

Revista de la Asociación Dental Mexicana

Volumen **63**
Volume

Número **1**
Number

Enero-Febrero **2006**
January-February

Artículo:

Valoración física de alginatos cromáticos. Estudio comparativo con alginatos experimentales

Derechos reservados, Copyright © 2006:
Asociación Dental Mexicana, AC

Otras secciones de este sitio:

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

Others sections in this web site:

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



medigraphic.com

Valoración física de alginatos cromáticos. Estudio comparativo con alginatos experimentales

Federico H Barceló S,* Wendolyn Fonseca C,* Claudia Cruz R*

* Laboratorio de Investigación de Materiales Dentales, DePel, FOUNAM.

Resumen

Los alginatos son materiales de impresión usados para la obtención de modelos de estudio, antagonistas y algunos modelos de trabajo en la práctica odontológica. La presencia de alginatos cromáticos en el mercado odontológico ha influido en la elección de éstos aprovechando la orientación clínica que nos ofrecen en base a los cambios de color que presentan. La línea de innovación tecnológica ha logrado desarrollar alginatos cromáticos experimentales. **Objetivo:** *Valorar y comparar los resultados de las propiedades de alginatos cromáticos de marca comercial y compararlos con alginatos cromáticos experimentales de acuerdo a pruebas físicas y comparar los cambios de colores y tiempos en los cuales se dan éstos.* **Métodos:** Los alginatos valorados fueron Jeltrate, Cavex, Kromopan, Experimental 2 y Experimental 4. Se realizaron las pruebas de acuerdo a la Norma No. 18 de la ADA: reproducción de detalle, compatibilidad con el yeso, tiempo de gelfificado, tiempo de trabajo, deformación permanente, resistencia a la compresión, tensión en compresión y deterioro. Se comparó la variación de colores visualmente. Los resultados numéricos fueron analizados estadísticamente con ANOVA de una vía y prueba de Tukey. **Resultados:** Todos los alginatos valorados en esta investigación, cumplieron con los parámetros exigidos por la Norma No. 18 de la ADA para cada prueba. Todos presentaron cambios de color en tiempos diferentes. **Conclusión:** Los alginatos Experimental 2 y 4 se pueden utilizar como alginatos cromáticos apropiados para uso dental.

Palabras clave: Materiales dentales, alginato, cromáticos.

Abstract

*Alginates are impression materials used in dentistry to get antagonist casts and stone dies. The presence of chromatic alginates on the dental market has been influenced by the advantage that they offer in the clinical guidance when the change of color takes place. Innovating technology has achieved the creation of new chromatic alginates. **Objective:** To evaluate and compare the properties between experimental chromatic alginates of several brands, and also to compare color changes and the time at what they occur. **Methods:** Evaluated alginates were: Jeltrate, Cavex, Kromopan, Experimental 2 and Experimental 4. Tests as Compatibility with gypsum, setting time, working time, Permanent Deformation, Compressive Strength, Strain in Compression and Deterioration were done according to ADA's Specification No. 18. Color changes were compared visually. Numeric Results were analyzed by one way ANOVA and Tukey Test. **Results:** All evaluated alginates in this study accomplished with parameters required by ADA's Specification No. 18 for each test. All of them have different color changes at different times. **Conclusion:** Experimental Alginates 2 and 4 can be used as appropriate chromatic alginates for dental use.*

Introducción

Los alginatos son los materiales de impresión más usados para la obtención de modelos de estudio, antagonistas y algunos modelos de trabajo en la práctica odontológica debido a sus cualidades como fácil manipulación, bajo costo y mínimo equipo necesario para su manejo.¹ Es un material con buenos resultados clínicos, que para la obtención de sus máximas propiedades físicas, depende del cuidadoso control en la proporción agua/polvo y la temperatura del agua, ya que no respetar éstas deteriora sus características físicas.^{2,3}

Para evaluar las propiedades de los alginatos se realizan pruebas como reproducción de detalle, compatibilidad con el yeso, tiempo de gelificado, tiempo de trabajo, deformación permanente, resistencia a la compresión, tensión en compresión y deterioro en base a la Norma No. 18 de la Asociación Dental Americana (ADA)⁴ la cual determina los requisitos mínimos y máximos que deben de cumplir dichos materiales para ofrecer buenos resultados durante su aplicación clínica.

Estudios de pruebas físicas en base a la Norma de la ADA se publicaron en los años 60 y 70^{5,6} donde los valores que exigía la Norma eran para tensión en compresión no menos de 10% ni más del 20% y en reproducción de detalle 0.075 mm. A partir de los años 90 las mejoras en este producto han reducido estos valores a no menos de 5% ni más de 20% y 0.050 mm en dichas pruebas respectivamente, siendo estos valores los que actualmente exige la Norma ya que los alginatos modernos ofrecen un mejor desempeño clínico en el uso de los mismos.⁷ Los dos principales factores que afectan el tiempo de vida de los alginatos y por lo tanto deterioran sus propiedades físicas, son la temperatura de almacenamiento y la contaminación por humedad del aire ambiental. Los alginatos son sensibles al calor, por lo tanto, materiales almacenados durante un mes a 65°C son inadecuados para uso dental, ya que el tiempo de fraguado se acorta o fracasa, por lo que se recomienda almacenar el alginato en paquetes o envases cerrados a temperatura ambiente y libre de humedad para evitar que se contaminen,⁸ además de no usar el material si éste ha sido almacenado por más de dos años. En 1977 Woody observó que al agitar el contenedor del alginato antes de su uso, la tierra de diatomeas presente en los alginatos, despidió partículas nanométricas, que son dañinas para la salud,⁹ actualmente alginatos libres de polución se ofertan como una medida para reducir este riesgo. Estudios realizados por Ghani (1990) han reportado que al sumergir dichos materiales en agua o desinfectantes sufren cambios dimensionales, por lo que se recomienda la desinfección con spray,¹⁰ o más recientemente utilizar alginatos con antisépticos integrados.¹¹

Ya desde los años 60 se manejó un producto con características de cambio de color durante su manipulación, recibiendo éstos el nombre de alginatos cromáticos. Los alginatos cromáticos contienen indicadores como la fenolftaleína y presentan diferentes tonalidades de color basados en el cambio del pH.¹² Ésta es una propiedad que nos facilita su uso en el consultorio dental, debido a que nos precisan los tiempos de espatulado, trabajo y gelificado, los cuales son necesarios respetar para lograr un mayor control del tiempo durante la manipulación de estos materiales.¹³

En México existen en el mercado diversos alginatos y la Facultad de Odontología de la UNAM ha valorado estos materiales mediante pruebas físicas,² con equipos especiales diseñados para este fin de acuerdo a normas internacionales tanto de la Organización Internacional de Estándares (ISO) como de la ADA que determinan qué parámetros se deben seguir y cumplir para que un producto nos dé los mejores resultados en su uso clínico.^{2,14,15}

La presencia de alginatos cromáticos en el mercado odontológico ha influido en la elección de éstos aprovechando la orientación clínica que nos ofrecen en base a los cambios de color que presentan, la mayoría de éstos en su uso como es tener un color durante el tiempo de espatulado, variar éste el tiempo en que se requiere llevarlo a la cucharilla o portaimpresión y finalmente otro color que nos indica el momento de llevarlo a la boca del paciente, perdurando este color hasta su utilización final, es decir que presentan tres colores diferentes en su manipulación y uso clínico.

Dentro de las líneas de investigación que se vienen desarrollando en el laboratorio de materiales dentales, la de innovación tecnológica ha permitido desarrollar alginatos y hacer su traslado de tecnología al sector industrial, al mismo tiempo de ofrecer otras propuestas al desarrollar alginatos cromáticos experimentales.

La finalidad de este estudio es valorar y comparar los resultados de las propiedades fisicoquímicas de alginatos cromáticos de marca comercial y compararlos con alginatos cromáticos experimentales de acuerdo a pruebas mencionadas en la Norma No. 18 de la ADA y comparar los colores y tiempos en los cuales se dan los cambios de color de dichos materiales.

Material y métodos

Los alginatos cromáticos utilizados en este trabajo se mencionan en el *cuadro I*:

Todas las pruebas se realizaron bajo condiciones atmosféricas de $23 \pm 2^\circ\text{C}$ y $50 \pm 10\%$ de humedad relativa, respetando las instrucciones del fabricante para cada alginato, utilizando agua desionizada para las mezclas.

Se realizaron las siguientes pruebas de acuerdo a la Norma No. 18 de la ADA:

Cuadro I. Marca, fabricante, No. de lote, fecha de caducidad y relación agua/polvo.

Marca	Fabricante	No. de lote	Fecha de caducidad	Relación agua/polvo
Jeltrate	Dentsply Brasil	55506	08/04	10 mL/5 g
Kromopan	Lascod Italia	0152390115	12/04	20 mL/9 g
Cavex	Cavex Holanda	029718	07/04	10 mL/5 g
Experimental 2	Facultad de Odontología México	002	-----	13 mL/5 g
Experimental 4	Facultad de Odontología	004	-----	13 mL/5 g

a) Fidelidad y detalle

Durante esta prueba se utilizó un anillo de metal de 3 cm de diámetro y 16 mm de altura sobre un block de reproducción con líneas de espesor de 0.025 mm a 0.300 mm. El anillo se situó en la intersección de una línea cruzada con las líneas de reproducción, quedando éstas en el centro del anillo. Despues de 50 segundos de espatulado, el anillo se llenó con la mezcla preparada y se esperó que gelificara. Una vez gelificada la muestra, se separó del block y se reportó la línea de reproducción más fina observada bajo una fuente de luz natural. La línea que debe reproducir el alginato de acuerdo a la Norma es de 0.050 mm.

En la *figura 1* se observan las líneas del block de reproducción.

b) Compatibilidad con yeso

En esta prueba se utilizó mezcla de yeso Silky Rock de la marca Whip Mix tipo IV, siguiendo las instrucciones del fabricante. Sobre las líneas de las muestras de alginato hechas con el anillo anteriormente descrito, la mezcla de yeso se vertió con vibración manual, posteriormente se

introdujeron en un humidificador con 90% de humedad relativa durante 30 min. Inmediatamente después el yeso se separó de la impresión y se observó bajo una fuente de luz natural la reproducción de las líneas del block y el estado de la superficie del yeso, la observación de las líneas y superficie no friable se reporta como satisfactoria.

c) Tiempo de gelificado

Para la realización de esta prueba se utilizó un anillo de metal de 3 cm de diámetro y 16 mm de altura sobre una base de vidrio, la mezcla fue colocada dentro del anillo. Se utilizó una varilla de polimetilmacrilato de 6 mm de diámetro y 10 cm de largo, la cual se introdujo en la mezcla cada 10 seg hasta que ésta no presentara residuos del material al retirarla. El tiempo de gelificado se determinó, como el tiempo desde el inicio de la mezcla hasta el momento en que la varilla de polimetilmacrilato sale limpia de la mezcla. Se utilizó un cronómetro Cole Parmer con aproximación de 1/100 segundos para determinar este tiempo.

d) Tiempo de trabajo

Para esta prueba se utilizó un penetrómetro (Helios Alemania) con punta cilíndrica de 4 mm de diámetro y una carga de 50 g con un indicador sensible de .01 mm. Se colocó una loseta de vidrio bajo la punta del penetrómetro y se tomó la primera lectura, después se colocó el anillo de metal sobre la loseta y se llenó con el material mezclado, se dejó caer la punta del penetrómetro sobre la mezcla al 1:15 seg para aquellos alginatos que gelifican antes de los 2 minutos, y a los 2 minutos para aquellos alginatos que gelifican después de los 2 minutos. El indicador fue leído 10 seg después de liberarlo. De acuerdo a la Norma la diferencia entre las dos lecturas no debe ser más de 0.25 mm.

Para la realización de las pruebas de deformación permanente, resistencia a la compresión, tensión en compresión y deterioro se elaboraron muestras utilizando un anillo de 3 cm de diámetro interno y 16 mm de altura en el cual se colocó la mezcla del material, posteriormente se introdujo en el anillo un molde circular de 12.7 mm de



Figura 1. Block de reproducción:

diámetro interno, 25.4 mm de diámetro externo y 19 mm de altura, todo esto sobre una loseta de vidrio. El molde se presionó sobre la mezcla hasta que tocara la superficie y el exceso sobresaliera, se colocó una loseta de vidrio encima para aplanar la superficie. Dos minutos después de iniciada la mezcla, el molde y las losetas se colocaron en un baño de agua a una temperatura de $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Cinco minutos y treinta segundos después de iniciada la mezcla el molde y losetas fueron sacados del baño de agua y se obtuvo una muestra de las dimensiones del molde circular.

e) Deformación permanente

Para esta prueba se utilizó un tornillo para aplicar carga, graduado en .01 mm (Helios Alemania) montado a una base firme. Seis minutos después de iniciada la mezcla para fabricar la muestra, se colocaron una loseta de vidrio de poco peso sobre la muestra y el reloj de medición con un peso aproximado de 50 ± 5 g. Enseguida la punta del medidor se bajó por 30 seg y se reportó la primera lectura, inmediatamente después con el tornillo para aplicar carga, la muestra se deformó 1.9 mm por 30 segundos y después se retiró la carga (excepto la loseta de vidrio) por 30 seg, pasado este tiempo el medidor se bajó nuevamente sobre la muestra, reportándose así la segunda lectura. La diferencia entre las dos medidas se dividió entre la longitud de la muestra y se multiplicó por 100 dando como resultado el porcentaje de deformación permanente. El promedio de deformación permanente de tres pruebas no debe ser mayor de 3%.

En la *figura 2* se observa el equipo para medir deformación permanente y el momento de reporte de una lectura.

f) Resistencia a la compresión

Ocho minutos después del comienzo de la mezcla para



Figura 2. Equipo para medir deformación permanente.

fabricar la muestra, se colocó por debajo y encima de la muestra un pequeño pedazo de papel bond humedecido y se colocó debajo de un vástago sobre el cual se colocó una carga uniforme y continua de 10 ± 2 kg/min hasta que se fracturara la muestra. La máxima carga de fractura se dividió entre el área del modelo y se reportó en g/cm^2 . Según la Norma no deberá ser menor a 3,500 g/cm^2 .

g) Tensión en compresión

Diez minutos después del comienzo de la mezcla para fabricar la muestra, ésta se coloca debajo de un vástago el cual sostiene un reloj de medición marca Helios hecho en Alemania graduado en .02 mm, la muestra se somete a una carga de 100 g/cm^2 durante 30 seg, después de los cuales se toma la lectura del indicador y se reporta como A. Treinta segundos después, se aplica una carga de $1,000 \text{ g/cm}^2$ durante 10 segundos y 20 segundos después se toma la lectura del indicador, la cual se reporta como B. Los valores obtenidos se promedian y se dividen entre la longitud de las muestras. Según la Norma no deberá ser menor de 5% ni más de 20%.

h) Deterioro

Esta prueba se realizó con una variante de acuerdo a la Norma: Los diversos alginatos utilizados para esta investigación fueron sacados de sus envases originales y colocados en recipientes de plástico cerrados herméticamente. Se guardaron por una semana a $60 \pm 1^{\circ}\text{C}$ y 100% de humedad relativa. Al finalizar el tiempo las muestras fueron valoradas mediante la prueba de resistencia a la compresión. Según la Norma no deberá ser menor que $2,600 \text{ g/cm}^2$.

Los resultados numéricos fueron analizados estadísticamente con ANOVA de una vía y prueba de Tukey. Objetivamente con luz natural se valoraron los cambios del tipo de coloración y con un cronómetro Cole Parmer con aproximación de un segundo, el tiempo en que se dieron éstos.

Resultados

En el *cuadro II* se reporta la fidelidad de detalle, compatibilidad con el yeso, tiempo de gelificado y tiempo de trabajo.

En cuanto al tiempo de gelificado, no existe diferencia estadísticamente significativa entre Kromopan y Experimental 2. Entre todos los demás sí existió diferencia estadísticamente significativa con un $P < 0.001$.

En el *cuadro III* se reporta la deformación permanente, resistencia a la compresión, tensión en compresión y deterioro.

En deformación permanente no existió diferencia estadísticamente significativa entre Kromopan y Experimental 2,

Cuadro II.

Material	Fidelidad de detalle (mm)	Compatibilidad con el yeso	Tiempo de gelificado (seg)	Tiempo de trabajo
Jeltrate	.025	Satisfactorio	178	Cumple
Kromopan	.025	Satisfactorio	104	Cumple
Cavex	.025	Satisfactorio	122	Cumple
Experimental 2	.025	Satisfactorio	104	Cumple
Experimental 4	.025	Satisfactorio	144	Cumple

Cuadro III.

Material	Deformación permanente (%)	Resistencia a la compresión kg/cm ²	Tensión en compresión (%)	Deterioro kg/cm ²
Jeltrate	2.13	10.29	6.8	10.6
Kromopan	3.1	4.66	10.2	3.26
Cavex	1.96	12.4	9.5	9.86
Experimental 2	2.58	5.75	11.7	3.97
Experimental 4	.83	5.59	11	5.63

Experimental 2 y Cavex, Experimental 2 y Jeltrate, así como entre Jeltrate y Cavex. Entre todos los demás pares sí existe diferencia estadísticamente significativa con un $P < 0.05$.

En resistencia a la compresión no existe diferencia estadísticamente significativa entre Kromopan y los experimentales, así mismo entre Cavex y Jeltrate, entre todos los demás pares sí existió diferencia estadísticamente significativa con un $P < 0.05$.

En la prueba de tensión en compresión no existe diferencia estadísticamente significativa entre Experimental 2 y Experimental 4, Experimental 4 y Cavex, Experimental 4 y Kromopan, existiendo diferencia estadísticamente significativa entre Jeltrate con todos los demás, así como entre Experimental 2 y Cavex, con un $P < 0.05$.

En deterioro todos los alginatos cumplieron con el valor permitido por la norma.

En el *cuadro IV* se reportan los colores observados y los momentos en segundos donde se dieron los cambios de color.

En la *figura 3* se observan los colores obtenidos de los alginatos experimentales valorados.

Discusión

Las pruebas mecánicas, físicas y de deterioro realizadas a los cinco tipos de alginatos, nos permiten hacer la comparación entre ellos.

Los resultados obtenidos en la prueba de fidelidad de detalle comprueban los resultados reportados por John-

son, ya que todos los alginatos valorados superan la reproducción de la línea de 0.050 mm ésta al reproducir la línea de 0.025 mm, por lo que futuros cambios en valor de reproducción de detalle debe sugerirse al Consejo de Normalización de la ADA y de la ISO, ya que las mejoras hechas a los alginatos actuales le confieren mejores propiedades, mismas que también se vieron reflejadas en la prueba de compatibilidad con el yeso, ya que todos los alginatos fueron compatibles con el yeso tipo IV utilizado, presentando una superficie lisa y separadamente limpia, logrando reproducir una línea de .025 mm de fidelidad.

En cuanto al tiempo de gelificado, los alginatos Kromopan y Experimental 2 calificaron como de gelificado rápido ya que los valores obtenidos en segundos resultaron en una similitud con 104 segundos en promedio, lo cual es apropiado para el tiempo que especificaba la norma vigente hasta 1990 cuando los clasificaba como tipo I el cual no debía ser mayor a 120 segundos ni menor de 60 segundos. Los alginatos Experimental 4, Jeltrate, y Cavex, obtuvieron tiempos dentro de lo que especificaba la norma como tipo II de gelificado normal, siendo Jeltrate el de mayor tiempo de gelificado con 178 segundos en promedio.

El tiempo de trabajo se cumplió en todos los alginatos valorados de acuerdo a la Norma, confirmando que en éstos la fluidez y plasticidad que tienen permiten impressionar y fluir en espacios y zonas finas de detalles, los que calificaron como gelificado rápido al minuto y 15

Cuadro IV.

Material	1º Color	2º Color (seg)	3º Color (seg)
Jeltrate	Rosa	Blanco 240	No presenta
Kromopan	Lila	Rosa 40	Blanco 83
Cavex	Rosa intenso	Rosa 32	Blanco 124
Experimental 2	Rosa intenso	Rosa 30	Blanco 79
Experimental 4	Rosa intenso	Rosa 30	Blanco 100

segundos y los que calificaron como de gelificado normal a los dos minutos.

En 1969 Wayne corroboró que al aumentar la temperatura del agua, el tiempo de gelificado es acelerado, por lo que en este estudio todas las pruebas se realizaron bajo una temperatura de 22°C.

La prueba de deformación permanente nos indica clínicamente qué tanta deformación sufren los alginatos al momento de retirarse de la boca, estos valores fueron variables, donde el Experimental 4 reportó el valor más bajo en deformación, comprobando que todos cumplen con lo requerido por la Norma.

La prueba de resistencia a la compresión valora la susceptibilidad que ofrecen los alginatos a la deformación por desgarre al momento de retirarlos de la boca, siendo importante para obtener una buena impresión completa y exacta. Los alginatos que obtuvieron los valores más altos en esta prueba fueron Cavex y Jeltrate, no existiendo diferencia estadísticamente significativa entre Kromopan y los experimentales, con valores que cumplieron con lo requerido de la Norma.

El comportamiento de los alginatos en la prueba de tensión en compresión fue favorable para todos ellos, cumpliendo con lo requerido por la Norma. En esta prueba lo que se trata de comprobar es el porcentaje de deformación que tienen los alginatos a una carga o peso constante, por lo que deberán presentar la menor deformación al momento de obtener el positivo de la impresión. El alginato Jeltrate reportó el valor más bajo de deformación ante com-

presión, existiendo relación entre este valor con la resistencia a la compresión que reportó este alginato.

En cuanto a la prueba de deterioro, todos los alginatos cumplieron con lo recomendado por la Norma, la cual exige una resistencia a la compresión no menor a 2,600 g/cm², pudiendo inferir que éstos no presentarán disminución de sus cualidades físicas en los dos años que actualmente tienen como promedio en almacenaje, así mismo se pudo observar que los alginatos Jeltrate y Experimental 4 no manifestaron disminución de la resistencia después de estar en condiciones de deterioro acelerado mencionado en la Norma.

Al comprobar los colores que obtienen estos alginatos por lo que reciben el nombre de cromáticos pudimos observar, a excepción de Jeltrate que solamente presentó un color desde el inicio de la mezcla hasta su gelificación, todos adquieren un color diferente al inicio de la mezcla y conservan éste durante el tiempo requerido para su mezcla, después lo varían a otro color que es el tiempo que se tiene para colocarlo en la cucharilla o portaimpresión para finalmente adquirir otro color que es el momento de asentarlo en la cavidad oral y esperar su gelificado.

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación con los alginatos experimentales y por los antecedentes que se tienen sobre el desarrollo y valoración de este tipo de productos, inferimos que podemos obtener resultados similares en su uso clínico a los de importación, al utilizar alginatos con formulación y desarrollo como los experimentales.



1er



2do



3ro

Figura 3. Variación de colores observados en los alginatos experimentales.

Conclusión

Todos los alginatos valorados en esta investigación, cumplieron con los parámetros exigidos por la Norma No. 18 de la ADA para cada prueba.

Jeltrate y Cavex ofrecieron valores altos en la prueba de resistencia a la compresión. El alginato Experimental 4 reportó la menor deformación permanente.

Todos los alginatos valorados a excepción de Jeltrate que sólo presentó un cambio de color, presentaron cambios de color de acuerdo a momentos clínicos de trabajo definidos.

Los alginatos Kromopan, Experimental 2 y 4 presentaron un comportamiento similar en todas las pruebas físicas, por lo que podemos incluir a Experimental 2 y 4 como alginatos cromáticos apropiados para uso dental.

Bibliografía

1. Rudd DK. Accurate Alginate Impressions. *Journal Prosthetic Dentistry* 1969; 22(3): 294-300.
2. Ramírez JP, Barceló FH. Estudio Comparativo de Alginatos Dentales. Influencia de la variación del agua en la mezcla. *Separata de la Facultad de Odontología UNAM* 1999; 8: 28-32.
3. Harris TW. Water temperature and accuracy of alginate impressions. *Journal Prosthetic Dentistry* 1969; 21(6): 613-617.
4. American National Standard, American Dental Association. *Specification No. 18. Alginate Impression Material* 1993.
5. Morow MR. Compatibility of alginate impression materials and dental stones. *Journal Prosthetic Dental* 1971; 25(5): 556-565.
6. Civjan S, Huget EF. Surface Characteristics of alginate impressions. *Journal Prosthetic Dentistry* 1972; 28(4): 373-378.
7. Eriksson A, Ockert-Eriksson G. Irreversible Hidrocolloids for crown and bridge impressions. Effect of different treatments on compatibility of irreversible hydrocolloid impression material with type IV gypsums. *Dental Mater* 1996; 12: 74-82.
8. Fairchild JM. Versatile uses for alginate impression material. *Journal Prosthetic Dentistry* 1974; 31(3): 266-269.
9. Woody DR, Huget FE. Characterization of airborne particles from irreversible hidrocolloids. *JADA* 1977; 94: 501-504.
10. Ghani F, Hobkirk JA, Wilson M. Evaluation of a new anti-septic-containing Alginate impression material. *British Dental Journal* 1990; 169: 83-86.
11. Johnson GH, Chellis KD, Gordon GE. Dimensional Stability and detail reproduction of irreversible hidrocolloid and elastomeric impressions disinfected by immersion. *Journal Prosthetic Dentistry* 1998; 79(4): 446-453.
12. Vassiliki A, Vassiliki D. The relation between thermal and pH changes in alginate impression materials. *Dental Mater* 1995; (11): 182-185.
13. Barceló EH. Un enfoque diferente al conocimiento de los alginatos. *Separata de la Facultad de Odontología UNAM* 1996; 17(12): 32-37.
14. García RMJ. Análisis comparativo de alginatos en base a pruebas físicas de desgarre, recuperación elástica y fuerza compresiva. *Tesis Profesional*. UNAM. Asesor Dr. Federico H. Barceló 1994.
15. Salcedo SII. Estudio comparativo de algunos alginatos en base a la especificación No. 18 de la ADA. Pruebas físicas. *Tesis profesional*. UNAM. Asesor Federico H. Barceló 1993.

Reimpresos:

Federico H Barceló S
Div. de Estudios de Posgrado e Investigación,
Facultad de Odontología UNAM.
Este documento puede ser visto en:
www.medicgraphic.com/adm