

Estudio de la estabilidad dimensional de los hidrocoloideos irreversibles

LAIA GARCIA JIMENO
Post-Grado en Oclusión y Prosthodontia
Esorib

MARC OBRECHT
Director de Esorib

PEDRO JAREÑO
Profesor de Esorib



Introducción

El alginato es un hidrocoloide irreversible. Una vez su estado físico cambia de sol a gel, la mayor parte de su volumen es agua. Si disminuye la cantidad de agua la masa gelatinosa se contraerá y si aumenta ésta se expandirá. El gel puede perder agua por evaporación o por sinéresis, y ganarla por imbibición.

La sinéresis se da porque durante la gelificación del alginato se producen tensiones en la estructura atómica del gel que finalizan reconfigurando su estructura tridimensional y exudando el agua excedente, lo que implica cambios dimensionales en la geometría de su masa.

La imbibición se produce si se guarda la impresión en agua. El alginato la absorberá aumentando su volumen.

Con el tiempo el agua contenida en la estructura del gel de alginato, se evaporará de manera proporcional al tiempo transcurrido y la temperatura ambiente, disminuyendo el volumen de la masa gelatinosa.

Así, los fenómenos de evaporación, sinéresis e imbibición provocan variaciones dimensionales del modelo maestro obtenido respecto a la arcada dental del paciente (1, 2, 3, 4).

El factor más limitante en el uso de los hi-

drocoloideos irreversibles ha sido su pobre estabilidad dimensional.

Aunque el odontólogo no tiene control sobre la sinéresis, si puede disminuir el grado de distorsión en las diferentes etapas de la manipulación. A saber:

- Confeccionando una cubeta cerrada (técnica de Lauritzen) (Fig. 1) que permita aumentar la presión de éste sobre los dientes al tiempo que disminuye el volumen de alginato utilizado en la impresión.
- Respetando las proporciones de polvo y líquido facilitadas por el fabricante y batiéndolo al vacío.
- Controlando con un reloj los tiempos de fraguado en boca, evitando retirar de la boca la cubeta cargada de alginato antes de la finalización de los procesos químicos que permiten su transformación de sol a gel (Fig. 2).
- Vaciando la impresión inmediatamente con una escayola batida al vacío (Fig. 3).
- Respetando el tiempo de fraguado de la escayola antes de retirar el modelo maestro de la cubeta (Fig. 4).

Dado que la mayor parte de los factores que influyen en la estabilidad dimensional del alginato se pueden limitar con el vaciado inmediato de la impresión, el presente estudio se limitará a medir los cambios dimensionales obtenidos en el modelo maestro en función del tiempo transcurrido entre la toma de impresión y el vaciado de ésta.



Fig. 1. Cubeta RIMLOCK preparada con la Técnica de Lauritzen.

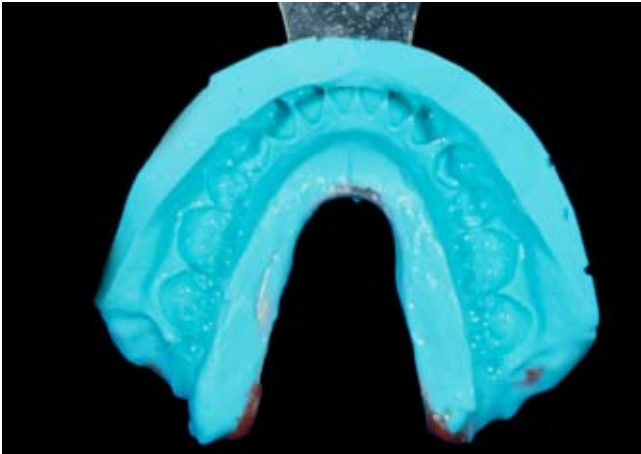


Fig. 2a. Impresión de Alginato Inferior



Fig. 2b. Impresión Alginato Superior

Material y métodos

1. Descripción del Modelo Central

Se fabricó un modelo control situando cuatro pilares en las posiciones correspondientes a los caninos y primeros molares. Los pilares son cilindros indeformables y sus dimensiones están detalladas en la tabla 1.

2. Técnica de Impresión

• 2a. Tipo de cubeta

Se utilizaron cubetas RIMLOCK estándar no perforadas. La cubeta se prepara con godiva según el procedimiento de Lauritzen para aumentar la presión del alginato contra los pilares y disminuir el volumen de alginato utilizado. Se utilizó adhesivo de alginato R&SPRAY-FIX.

• 2b. Alginato utilizado

CAVEX CA37 mezclado manualmente

en las proporciones indicadas por el fabricante.

• 2c. Distribución de la muestra

En total se tomaron 25 impresiones, divididas en 5 grupos de 5 impresiones cada uno: vaciado inmediato, a los 15 minutos, a los 30 minutos, a la hora y a las dos horas.

Durante el tiempo de almacenado previo al vaciado de la impresión, ésta se conservó cubierta con un paño húmedo.

• 2d. Vaciado del Modelo

Las impresiones se vaciaron con escayola tipo IV GC FUJI ROCK, con mezclado manual y siguiendo las instrucciones del fabricante.

• 2e. Mediciones tomadas en consideración

Tras el fraguado y desinserción del modelo, se tomaron las medidas utilizando un pie de rey con esfera. Las distancias comparadas se muestran en la Tabla 2 y Fig. 9, Fig. 5, 6, 7 y 8.



Fig. 3. Batido de la escayola al vacío

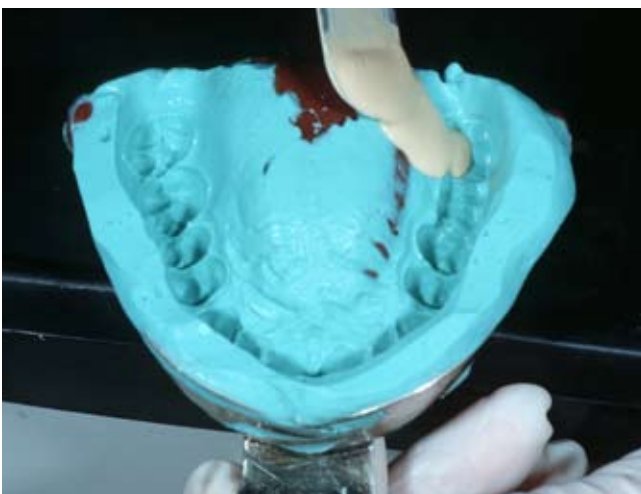


Fig. 4a y 4b. Vaciado de la impresión

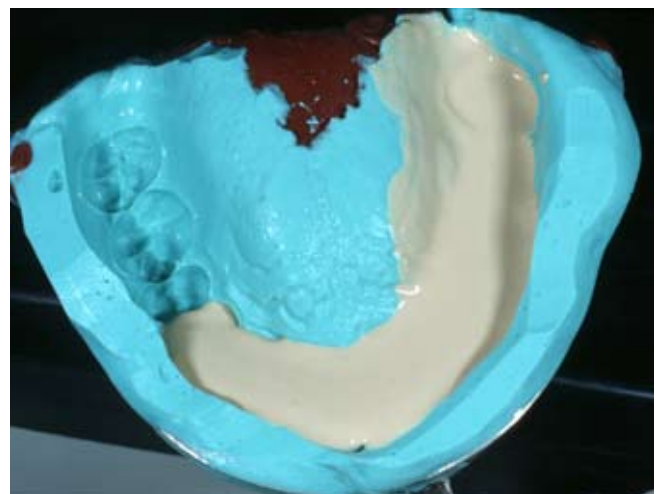




Fig. 5. Respetar el tiempo de fraguado

Fig. 6. Transcurrido el tiempo de fraguado se retira el modelo maestro de la impresión





Fig. 8. Detalle de la calidad de la impresión

1	2	3		4		5		6		7	8
		D	A	D	A	D	A	D	A		
27,22	28,65	4,78	7,01	4,76	7,49	4,82	7,15	4,82	7,78	32,72	55,95

Tabla 1. Dimensiones modelo maestro

Fig. 7. Zócalo del modelo maestro

Resultados

La tabla 3 representa la media de las cinco mediciones realizadas para cada uno de los parámetros tomados en consideración. Con las gráficas 1, 2, 3 y 4 se puede apreciar la variación de las distancias entre pilares a medida que aumenta el tiempo transcurrido entre la toma de impresión y su vaciado (distancias 1, 2, 7 y 8). En las tres primeras distancias (1, 2 y 7) las variaciones alcanzan 0,2 mm. En la distancia 8 hay discrepancias de hasta 0,3 mm.

Cuando mayor es la distancia evaluada, mayores diferencias se encuentran. En todos los casos se observaron mayores variaciones a partir de los 30 minutos de almacenaje de la impresión.

Las gráficas 5 y 6 evalúan la variación en las dimensiones de los pilares, tanto en altura como en diámetro. El diámetro tiende a aumentar en proporción al tiempo de almacenaje transcurrido hasta un rango de 0,1 mm. En cambio, la altura tiene tendencia a disminuir en un rango de 0,2 mm. (Fig. 10).

		1	2	3		4		5		6		7	8
				D	A	D	A	D	A	D	A		
0 min	1	27,17	28,80	4,75	6,46	4,76	7,44	4,88	7,22	4,88	7,86	32,68	55,86
	2	27,42	28,72	4,92	6,68	4,80	7,58	4,84	7,43	4,75	7,77	32,54	55,84
	3	27,26	28,64	4,81	7,04	4,7	7,59	4,78	6,98	4,8	7,66	32,68	55,97
	4	27,1	28,3	4,72	6,96	4,66	7,24	4,81	7,24	4,84	7,58	32,66	55,98
	5	27,22	28,7	4,83	6,63	4,73	7,08	4,8	6,84	4,84	7,39	32,74	56,08
15 min	6	27,28	28,7	4,83	6,85	4,83	7,37	4,84	7,11	4,86	7,76	32,83	56,04
	7	27,26	28,7	4,76	6,86	4,81	7,6	4,84	7,06	4,87	7,75	32,76	56
	8	27,22	28,54	4,76	6,94	4,79	7,66	4,77	7,37	4,8	7,8	32,57	55,93
	9	27,24	28,71	4,8	6,75	4,78	7,48	4,95	6,9	4,84	7,763	32,75	56,02
	10	27,2	28,66	4,76	6,85	4,74	7,76	4,79	7,2	4,77	7,72	32,63	56,02
30 min	11	27,26	28,63	4,84	6,9	4,82	7,4	4,94	7,4	4,88	7,76	32,81	56,04
	12	27,4	28,74	4,78	6,85	4,8	7,34	4,88	7,54	4,86	7,65	32,64	56,1
	13	27,28	28,69	4,79	6,66	4,8	7,45	4,86	7,12	4,83	7,66	32,8	56,02
	14	27,29	28,72	4,81	7,14	4,84	7,48	4,9	7,78	4,78	7,72	32,81	56
	15	27,27	28,7	4,8	6,7	4,81	7,47	4,83	7,2	4,86	7,71	32,79	56,1
1 h	16	27,2	28,72	4,74	6,9	4,73	7,46	4,79	7,12	4,79	7,65	32,73	55,98
	17	27,22	28,72	4,76	7,08	4,76	7,32	4,84	7,19	4,9	7,88	32,73	55,98
	18	27,4	28,78	4,78	7,18	4,78	7,4	4,94	7,06	4,88	7,64	32,88	55,04
	19	27,26	28,68	4,8	6,78	4,72	7,44	4,86	7,1	4,9	7,82	32,58	55,84
	20	27,19	28,78	4,85	6,752	4,86	7,58	5	7,2	4,9	7,24	32,77	56
2 h	21	27,28	28,8	4,75	6,93	4,8	7,54	4,86	7,21	4,48	7,76	32,81	55,97
	22	26,9	28,78	4,83	6,74	4,8	7,1	4,92	7,04	4,9	7,1	32,81	56,16
	23	27	28,7	4,8	6,8	4,79	7,38	4,84	7,13	4,88	7,69	32,78	56
	24	27,2	28,69	4,79	6,76	4,82	7,4	4,86	7,15	4,88	7,7	32,79	55,98
	25	27,2	28,71	4,81	6,79	4,81	7,36	4,9	7,08	4,82	7,55	32,76	55,7

Tabla 2

	1	2	3		4		5		6		7	8
			D	A	D	A	D	A	D	A		
0min	27,23	28,63	4,8	6,85	4,73	7,39	4,82	7,14	4,82	7,65	32,66	55,95
15min	27,24	28,66	4,78	6,85	4,79	7,49	4,83	7,13	4,83	7,76	32,7	56
30min	27,24	28,69	4,8	6,85	4,81	7,42	4,88	7,22	4,84	7,7	32,77	56,06
1h	27,25	28,72	4,78	6,93	4,7	7,44	4,38	7,13	4,87	7,64	32,73	55,76
2h	27,12	28,72	4,79	6,8	4,8	7,34	4,88	7,12	4,86	7,56	32,79	55,96

Tabla 3

Discusión

Aunque algunos estudios muestran alteraciones dimensionales desde el minuto 0 (5, 8) en la mayoría de los artículos consultados no existen diferencias significativas en los 10 primeros minutos (13) y en un artículo (7) el autor no registra diferencias hasta transcurridas 120 h.

Existen diferencias en la estabilidad dimensional dependiendo de la marca del alginato (6, 7, 8, 12) resultando más estables el Alginoplast y el Hydrogun5 (7).

Los alginatos con mayor pH han mostrado mejores resultados (6).

En la bibliografía consultada hemos encontrado otros parámetros evaluados. El uso de agentes desinfectantes no mostró diferencias significativas respecto al grupo control (9). El batir el alginato al vacío mejoraba los resultados (10).

Todos los estudios coinciden en que con el aumento del tiempo de almacenaje la distancia entre los pilares tiende a disminuir, el diámetro del pilar aumenta y su altura disminuye (7, 10, 14). Estos cambios dimensionales se traducen en un desajuste de los márgenes de la prótesis (1, 10).

Debido a la sinéresis del alginato la distancia entre pilares disminuye (7, 10, 14) en función del volumen de alginato utilizado.

El grado de humedad al que se guardan las impresiones es un factor relevante en la contracción del alginato. La impresión debe conservarse con un grado de humedad del 100 %, lo que se consigue con un recipiente cerrado herméticamente y un paño húmedo situado al lado (1, 4) de la impresión. Si el paño se sitúa encima se provoca imbibición del alginato

Conclusión

La utilización del alginato en la práctica diaria, requiere cumplir un protocolo estricto, de lo contrario la distorsión del modelo maestro lo invalida como referente protésico.

1. La cubeta debe prepararse con la técnica Lauritzen para disminuir el volumen de alginato utilizado y aumentar la compresión de éste sobre los dientes.

2. Se utilizará adhesivo de alginato y cubetas RIMLOCK no perforadas.

3. Respetaremos las proporciones del al-

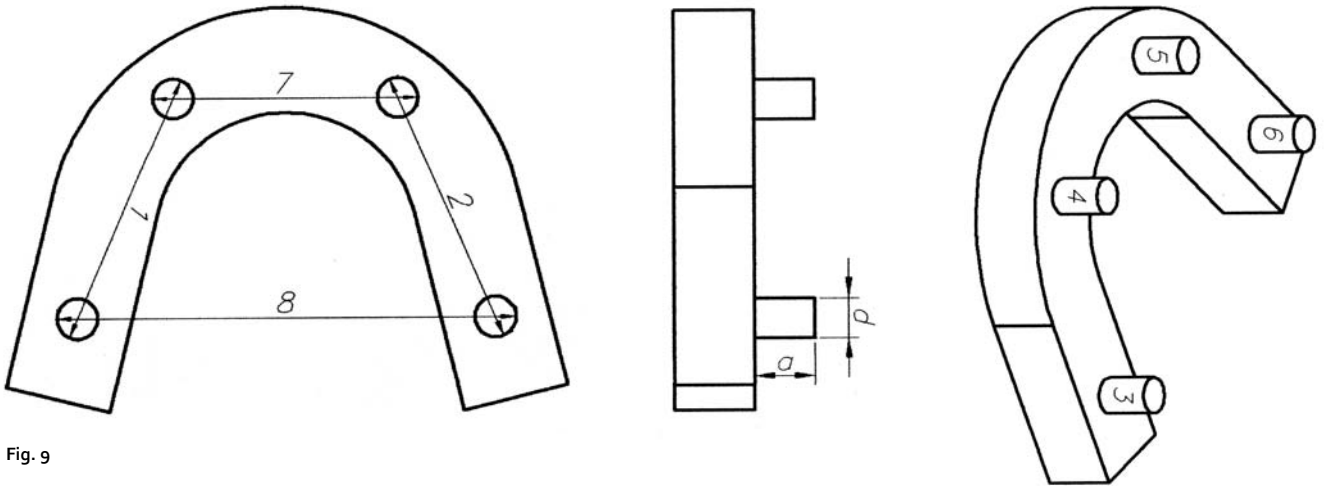


Fig. 9

ginato y agua indicadas por el fabricante.

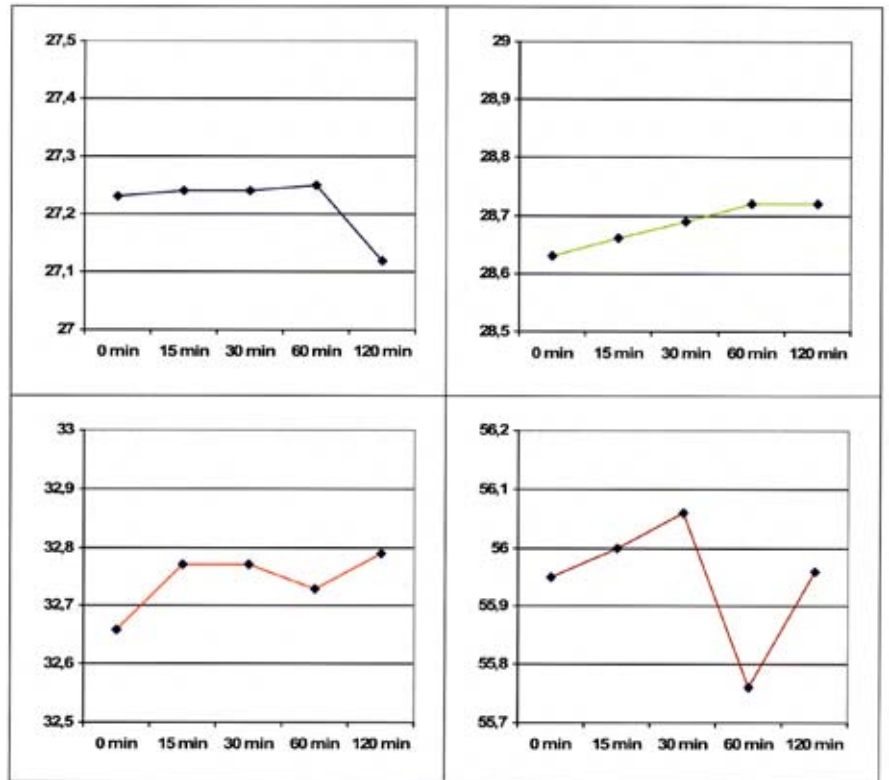
4. La impresión debe vaciarse inmediatamente.

En resumen, a medida que aumenta el tiempo de almacenado del alginato, los pilares se acortan y se ensanchan así como la distancia entre pilares disminuye.

Preguntas

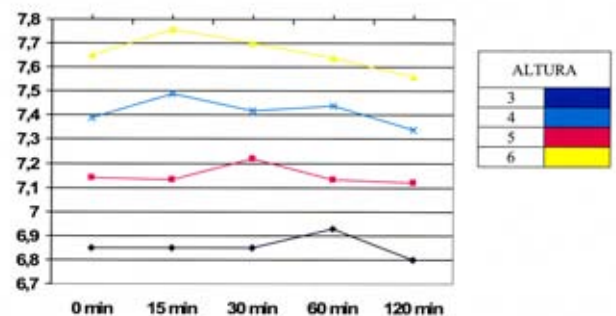
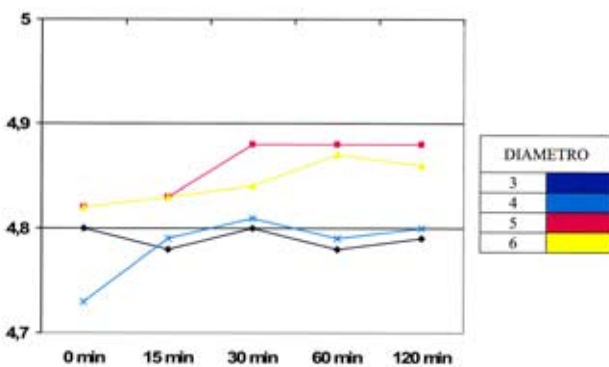
1. Enumere los fenómenos físicos que alteran las dimensiones del alginato en su fase de gel.
2. ¿Cómo varía la morfología de un pilar en función del tiempo transcurrido entre la toma de impresión y su vaciado?
3. ¿Cómo puede el dentista aumentar la precisión de los modelos maestros cuando utiliza alginato como material de impresión?
4. ¿Qué es la sinéresis?
5. ¿Influye en el modelo maestro la cantidad de alginato utilizado?

Para responder las preguntas dirigirse a www.esorib.com



1	Blue
2	Green
7	Red
8	Dark Red

Gráficas 1, 2, 3 y 4 : Dimensiones de los pilares



Gráficas 5 y 6: Distancia entre pilares

Formación continuada

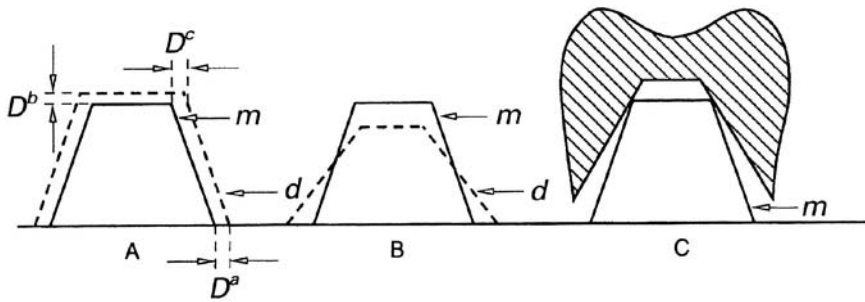


Fig. 10 Cambios observados en la morfología de los pilares

Db = -0,2

Da = -0,1

m = morfología del modelo maestro

d = morfología de la impresión

c = desajuste de la corona

Bibliografía

• Libros

1. *Ciencia de los materiales dentales*, PHILLIPS. KENNETH J ANUSAVICE, DMD, Ph. D. 10ª ed 1996. Ed. Mc Graw Hill Interamericana.
2. *Materiales en odontología. Fundamentos biológicos, clínicos, biofísicos y fisicoquímicos*. JOSÉ M. VEGA DEL BARRIO. Ed. Ediciones avances médico dentales 1996.
3. *Materiales Dentales*, 4ª edición. RICARDO LUÍS MACCHI. Panamericana 2007.
4. *Utilización clínica de los materiales dentales*. BERNARD GN SMITH, PAUL S. WRIGHT, DAVID BROWN. Ed Masson 1996.

• Artículos

5. FELLOWS CM, THOMAS GA. *Determination of bound and unbound water in dental alginate irreversible hydrocolloid by nuclear magnetic resonante spectroscopy*. Dent. Mater 2009 Apr; 25(4):486-93. Epub 2008 Nov 18.

6. BAYDYR F, YANIKOGLU N, DUYMUS Z. *Thermal and pH changes, m and dimensional stability in irreversible hydrocolloid impresión material during setting*. Dent. Mater. J. 2002 Jun; 21(2): 200-9.
7. SEDDA M, CASAROTTO A, RAUSTIA A, BORRACHÍN A. *Effecto of storage time on the accuracy of casts made from different irreversible hydrocolloid*. J. Contemp Dent Pract 2008 May 1; 9(4):58-66
8. KANDELMAN D, MEYER JM, LAMONTAGNE P, NALLY JN. *Comparative study of 3 irreversible hydrocolloid*. SSO Schweiz Monatsschr Zahnheilkd 1978 Feb; 88(2): 134-52.
9. JONSON G H, CHELLIS KD, GORDON GE, LEPE X. *Dimensional stability and detail reproduction of irreversible hydrocolloid and elastomeric impressions desinfected by immersion*. Prosthet Dent. 1998 Apr; 79(4): 446-53.
10. ERICSSON A, OCKERT-ERIKSSON G, LOCKKOWAMDT P. *Accuracy of irreversible hydrocolloid (alginates) for fixed prosthodontics. A comparison between irreversible hydrocolloids, reversible*

11. HANSSON O, EKLUND J. A. *Historical review of hydrocolloid and an investigation of the dimensiona accuracy of the new alginates for crown and bridges impressions when using stok trays*. Swed Dent J, 1984; 8(2): 81-95
12. COHEN BI, PAGNILLO M, DEUTSCH AS, MUSIKANT BL. *Dimensional accuracy of three different alginate impresión materials*. J Prosthodont 1995. SEpt. 4(3): 195-9
13. SHABA OP, ADEGBULUGBE IC, ODERINU OH. *Dimensional stability of alginate impresión material over a tour hours time frame*. Nig Q J Hosp. Med. 2007, Jan-Mar; 17(1): 1-4.
14. HOSEA F SAWYER, JAMES SANDRIK, ROBERT NEIMAN. *Accuracy of casts produced from alginate and hydrocolloid impresión materials*. JADA, vol 93, Oct 1976, 806-8.