restantes en algun tipo de agua no cumplen presentando alteraciones de tiempo de fraguado corto limitando así el tiempo de trabajo del cirujano dentista al momento de correr las impresiones.

Grafica 4.4 Intervalos para las medias de tiempo de fraguado.

Prueba de Tukey.

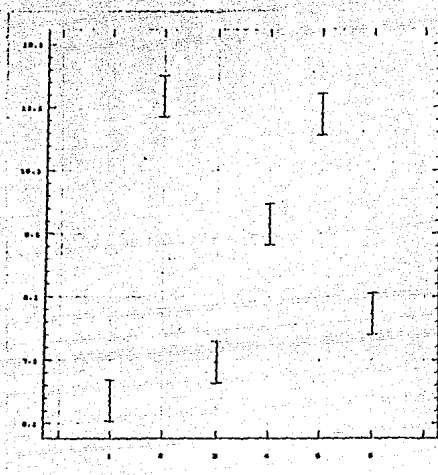


NIVELES DE AGUA

ESTA TESIS NO PUEDE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Grafica 4.5 Intervalos para las medias de tiempo de fraguado.

Prueba de Tukey.



NIVELES DE YESO

RESISTENCIA A LA COMPRESION

El análisis de la varianza indica que existe un efecto significativo ($P < 0.001$) en el tipo de yeso, no influyendo el tipo de agua y la interacción de los dos factores yeso agua. En el Anexo 3 se presenta la correspondiente tabla del análisis de la varianza, así como los valores medios para el tipo de agua yeso y la combinación de estos dos factores. En el cuadro 4.5 se muestran las medias de cada yeso con los diferentes tipos de agua.

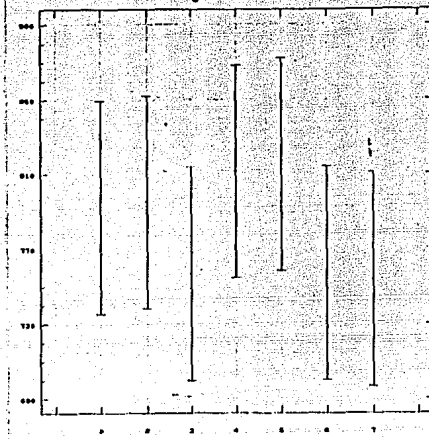
Cuadro 4.5 resultados de la prueba resistencia a la compresión

YESO	BIDEST	C.ESTRELLA	C.PENON	CHICON	CHALM	R.S.JOAG	XOTEP.
Y.P.D.	177.170	154.570	155.207	184.619	170.422	167.303	173.287
A.P.1							
Y.P.D.	88.044	92.468	91.736	97.911	91.991	100.585	88.680
A.P.2							
MAG	225.362	239.241	265.342	265.788	214.731	204.290	234.784
NUM							
TECNO	266.743	266.297	260.695	252.419	268.971	267.379	267.697
PLAST							
VEL	320.091	309.905	311.051	364.081	372.803	297.810	266.233
MIX							
SILKY	435.828	380.061	361.089	381.970	437.866	408.326	408.936
ROCK							

En la grafica 4.6 se presentan los valores medios de resistencia a la compresión de cada tipo de agua. Nótese que apesar que no existe un efecto significativo ($P > 0.05$) en el tipo de agua. Las aguas más pesadas son las que presentan mejores resultados en este estudio.

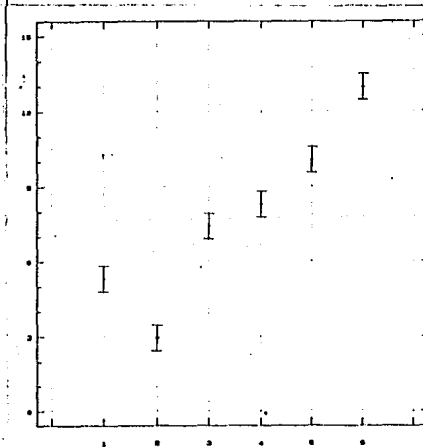
En la grafica 4.7 se presenta a los yesos, y recordando que la norma No. 25 de la ADA establece que la resistencia a la compresión para los yesos tipo III es de 210 kg/cm^2 y para los yesos tipo IV es de 350 kg/cm^2 , solo dos yesos cumplen con lo establecido, los yesos TecnoPlaster para los yesos tipo III y Silky-Rock para los yesos tipo IV, los cuatro yesos restantes en algun tipo de agua no cumplen presentando alteraciones en resistencia a la compresión baja y por lo tanto el modelo no resiste las fuerzas que se le aplican al momento del modelado de los patrones de cera.

Grafica 4.6 Intervalos para las medias de resistencia a la compresión. Prueba de Tukey.



NIVELES DE AGUA

Grafica 4.7 Intervalos para las medias de resistencia a la compresión. Prueba de Tukey.



NIVELES DE YESO

Hoja

No HA'S

No

35

~

5.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las aguas que alimentan al Distrito Federal presentan diferentes componentes químicos por lo que, los resultados son diferentes en la manipulación de los yesos.

Entre menos control de los minerales en las diferentes aguas menor control se tendrá en los resultados.

El agua bidestilada es la que presenta mejores resultados con los diferentes yesos en éste estudio seguida de las aguas Chiconuatla y Chalmita.

Las aguas más duras más alcalinas y con menos cloruros son las que mejoran los resultados.

Se recomienda usar agua de consumo humano (purificada de garrafón) para el manejo de los yesos.

Ninguno de los yesos estudiados se mezcla con la relación F/L recomendada por el fabricante.

De los yesos tipo III estudiados el Yeso Technoplaster se debe emplear para obtener modelos de trabajo.

De los yesos tipo IV el Yeso Silky-Rock se debe emplear para obtener dados de trabajo.

Se recomienda controlar el envasado del Yeso Vel-Mix ya que como pudo observarse absorbio humedad y se contamino cambiando todas sus propiedades fisicas por lo que no recomendamos usar éste yeso en este momento.

Se recomienda a los fabricantes de los yesos dentales nacionales cumplir con la información que deben tener estos productos para su venta, como es adecuada información para los cuidados de almacenaje, manipulación y uso. Datos concernientes a propiedades fisicas del producto deben venir impresos en el contenedor para poder orientar al usuario sobre el almacenaje del mismo.

6.BIBLIOGRAFIA

1. Malher D.B. Hardness and Flow properties of gypsum materials, J.P. dent., vol.I pp 195. 1951
2. Commonwealth Bureau of Dental Standards: Use and abuse of gypsum products, J.D. Australian dental Journal, pp 78-80. 1957
3. Ernshaw, R and Smith, D.C. the tensile and compressive strength of plaster and stone, Australian dental Journal pp 415-422. 1966
4. Faishust, C.W. Effects of storage conditions on compressive properties of dental gypsum, J. D. Res. vol 39 No.4 pp 763. 1969
5. Lautenschlager, E.P. Harcourt, J.K. Ploszaj L.C. Setting reactions of gypsum materials investigated by X-ray diffraction, J.D.Res vol 48 No.1 pp 43-48. 1969
6. Jorgensen, K.D. and Kono Standard consistency of dental stone acta Odont, scand., pp 449-459. 1971
7. Jorgensen, K.D. and Kono Relations hip between the porosity and compressive strength of dental stone, acta Odont scand., pp 439-447. 1971
8. Mohammed, H. Kamar, A.A., Shen, C.K. and C. Effect on crystallization and strength of gypsum IADR abstracts pp.911. 1980.

9. Materiales Dentales facultad de Odontologia Universidad Nacional Autonoma de México pp.21-48. 1981
10. O'Brien-Ryge materiales dentales y su elección edit. Panamericana pp.56-64. 1980
11. Ralph W. Phillips la ciencia de los materiales dentales 8 edic. edit. Mundi pp.
12. Revised ANSI/ADA specification No. 25 approved January 23 1989, effective January 23 1990.
13. R.G. Craig W.J. O'Brien J.M. Powers materiales dentales tercera edic. edit. Interamericana pp.208-231. 1985
14. Roldan Bueno Felipe Comparaciones de algunas propiedades físicas de los productos de yeso dental. UNAM. Fac Odontologia tesis para doctorado. 1981.
15. Steel H.R. y Torried D.G. Principles and procedures of statistic Mac Graw-Hill book Co. New York. 1964

ANEXO 1

ANALISIS DE LA VARIANZA PARA CONSISTENCIA

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRAL.	G.L	CUADR.MEDIO	F _c	NIV.SIGNIF.
efectos principales	648.05506	11	58.91410	41.540	.000
AGUA	71.14646	6	11.91410	8.361	.000
YESO	576.90860	5	115.38172	81.354	.000
Z-FACTOR DE INTERAC	368.39570	30	12.279857	8.658	.000
AGUA CON YESO	368.39570	30	12.279857	8.658	.000
RESIDUAL	119.13433	84	1.4182659		
TOTAL (CORREGIDO)	1138.5851	125			

TABLA DE MEDIAS PARA CONSISTENCIA

NIVEL	NUMERO	PROMEDIO	E.ESTAND.	E.ESTAND.	INTERVALO DE CONFIANZA	
AGUA	OBSRV.		INDIVID.	CONJUNTO	AL 95% PARA	LA MEDIA
1	18	29.002222	.2186808	.2807001	28.443894	29.560551
2	18	27.093333	.5602246	.2807001	26.535005	27.651662
3	18	26.766111	1.0623261	.2807001	26.207783	27.324440
4	18	28.071111	.7041436	.2807001	27.512783	28.629440
5	18	28.062222	.5554199	.2807001	27.503894	28.620551
6	18	27.052778	.6592097	.2807001	26.494449	27.611106
7	18	27.051667	.8657258	.2807001	26.493338	27.609995
YESO						
1	21	27.144286	.6236153	.2598778	26.627374	27.661197
2	21	29.497819	.2527788	.2598778	28.980707	30.014531
3	21	28.116190	.1581989	.2598778	27.599279	28.633102
4	21	23.471905	.4903650	.2598778	22.954993	23.988817
5	21	27.195238	.7287081	.2498778	26.678326	27.712150
6	21	30.088571	.2844027	.2598778	29.571660	30.605483
AGUA POR YESO						
1	1	30.083333	.6193097	.6875720	28.715713	31.450953
1	2	28.830000	.6925557	.6875720	27.462380	30.197620
1	3	28.996667	.4409586	.6875720	27.629047	30.364287
1	4	28.220000	.2200000	.6875720	26.852380	29.587620
1	5	28.663333	.3333333	.6875720	27.295713	30.030953
1	6	29.220000	.4852147	.6875720	27.852380	30.587620
2	1	28.053333	.0533333	.6875720	26.685713	29.420953
2	2	29.553333	.1467803	.6875720	28.185713	30.920953
2	3	27.660000	.2886751	.6875720	26.292380	29.027620

2	4	3	22.986667	.5008770	.6875720	21.619047	24.354287	
2	5	3	25.666667	.6009252	.6875720	24.299047	27.034287	
2	6	3	28.640000	.9967113	.6875720	27.272380	30.007620	
3	1	3	28.943333	.2412698	.6875720	27.575713	30.310953	
3	2	3	30.053333	.5286881	.6875720	28.685713	31.310953	
3	3	3	28.000000	.0000000	.6875720	26.632380	29.367620	
3	4	3	21.663333	.8371048	.6875720	20.295713	23.030953	
3	5	3	20.940000	2.9825213	.6875720	19.572380	22.307620	
3	6	3	30.996667	.3839415	.6875720	29.629047	32.364287	
4	1	3	29.163333	.3474830	.6875720	27.795713	30.530953	
4	2	3	29.886667	.2412698	.6875720	28.519047	31.254287	
4	3	3	27.386667	.3866667	.6875720	26.019047	28.754287	
4	4	3	22.220000	.6748580	.6875720	20.852380	23.587620	
4	5	3	28.773333	.4825396	.6875720	27.405713	30.140953	
4	6	3	30.996667	.3839415	.6875720	29.629047	32.364287	
5	1	3	27.553333	.5460871	.6875720	26.185713	28.920953	
5	2	3	30.553333	1.2272643	.6875720	29.185713	31.920953	
5	3	3	28.553333	.4755815	.6875720	27.185713	29.920953	
5	4	3	23.886667	.4433333	.6875720	22.519047	25.254287	
5	5	3	28.553333	.4338330	.6875720	27.185713	29.920953	
5	6	3	29.273333	.6270655	.6875720	27.905713	30.640953	
6	1	3	24.163333	.1934195	.6875720	22.795713	25.530953	
6	2	3	28.720000	.5631163	.6875720	27.352380	30.087620	
6	3	3	28.050000	.4530824	.6875720	26.682380	29.417620	
6	4	3	22.776667	.6190405	.6875720	21.409047	24.144287	
6	5	3	28.553333	.3998472	.6875720	27.185713	29.920953	
6	6	3	30.053333	.4755815	.6875720	28.685713	31.420953	
7	1	3	22.050000	.6560742	.6875720	20.682380	23.417620	
7	2	3	28.886667	.5866667	.6875720	27.519047	30.254287	
7	3	3	28.166667	.1666667	.6875720	26.799047	29.534287	
7	4	3	22.550000	.4852147	.6875720	21.182380	23.917620	
7	5	3	29.216667	.5290348	.6875720	27.849047	30.584287	
7	6	3	31.440000	.1474223	.6875720	30.072380	32.807620	
TOTAL			126	27.585635	.1060947	.1060947	27.374607	27.796663

ANEXO 2

ANALISIS DE VARIANZA PARA TIEMPO DE FRAGUADO

FUENTE DE VARIACION	SUM DE CUADRAD.	G.L.	CUAD.MEDIO	F_c	NIV.SIGNIF.
efectos principales	295.89277	11	26.899343	86.070	.0000
AGUA	7.65905	6	1.276508	4.084	.0026
YESO	288.23372	5	57.646744	184.452	.0000
2-FACTOR DE INTER.	60.847738	30	2.0282579	6.490	.0000
AGUA CON YESO	60.847738	30	2.0282579	6.490	.0000
RESIDUAL	13.126250	42	.3125298		
TOTAL (CORREGIDO)	367.86676	83			

TABLA DE MEDIAS PARA TIEMPO DE FRAGUADO

NIVEL	NUMERO	PROMEDIO	E.ESTAND	E.ESTAND	INTERVALO DE CONFIANZA		
AGUA	UBSEV		INDIVID.	CONJUNTO	AL 95% PARA LA MEDIA		
1	12	8.295833	.6057633	.1613820	7.970073	8.621590	
2	12	8.870833	.7126418	.1613820	8.545076	9.196590	
3	12	9.220833	.7142080	.1613820	8.895076	9.546590	
4	12	8.650000	.5763653	.1613820	8.324243	8.975757	
5	12	9.200000	.6706227	.1613820	8.874243	9.525757	
6	12	8.658333	.5599254	.1613820	8.332576	8.984090	
7	12	8.783333	.5134676	.1613820	8.457576	9.109090	
YESO							
1	14	6.460714	.1090895	.1494107	6.159122	6.762307	
2	14	11.282143	.2067944	.1494107	10.980550	11.583735	
3	14	7.064286	.2874398	.1494107	6.762693	7.365878	
4	14	9.246429	.3789250	.1494107	8.944836	9.548021	
5	14	10.989286	.3771803	.1494107	10.687693	11.290878	
6	14	7.825000	.0995526	.1494107	7.523408	8.126392	
AGUA POR YESO							
1	1	2	6.225000	.0750000	.3953035	5.427062	7.022938
1	2	2	11.150000	.1500000	.3953035	10.352062	11.947938
1	3	2	5.725000	.5750000	.3953035	4.927062	6.522939
1	4	2	10.300000	.0000000	.3953035	9.502062	11.097938
1	5	2	.725000	.2750000	.3953035	7.927062	9.522938
1	6	2	7.650000	.3500000	.3953035	6.852062	8.447938
2	1	2	6.150000	.1500000	.3953035	5.352062	6.947938

2	2	2	11.650000	.3500000	.3953035	10.852062	12.447938
2	3	2	7.875000	.4250000	.3953035	7.077062	8.672838
2	4	2	7.375000	.0750000	.3953035	6.577062	8.172938
2	5	2	12.375000	1.0750000	.3953035	11.577062	13.172938
2	6	2	7.800000	.5000000	.3953035	7.002062	8.597938
3	1	2	6.225000	.0750000	.3953035	5.427062	7.022938
3	2	2	12.000000	1.0000000	.3953035	11.202062	12.797938
3	3	2	8.650000	.3500000	.3953035	7.852062	9.447938
3	4	2	7.725000	.2750000	.3953035	6.927062	8.522938
3	5	2	12.650000	.3500000	.3953035	11.852062	13.447938
3	6	2	8.075000	.0750000	.3953035	7.277062	8.872938
4	1	2	6.225000	.2250000	.3953035	5.427062	7.022938
4	2	2	11.500000	.5000000	.3953035	10.702062	12.297938
4	3	2	7.375000	.9250000	.3953035	6.577062	8.172938
4	4	2	8.000000	.0000000	.3953035	7.202062	8.797938
4	5	2	10.725000	.2750000	.3953035	9.927062	11.522938
4	6	2	8.075000	.0750000	.3953035	7.277062	8.872938
5	1	2	6.450000	.0000000	.3953035	5.652062	7.247938
5	2	2	11.375000	.0750000	.3953035	10.577062	12.172938
5	3	2	6.725000	.2750000	.3953035	5.927062	7.522938
5	4	2	10.575000	.4250000	.3953035	9.777062	11.372938
5	5	2	12.000000	.0000000	.3953035	11.202062	12.797938
5	6	2	8.075000	.0750000	.3953035	7.277062	8.872938
6	1	2	6.875000	.4250000	.3953035	6.077062	7.672938
6	2	2	10.225000	.7500000	.3953035	9.427062	11.022938
6	3	2	6.375000	.0750000	.3953035	5.577062	7.172938
6	4	2	10.375000	.0750000	.3953035	9.577062	11.172938
6	5	2	10.725000	.4250000	.3953035	9.927062	11.522938
6	6	2	7.275000	.0750000	.3953035	6.577062	8.172938
7	1	2	7.075000	.0750000	.3953035	6.277062	7.872938
7	2	2	11.075000	.0750000	.3953035	10.277062	11.872938
7	3	2	6.725000	.4250000	.3953035	5.927062	7.522938
7	4	2	10.375000	.0750000	.3953035	9.577062	11.172938
7	5	2	9.725000	.4250000	.3953035	8.927062	10.522938
7	6	2	7.725000	.2750000	.3953035	6.927062	8.522938
TOTAL	84		8,811310	.0609967	.0609967	8.688185	8.934434

ANEXO 3

ANALISIS DE VARIANZA PARA RESISTENCIA A LA COMPRESION

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRAD.	G.L.	CUAD.MEDIO	Fc	NIV.SIGNIF.
efectos principales	21956971	11	1996088.2	96.737	.0000
AGUA	128464	6	21410.7	1.038	.4027
YESO	21828507	5	4365701.3	211.576	.0000
2-FACTOR INTERAC.	841024.87	30	28034.162	1.359	.1163
AGUA CON YESO	841024.87	30	28034.162	1.359	.1163
RESIDUAL	3466545.2	168	20634.198		
TOTAL (CORREGIDO)	26264541	209			

TABLA DE MEDIAS PARA RESISTENCIA

NIVEL	NUMERO	PROMEDIO	E.ESTANDS	E.ESTAND.	INTERVALO DE CONFIANZA		
AGUA	OBSERV		INDIVID.	CONJUNTO	AL 95% PARA LA MEDIA		
1	30	792.3333	67.15229	26.226067	740.5467	844.1200	
2	30	795.1000	71.40265	26.226067	743.3134	846.8866	
3	30	756.8667	57.35431	26.226067	705.0800	808.6533	
4	30	811.3333	64.13137	26.226067	759.5467	863.1200	
5	30	815.1333	74.52198	26.226067	763.3467	866.9200	
6	30	756.9667	63.96305	26.226067	705.1800	808.7533	
7	30	753.8000	58.19407	26.226067	702.0134	805.5866	
YESO							
1	35	530.0571	13.74406	24.280620	482.1120	578.0022	
2	35	292.3429	7.43430	24.280620	244.3978	340.2880	
3	35	741.5429	19.97264	24.280620	693.5978	789.4880	
4	35	830.3714	15.87462	24.280620	782.4263	878.3165	
5	35	1006.2000	31.10859	24.280620	958.2549	1054.1451	
6	35	1297.9429	43.18492	24.280620	1249.9978	1345.8880	
AGUA POR YESO							
1	1	5	556.6000	55.28616	64.240482	429.7492	683.4508
1	2	5	276.6000	12.04409	64.240482	149.7492	403.4508
1	3	5	708.0000	33.18885	64.240482	581.1492	834.8508
1	4	5	838.0000	35.93745	64.240482	711.1492	964.8508
1	5	5	1005.6000	56.97157	64.240482	878.7492	1132.4508
1	6	5	1369.2000	100.34062	64.240482	1242.3492	1496.0508
2	1	5	481.6000	14.35479	64.240482	354.7492	608.4508
2	2	5	290.4000	26.87117	64.240482	163.5492	417.2508
2	3	5	751.6000	59.41852	64.240482	624.7492	878.4508

2	4	5	836.6000	61.04146	64.240482	709.7492	963.4508
2	5	5	973.6000	33.33107	64.240482	846.7492	1100.4508
2	6	5	1436.8000	111.43177	64.240482	1309.9492	1563.6508
3	1	5	486.8000	32.96271	64.240482	359.9492	613.6508
3	2	5	288.2000	19.51512	64.240482	161.3492	415.0508
3	3	5	833.6000	63.11862	64.240482	706.7492	960.4508
3	4	5	819.0000	32.22577	64.240482	692.1492	945.8508
3	5	5	977.2000	33.84435	64.240482	850.3492	1104.0508
3	6	5	1136.4000	108.29294	64.240482	1009.5492	1263.2508
4	1	5	580.0000	44.24251	64.240482	453.1492	706.8508
4	2	5	307.6000	20.57328	64.240482	180.7492	434.4508
4	3	5	843.6000	44.29402	64.240482	716.7492	970.4508
4	4	5	793.0000	65.47137	64.240482	666.1492	919.8508
4	5	5	1143.8000	122.90582	64.240482	1016.9492	1270.6508
4	6	5	1200.0000	112.31385	64.240482	1073.1492	1326.8508
5	1	5	535.4000	20.19059	64.240482	408.5492	662.2508
5	2	5	289.0000	25.95188	64.240482	162.1492	415.8508
5	3	5	674.6000	49.96659	64.240482	547.7492	801.4508
5	4	5	845.0000	29.15476	64.240482	718.1492	971.8508
5	5	5	1171.2000	67.41395	64.240482	1044.3492	1298.0508
5	6	5	1375.6000	168.67768	64.240482	1248.7492	1502.4508
6	1	5	525.6000	43.85613	64.240482	398.7492	652.4508
6	2	5	316.0000	12.49000	64.240482	189.1492	442.8508
6	3	5	641.8000	37.02756	64.240482	514.9492	768.8508
6	4	5	840.0000	47.19640	64.240482	713.1492	966.8508
6	5	5	935.6000	101.68854	64.240482	808.7492	1062.4508
6	6	5	1282.8000	133.47000	64.240482	1155.9492	1409.6508
7	1	5	544.4000	26.15072	64.240482	417.5492	671.2508
7	2	5	278.6000	21.73615	64.240482	151.7492	405.4508
7	3	5	737.6000	25.47077	64.240482	610.7492	864.4508
7	4	5	841.0000	32.61135	64.240482	714.1492	967.8508
7	5	5	836.4000	40.22139	64.240482	709.5492	963.2508
7	6	5	1264.8000	35.35873	64.240482	1157.9492	1411.6508
TOTAL	210		783.0762	9.91252	9.912522	763.5027	802.6497