



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**INFLUENCIA DEL ACORTAMIENTO DE LA PUNTA
DISPENSADORA EN ALGUNAS PROPIEDADES
DE SILICONA VINÍLICA**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A

BASILIO ERNESTO GUTIÉRREZ MAYA



TUTOR:
MTRO. JORGE MARIO PALMA CALERO

ASESOR:
MTRO. JORGE GUERRERO IBARRA

MÉXICO, D. F.

2009.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Gracias a **DIOS**, que me dio vida y salud para terminar mis estudios de Licenciatura, guiándome por el camino del bien,

A mis **padres**, gracias por el apoyo incondicional que siempre me han brindado y por ser el eje que guía mi vida;

A mis hermanas **Sagrario** y **Ana Luisa**, por todo su cariño y por su valiosa ayuda, saben que sin ustedes no hubiera podido llegar hasta donde me encuentro.

A mi novia **Caro**, quiero darle las gracias de una manera muy especial por todo el amor, la comprensión, madurez y su gran fortaleza que me a demostrado durante todo este tiempo juntos, gracias Pio por haberme permitido conocer a tu lado el significado del verdadero amor,

A todos mis amigos por saber cual es el verdadero valor de una amistad, haciendo mención a **Luis Ricardo Palma Portillo †**, gracias amigo por haber tenido la suerte de que Dios te haya puesto en mi camino, poder conocerte y compartir todos esos momentos juntos.

Abuelito Chilo †, como todo momento importante en mi vida no podías faltar y aunque no estas conmigo en estos momentos sabes que te llevo en mi corazón.

Finalmente gracias a la Universidad y a todos mis profesores, porque sin sus enseñanzas no hubiera logrado la realización de esta meta.

“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”.

Basilio E. Gutiérrez Maya

2009

ÍNDICE

I. RESUMEN.....	3
II. INTRODUCCIÓN.....	4
III. ANTECEDENTES.....	5
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
V. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	13
VI. HIPÓTESIS.....	13
VII. OBJETIVOS.....	14
VIII. MATERIALES.....	15
IX. EQUIPO.....	15
X. TIPO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	16
XI. METODOLOGÍA.....	17
XII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS.....	29
XIII. DISCUSIÓN.....	36
XIV. CONCLUSIONES.....	38
XV. BIBLIOGRAFÍA.....	39

I. RESUMEN

El uso de la silicona vinílica es muy socorrido en la práctica odontológica pero dado que es un material de alto costo económico es importante buscar todos los medios que ayuden al clínico a reducir esa desventaja. El objetivo de este estudio fue reducir las puntas dosificadoras del material para evitar al máximo el desperdicio y poder ahorrar todo el material posible.

Se realizaron 2 pruebas de la norma #19 de la A.D.A. las cuales fueron Tensión en Compresión y Tiempo de Trabajo, elaborándose 105 especímenes en total, 5 y 6 especímenes respectivamente por cada muestra en cada centímetro reducido de la punta dosificadora del material.

Los resultados obtenidos mediante el análisis estadístico de comparación de grupos con la prueba TUKEY y la prueba de ANOVA 1 vía nos indicaron que no hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos. La media de la investigación fue que al reducir la punta no existieron cambios que pudieran afectar el comportamiento del material.

II. INTRODUCCIÓN

La toma de impresiones en la odontología es un procedimiento que se hace con mucha frecuencia en la práctica diaria del Cirujano Dentista y de su correcta o incorrecta ejecución, derivan éxitos o fracasos tanto en nuestros diagnósticos como en el resultado final de nuestro trabajo.

Impresión, es la reproducción en negativo precisa dimensional de una porción de la cavidad bucal y de las estructuras faciales extrabucales que serán producidas en un material duro y durable que se usa como base para la construcción de aditamentos protésicos u ortodóncicos¹.

Existe una amplia gama de productos para la toma de impresiones en el mercado actual, a pesar de que el cirujano dentista pueda elegir dentro de muchos tipos de materiales y dentro de un amplio margen de costo, uno de los más usados por sus excelentes propiedades y resultados, es el polivinil siloxano.

Es del dominio de todos en el medio odontológico que el polivinil siloxano es de los materiales más costosos y de manipulación más depurada, pero a la vez, uno de los que aportan mejores resultados. Este trabajo pretende determinar los efectos que, sobre las propiedades del material, pueda tener el hecho de disminuir la longitud de la punta mezcladora.

III. ANTECEDENTES

La ciencia de los materiales dentales engloba tanto el estudio de los materiales en cuanto a composición, uso y manejo, como las consideraciones biológicas asociadas con su elección y empleo.

La construcción de moldes o modelos es un paso importante en numerosos procedimientos dentales. Pueden hacerse varios tipos de modelos con productos de yeso usando impresiones o muestras negativas como moldes para el yeso. En el modelo de yeso, el odontólogo diseña y construye las prótesis removibles o fijas. Por lo tanto, el modelo debe ser una reproducción precisa de las estructuras bucales.

Para una impresión precisa, los materiales usados deben llenar los siguientes criterios:

Primero deben ser lo suficientemente fluidos para adaptarse a los tejidos bucales y viscosos para permanecer en el porta impresiones con que se toma la impresión. Segundo, mientras están en la boca, deben transformarse (fragar) en un sólido elástico en un tiempo razonable; el tiempo de fraguado total ideal debe ser menor de siete minutos. Por último, la impresión fraguada no debe distorsionarse ni romperse cuando se retire de la boca, y los materiales deben permanecer dimensionalmente estables para tomar una impresión y así obtener un modelo exacto.

Las condiciones ambientales y las características de los tejidos, a menudo dictan la elección de los materiales, así como la calidad de la impresión. Posteriormente se comentarán las propiedades de los materiales de impresión que son usados en la actualidad y la forma en que estas características afectan la calidad de la impresión y como consecuencia del modelo.

Tomar una impresión es un hecho cotidiano en la clínica odontológica; la ventaja de realizar un trabajo restaurador o protésico en un modelo de trabajo es significativa, y el éxito depende en gran medida de las cualidades finales de la impresión.

Los primeros materiales de impresión usados en odontología tenían limitantes muy importantes como la rigidez. Cuando aparecieron materiales de impresión elásticos, el horizonte clínico de la odontología se amplió y permitió al final, que no exista un caso clínico que no pueda ser resuelto con la elaboración de un exacto modelo de trabajo.

Para lograr lo anterior, el Cirujano Dentista cuenta con alginatos y con polímeros elásticos que son hules (elastómeros acuosos), de éstos, la variedad no es muy amplia, pero si suficiente para los requerimientos: hules de polisulfuro, hules de silicona y hules de poliéter

Alginato

Dentro del grupo de materiales de impresión los más frecuentemente usados son los del grupo de los hidrocoloides irreversibles, ya que son fáciles de usar, de manipular, confortables para el paciente, rápidos en su preparado, y de muy bajo costo. Este tipo de materiales son producidos a base de sales de algas, sulfatos de calcio deshidratados, colorantes y conservadores como principales componentes. Después de mezclarse con agua, los grupos carboxilo forman cadenas de alginato que reaccionan con los iones de calcio produciendo una sal cálcica insoluble acompañada de la gelificación del material₃.

El alginato, es un material elástico hidrocoloidal que como desventajas podemos señalar su inestabilidad volumétrica por exposición al medio ambiente y su poca resistencia a la tensión que sufre al ser retirado de pequeños espacios, es decir, se desgarran. Como desventaja el alginato no cumple con el requerimiento de registro de detalle adecuado que le pide la norma por lo que no lo hace apto como material de impresión en prótesis fija de precisión.

Para controlar los tiempos de manipulado, trabajo y ajuste de las propiedades de los materiales de impresión, se añadieron diversos ingredientes conocidos como retardadores, por ejemplo: el fosfato de sodio, y el material fue probado con agua bidestilada o desmineralizada, tal como lo marca la norma, claro que en la práctica clínica generalmente se usa agua corriente para este

procedimiento en lugar del agua bidestilada o desmineralizada, debido a que este tipo de agua que usamos en la práctica tiene un alto contenido en sales como calcio, magnesio, en iones metálicos, es agua carbonatada la cual cambia la interacción con el alginato y puede influenciar en gran medida el tiempo de mezclado, la viscosidad del material y hasta el tipo de impresión deseada.

En la actualidad se emplea para impresionar procesos edéntulos y parcialmente dentados. Cuando el procedimiento a realizar requiere no sólo resistencia mecánica sino también estabilidad y exactitud, se emplean los hules.

Hules de Polisulfuro.

Es considerado como uno de los elastómeros que se pueden emplear básicamente para impresiones de pacientes edéntulos, es un material que tiene como desventajas el difícil espatulado, un olor muy fuerte y específico de este material, si llega a manchar en algún lugar no se quita, pero como ventajas tiene que es uno de los materiales que más alta resistencia al rasgado tiene, es de bajo costo y su periodo de caducidad es prolongado.

Hule de Poliéter.

Este fue el primer elastómero desarrollado principalmente para funcionar como material de impresión ya que todos los demás materiales fueron adaptados para otros usos, se introdujo por primera vez en Alemania en los años sesentas.

Los hules de poliéter son abastecidos en 2 pastas, la base contiene el polímero de poliéter, un sílice coloidal como relleno y un plastificador como el glicoléter o el ftalato. La pasta aceleradora contiene el sulfonato alquilo aromático además del relleno y el plastificador antes mencionado.

Entre sus desventajas podemos encontrar que su sabor es un poco desagradable para el paciente, su costo es elevado, es un módulo que necesita un manejo muy cuidadoso y un campo muy seco⁵.

Ventajas tiempo de fraguado más corto, fácil de mezclar con aparatos, extremadamente exacto, dimensionalmente estable después de una semana, su distorsión no es detectable cuando se remueve

Hule de Silicona.

El vinyl polisiloxano (VPS) es un material de impresión muy popular debido características tan favorables como es su fácil manejo, grandes cualidades y confiabilidad, este material fue introducido al mercado en la década de los '70s, presentan bajos cambios dimensionales, poco tiempo de preparado, alta capacidad de resistencia, y bajo nivel de desgarré.

Comparado con otros tipos de materiales de impresión, el VPS ha demostrado una mejor exactitud, propiedades elásticas, y unos niveles muy bajos en sus cambios dimensionales después de múltiples vaciados. Se puede decir que una de sus principales desventajas es que es un material hidrofóbico sin embargo esto puede aminorarse adicionándole (PCS) surfactante de carbosilano polyether⁶.

Características del material de impresión de vinil polisiloxano

Silicón por adición con formula "ATS" (Advanced Thermasense Formula)

Acelera el fraguado a 37° C, (temperatura de la boca). el tiempo de fraguado intraoral es de 2:30 min. aproximadamente, si el material es aplicado directamente en la boca a 37° C. se puede llegar a obtener un tiempo de fraguado hasta de 2 min⁷.

Es un material extremadamente exacto con distorsión no detectable cuando se remueve (material más elástico), dimensionalmente estable después de una semana, en algunas investigaciones se ha mostrado que los modelos vaciados entre 24hrs. y una semana tienen una exactitud como si fuese la primera hora, el vaciado del modelo puede realizarse a los 15min. después de la extracción de la impresión de la boca, tiene una buena compatibilidad con el yeso y es un material de impresión con propiedades tixotrópicas₈.

- La reacción de adición del polímero termina con grupos de vinilo y tiene enlace cruzado con los grupos híbridos activados por un catalizador de sales de platino.

- No hay subproductos de la reacción.

- Pasta base: siloxano de hidrógeno polimetilo, prepolímeros de siloxano.

- Catalizador: siloxano de divinil polidimetilo, y sales de platino en caso de que exista silicona híbrida.

- Hidrofobicidad inherente.

- Apropriados para uso en aparato mezclador y de suministro automático.

- Se tiene gran uniformidad en el suministro y en la mezcla y se inyecta directamente.

- La velocidad de curado de las siliconas por adición parece ser más sensible a la temperatura ambiente que los polisulfuros.

- Tiempo de fraguado se puede ampliar por enfriamiento de loseta o refrigerándose antes de su uso.

- Es mucho más elástico que los materiales comunes disponibles.

- La distorsión a la remoción es casi inexistente.
- Excelente en propiedad elástica.
- Como uno de los materiales más pseudoplásticos, el efecto del aumento de velocidad de distensión en el material sin fraguar es totalmente pronunciado por el polisiloxano de vinilo.
- Es altamente viscoelástico, por lo que usa distensión rápida para producir una respuesta elástica, por lo tanto el polisiloxano de vinilo tiene menos probabilidad a rasgarse.
- La combinación de excelente estabilidad dimensional y elasticidad superior significa que los modelos múltiples que se han hecho de la misma impresión tienen el mismo grado de exactitud.
- Es uno de los materiales biológicamente más inertes.
- Es poco probable que los materiales de impresión de silicona puedan causar problemas de biocompatibilidad⁹.

Los materiales de impresión de vinilo son fácilmente desinfectados por inmersión en hipoclorito a 10% o en solución de glutaraldehído al 2%. 10 a 15 minutos de inmersión son suficientes¹⁰.

Investigaciones hechas por Erkut Selim y Can Gulsen nos dicen que se puede incrementar significativamente la capacidad de mojamiento de la polivinil siloxona usando un ligero revestimiento de ácido acrílico¹¹.

Sin importar de que hule se trate, la forma tradicional de manipularlo es la misma: espatulado manual sobre superficie plana. El resultado de este método es probadamente adecuado y aún así, los fabricantes proveen en la actualidad técnicas de mezclado que sin mostrar ventajas significativas sobre el método tradicional, gozan de la preferencia de los profesionales dada su limpieza, rapidez y eficiencia.

La técnica de mezclado mecánico más usual, consiste en: por parte de la silicona pesada la cantidad de material es 1:1 la base y el catalizador tienen colores contrastantes por lo mismo hay que mezclarlo hasta que se vea un color uniforme y parejo, para después colocarlo en una cucharilla de preferencia de metal llevarlo a boca, esperar 3 minutos aproximadamente y retirar.

Katsuhiko y cols. mencionan que antes de comenzar con el mezclado de la silicona pesada el Cirujano Dentista o el ayudante que la vaya a manipular debe lavarse las manos antes del mezclado ya que barreras protectores tales como los guantes, diques de hule o algún hilo retractor los cuales sean elaborados a base de látex llegan a ser inhibidores en la reacción de la polimerización del polivinil siloxano ya que contienen componentes derivados del sulfato de cloro, azufre en su composición y a pesar de que los sometieron a distintos procesos limpiadores como el cepillado, cepillado con agua y jabón, y cepillado con alcohol, no evitaron la contaminación del material en su totalidad por lo tanto se puede afirmar que el látex interviene en el proceso de polimerización¹².

Se recomienda el uso de cucharillas de metal ya que en estudios realizados por George C. Cho y cols. observaron que cuando fueron sometidas a pruebas las cucharillas de plástico no fueron lo suficientemente rígidas como para resistir la carga de la silicona pesada y por lo tanto sufrieron cambios, mientras que las cucharillas de metal si fueron capaces de resistir la deformación¹³.

Una vez retirado hay que cortar con un cutter los excedentes para que nos permita volverla llevar a boca de manera fácil y sin equivocarnos de lugar.

Para la consistencia ligera puede manipularse con accesorios tales como dos cartuchos unidos (uno con la pasta base y otro con la catalizadora), en cuya salida se inserta una espiral mezcladora de plástico, que permite, por medio de una pistola dispensadora, expulsar las pastas en las proporciones requeridas, homogenizar la mezcla e inyectarla directamente en la zona que se va a impresionar o llenar las cucharillas sin necesidad de jeringa.

Existen diversos métodos de mezclado, como son:

Mezclado manual

Se coloca en partes iguales en una loseta y se mezcla con una espátula de metal hasta que se obtiene un color uniforme.

Mezclado Mecánico

Este tipo de mezclado se lleva a cabo con la pistola dosificadora, colocando el cartucho dentro de ella, el operador decide cuanto material coloca en la loseta.

Mezclado Electrónico

No es muy común dentro del mercado mexicano pero se hace con un aparato en el cual se coloca el cartucho en la base, después se programa en la central del aparato la dosificación del material, las opciones son para arcada completa, media arcada o $\frac{1}{4}$ de arcada y el aparato por sí solo lo mezcla y lo dosifica según lo programado.

Nam Jung y cols. compararon las preferencias clínicas entre el mezclado manual, mecánico y electrónico y las investigaciones dicen que mas de $\frac{2}{3}$ partes del reporte clínico el mezclado electrónico es más rápido, limpio y se unifica mejor que los otros 2 tipos de mezclado, sin embargo, como el asistente dental es el encargado de la manipulación y toma de impresión el uso de los diferentes tipos de mezclas varía dado que algunos prefieren diferente tipo de viscosidad para su manipulación¹⁴.

El método descrito tiene el inconveniente de dejar mucho material sobrante en la punta mezcladora, dado el costo del material (sobre todo silicona vinílica), el hecho preocupa a muchos odontólogos.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A pesar de que la silicona vinílica es un excelente material de impresión, el Cirujano Dentista esta insatisfecho puesto que en su práctica diaria tiene un gran inconveniente o defecto; el material que se llega a quedar en las puntas dosificadoras ya no se puede usar y se desperdicia en demasía.

V. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se justifica ya que tiene la finalidad de resolver la problemática que se presenta en los consultorios dentales con la toma de impresiones con la punta dosificadora de las siliconas vinílicas que es proporcionada por el fabricante; que es la gran perdida del material que queda en las puntas por lo que el objeto del estudio será encontrar la longitud de la punta más exacta para la correcta dosificación y mezclado del material que evite esos desperdicios que preocupan a los clínicos, por supuesto considerando que no se vean modificadas las propiedades del material.

VI. HIPÓTESIS

Hipótesis de Trabajo:

La reducción del largo de las puntas de plástico que dosifican y mezclan el polivinil siloxano de consistencia ligera, no alterará las propiedades del producto.

Hipótesis Alterna:

La reducción de longitud de puntas dosificadoras y mezcladoras de silicona vinílica alterará las propiedades del producto.

VII. OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar si al reducir la longitud de las puntas dosificadoras y mezcladoras se afectan o no las propiedades de la polivinil siloxano.

El presente trabajo pretende reducir la cantidad de material sobrante sin disminuir la calidad de mezclado ni la calidad final de la impresión obtenida.

Objetivo Específico

- Determinar si reduciendo la punta dosificadora 1cm. podemos obtener los mismos resultados que con la punta otorgada por el fabricante.
- Determinar si reduciendo la punta dosificadora 2cm. podemos obtener los mismos resultados que con la punta otorgada por el fabricante.
- Determinar hasta qué punto podemos reducir las puntas dosificadoras sin alterar el producto.

VIII. MATERIALES

- Polivinil Siloxano.
- Regla.
- Puntas mezcladoras.
- Espátula de metal.
- Tijeras.
- Pistola dispensadora.
- Loseta de vidrio.

IX. EQUIPO

El equipo determinado por la norma #19 de la A.D.A para las pruebas de Tiempo de Trabajo y Tensión en Compresión son los siguientes:

- Pesas.
- Cronómetro.

- Aparato para aplicar el Baño María.



-Instrumento para la aplicación de carga y medidor de mm.



X. TIPO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Las muestras fueron elaboradas con polivinyl siloxano Flexitime Correct Flow de la marca Heraeus Kulzer y en esta investigación se realizaron 90 especímenes para tiempo de trabajo y 15 especímenes para tensión en compresión dando un total de 105 especímenes.

Las muestras para la prueba de tiempo de trabajo se realizaron sobre una plataforma de acero inoxidable sobre la cual se coloca otra plataforma del mismo material con 3mm. de grosor, teniendo 6 espacios circulares de 25.4mm. de diámetro. (Imagen #1).



Imagen #1

Las muestras para la prueba de tensión en compresión se prepararon en un molde de acero inoxidable de 12.5mm de diámetro por 20mm. de alto, siendo detenidos por un anillo de metal de 35mm. y 16mm. de alto. (Imagen #2).



Imagen #2

Para que los 2 tipos de muestras fueran válidas no debían de presentar burbujas o faltantes de material en todos los moldes que se presentaron para su elaboración, si llegaban a presentar alguna falla en cuanto a la dosificación del material esa prueba se anulaba y se tenía que repetir todo el proceso desde el inicio.

XI. METODOLOGÍA

Las propiedades de Tiempo de Trabajo y Resistencia en Compresión de la Silicona elegida fueron determinadas con especímenes mezclados con la punta mezcladora proporcionada por el fabricante sin modificarla.

Seguidamente 5 especímenes fueron realizados con material mezclado con puntas proporcionadas por el fabricante pero recortadas en su longitud 1cm. con estos especímenes se determinaron también las 2 propiedades (Tiempo de Trabajo y Resistencia Compresiva) 5 especímenes fueron realizados pero recortando la longitud original de las puntas mezcladoras en 2cm.

El mismo procedimiento fue realizado hasta determinar la longitud mínima de la punta mezcladora sin que las propiedades originalmente determinadas se modifiquen desfavorablemente.

En todos los casos los especímenes para prueba fueron elaborados como lo indica la Norma #19 de la ADA. de la siguiente manera.

En base a la Norma #19 de la Asociación Dental Americana con respecto a los materiales de impresión de la división Elastómeros no Acuosos, haremos referencia en los siguientes puntos:

4.3.1 Condiciones para el estandarizado de las pruebas:

-Todas las pruebas físicas deben ser hechas bajo las siguientes condiciones atmosféricas $23.0 \pm 1.0^\circ \text{C}$ y $50 \pm 5\%$ en cuanto a la relación de humedad a menos que dentro de esta norma sean requeridas otro tipo de condiciones.

-Todos los materiales y equipo necesario tiene que estar dentro de la sala de pruebas al menos 10 horas antes de comenzar la prueba.

-Los materiales deben ser mezclados conforme lo indiquen las instrucciones del fabricante.

-Todos los pesajes de material para prueba, podrán tener una variación de peso de $\pm 0.1g$.

4.3.3 Tiempo de Trabajo:

Suficiente cantidad de material fue mezclado de acuerdo al punto 4.3.1 y colocarse en un molde con una superficie de acero inoxidable, rectangular montado sobre una plataforma del mismo material de 3mm. de grosor, dicho bloque contiene 6 espacios circulares de 25.4mm. de diámetro. Se colocó el material con una espátula. No se debe de remover el material que se encuentre por debajo del nivel del recipiente, no es significativo un exceso de hasta 1mm. (Imagen #3).



Imagen #3

Se colocaron en intervalos de 30 segundos sobre el material discos numerados en serie y hechos de polimetil metacrilato, nylon o Delrin de 16mm. de diámetro y 10mm. de alto.

La carga requerida debe de aplicarse inmediatamente de manera axial por 15 segundos usando el aparato indicado y equipado con una jeringa graduada en divisiones de 0.02mm. (Imagen #4).



Imagen #4

Después del tiempo mínimo recomendado para remover el material de la boca se midió la cantidad de material que hay en el disco usando una carga total de 125g. Esta medición se registró con la letra B. (Imagen #5).



Imagen #5

Se retira el material del molde y se devuelven los discos a sus posiciones originales en los moldes de las cavidades vacías, la altura de cada disco se midió con la jeringa antes mencionada. Esta medición se registró con la letra A. (Imagen #6). $B - A = H$.

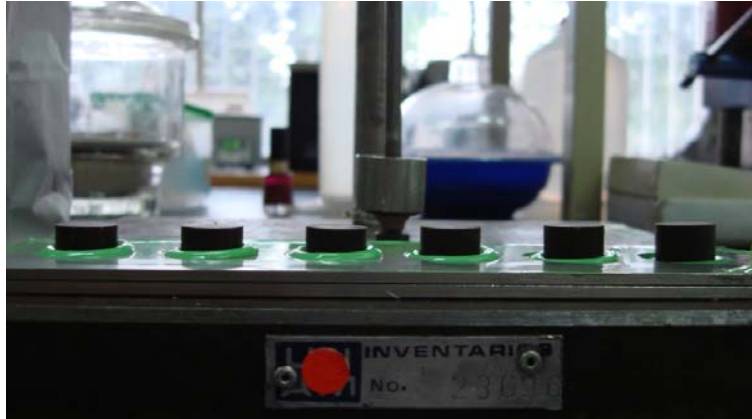


Imagen #6

Tiempo de Trabajo		
Puntas 5cm.		B - A = H
Muestra 1	Lectura A	Lectura B
1	0	0.19
2	0.13	0.35
3	0.22	0.56
4	0.14	0.83
5	0.03	1.48
6	9.89	2.19

Puntas 5cm.		
Muestra 4	Lectura A	Lectura B
1	0.02	0.13
2	0.13	0.32
3	0.22	0.48
4	0.12	1.15
5	9.97	1.89
6	9.9	2.75

Puntas 5cm.		
H. 59%	T.20 C	
Muestra 2	Lectura A	Lectura B
1	9.96	0.15
2	0.09	0.34
3	0.23	0.58
4	0.13	0.85
5	0.03	1.94
6	9.88	2.41

Puntas 5cm.		
Muestra 5	Lectura A	Lectura B
1	9.94	0.26
2	0.13	0.33
3	0.2	0.8
4	0.06	1.33
5	9.93	2.42
6	9.85	2.75

Puntas 5cm.		
Muestra 3	Lectura A	Lectura B
1	0.03	0.16
2	0.14	0.34
3	0.17	0.54
4	0.1	0.87
5	9.99	2.06
6	9.85	2.51

Tiempo de Trabajo

Puntas -1cm.	B - A = H	
Muestra 1	Lectura A	Lectura B
1	0	0.2
2	0.15	0.35
3	0.29	0.58
4	0.2	0.73
5	0.06	1.3
6	9.98	2.47

Puntas -1cm.	B - A = H	
Muestra 4	Lectura A	Lectura B
1	0.09	0.24
2	0.19	0.42
3	0.26	0.64
4	0.19	0.81
5	0.06	1.89
6	9.94	2.48

Puntas -1cm.	H. 60%	T.21 C
Muestra 2	Lectura A	Lectura B
1	0.03	0.24
2	0.16	0.36
3	0.29	0.62
4	0.2	0.75
5	0.06	1.5
6	9.96	2.42

Puntas -1cm.	B - A = H	
Muestra 5	Lectura A	Lectura B
1	0.06	0.21
2	0.15	0.44
3	0.27	0.71
4	0.22	0.8
5	0.08	1.42
6	9.96	2.33

Puntas -1cm.	H. 60%	T.20 C
Muestra 3	Lectura A	Lectura B
1	0.18	0.22
2	0.17	0.3
3	0.28	0.56
4	0.17	0.62
5	0.04	0.91
6	9.97	1.66

Tiempo de Trabajo

Puntas -2cm.	B - A = H	
Muestra 1	Lectura A	Lectura B
1	0.05	0.24
2	0.11	0.39
3	0.25	0.56
4	0.18	0.72
5	0.03	1.44
6	9.95	2.53

Puntas -2cm.	B - A = H	
Muestra 4	Lectura A	Lectura B
1	0.04	0.26
2	0.16	0.39
3	0.25	0.51
4	0.15	0.69
5	0.02	1.63
6	9.98	2.7

Puntas -2cm.	H. 59%	T.21 C
Muestra 2	Lectura A	Lectura B
1	0.03	0.25
2	0.11	0.37
3	0.26	0.56
4	0.17	0.7
5	0.06	1.19
6	9.98	1.96

Puntas -2cm.	B - A = H	
Muestra 5	Lectura A	Lectura B
1	0	0.2
2	0.16	0.38
3	0.25	0.57
4	0.17	0.85
5	0.09	1.72
6	9.93	2.35

Puntas -2cm.	B - A = H	
Muestra 3	Lectura A	Lectura B
1	0.18	0.23
2	0.19	0.44
3	0.27	0.62
4	0.2	0.97
5	0.08	1.7
6	9.96	2.42

El tiempo de trabajo será la primera vez en la que H sea igual o mayor a 0.20mm. o duplique su valor en 1.5min.

El material fallará si el valor original de H al llegar a los 1.5min. es de 1.20mm. o más.

tiempo de trabajo punta a 5cm.	muestra #1	muestra #2	muestra #3	muestra #4	muestra #5
1	0.19	0.19	0.13	0.11	0.32
2	0.22	0.25	0.2	0.19	0.2
3	0.34	0.35	0.35	0.26	0.6
4	0.69	0.72	0.72	1.03	1.27
5	1.45	1.91	1.91	1.92	2.49
6	2.3	2.53	2.66	2.85	2.9
promedio	0.865	0.991	0.995	1.06	1.296

tiempo de trabajo punta a 4cm.	muestra #1	muestra #2	muestra #3	muestra #4	muestra #5
1	0.2	0.21	0.04	0.15	0.15
2	0.2	0.2	0.13	0.23	0.29
3	0.29	0.33	0.28	0.38	0.44
4	0.53	0.55	0.45	0.62	0.58
5	1.24	1.44	0.87	1.83	1.34
6	2.49	2.46	1.69	2.54	2.37
promedio	0.71	0.865	0.576	0.958	0.861

tiempo de trabajo punta a 3cm.	muestra #1	muestra #2	muestra #3	muestra #4	muestra #5
1	0.19	0.22	0.05	0.22	0.2
2	0.28	0.26	0.19	0.23	0.22
3	0.31	0.3	0.35	0.26	0.32
4	0.54	0.53	0.77	0.54	0.68
5	1.41	1.13	1.62	1.61	1.63
6	2.58	1.98	2.46	2.72	2.42
promedio	0.885	0.736	0.906	0.93	0.911

tiempo de trabajo punta a 2cm.	muestra #1	muestra #2	muestra #3	muestra #4	muestra #5
1	0.17	0.2	no	estas	
2	0.21	0.25	hay	muestras	
3	0.28	0.34	mezcla	no se	
4	0.51	0.72	homogenea	toman en	
5	1.35	1.52		cuenta	
6	2.15	2.55			
promedio	0.778	0.93			

promedios generales	1.0414	0.794	0.8736
Promedio de las 3 pruebas	0.903		

Se reportará el promedio de 3 mediciones que se acerquen a los 30seg. Si las mediciones individuales varían por más de 30 seg. del promedio la prueba deberá repetirse.

4.3.6 Tensión en Compresión:

Preparación de los especímenes:

Se prepararon en un molde de acero inoxidable de 12.5mm de diámetro por 20mm. de alto, siendo detenidos por un anillo de metal de 35mm. y 16mm. de alto. El molde tenía que estar lubricado con grasa de silicona para prevenir que el material se adhiera. (Imagen #7).



Imagen #7

Suficiente cantidad de material fue mezclado y colocado en un molde con ayuda de una espátula. Una hoja de polietileno seguida de un plato cuadrado de metal fue puesto en contacto con cada parte del molde usando unas grapas o caimanes para retirar el excedente de material del molde.(Imagen #8).



Imagen #8

Procedimiento de prueba:

Después de que pasaron 6 minutos de haberlo retirado del baño de agua, el espécimen fue colocado en el instrumento y sujetado a una carga que produjo un stress de 100g/cm^2 . (Imagen #9).



Imagen #9

Después de 30 segundos de aplicar la primera carga se obtuvo lectura, se anotó la medida y esta fue nombrada como la medida A. Al llegar a los 60 segundos de haber aplicado la primera carga se fueron agregando las demás pesas en un intervalo de 10 segundos hasta llegar a 1000g/cm^2 . (Imagen #10). Al finalizar de colocarlas se tomaron 30 segundos, se vuelve a medir y esta será la medida B. (Imagen #11)



Imagen #10

La diferencia entre medidas A y B, divididas entre la medida original del espécimen y multiplicado por 100 debe ser grabado como el porcentaje de tensión entre los stresses de 100 y 1000g/cm².



Imagen #11

Tensión	en	Compresión
muestra puntas 5cm.	Lectura A	Lectura B
1	0.14	9.24
2	0.19	9.25
3	0.17	9.29
4	0.18	9.27
5	0.27	9.39
Promedio	0.19	9.28

$B - A / 20(100) = \%$	H. 59%	T.21 C
muestra puntas -1cm.	Lectura A	Lectura B
1	0.45	9.55
2	0.41	9.51
3	0.32	9.43
4	0.3	9.42
5	0.28	9.39
Promedio	0.35	9.46

muestra puntas -2cm.	Lectura A	Lectura B
1	0.3	9.29
2	0.63	9.69
3	0.4	9.43
4	0.32	9.36
5	0.02	9.22
Promedio	0.33	9.39

tensión en compresión	punta original 5cm	punta a 4cm.	punta a 3cm.	punta a 2cm.
1	45.50%	45.55%	44.95%	no hay mezcla homogénea
2	45.30%	45.55%	45.30%	
3	45.60%	45.55%	45.15%	
4	45.40%	45.55%	45.20%	
5	45.60%	45.55%	46%	
promedio	45.48%	45.55%	45.32%	0%

promedios generales	45.48%	45.55%	45.32%	45.45%
---------------------	--------	--------	--------	--------

La altura del molde (20mm.) debe ser considerada como la medida original del espécimen. La medida de la tensión en compresión debe ser el porcentaje de 3 determinaciones y debe ser grabada lo mas cercano al 0.1%.

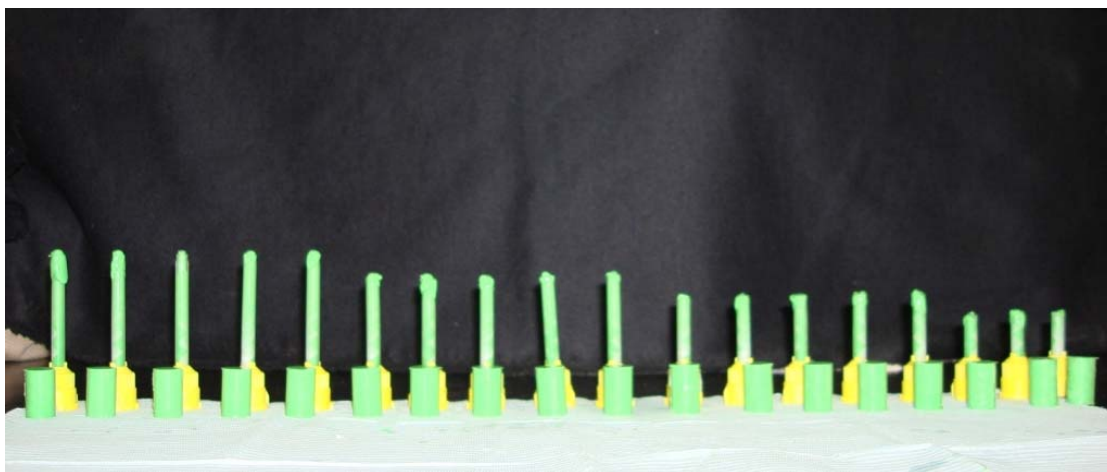
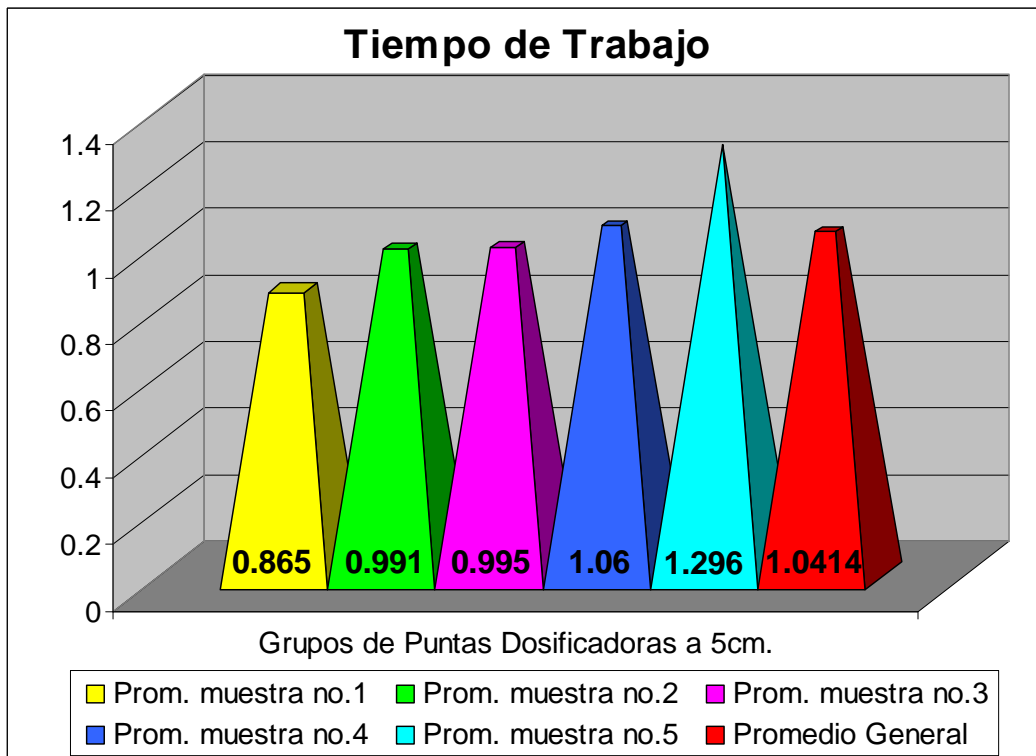
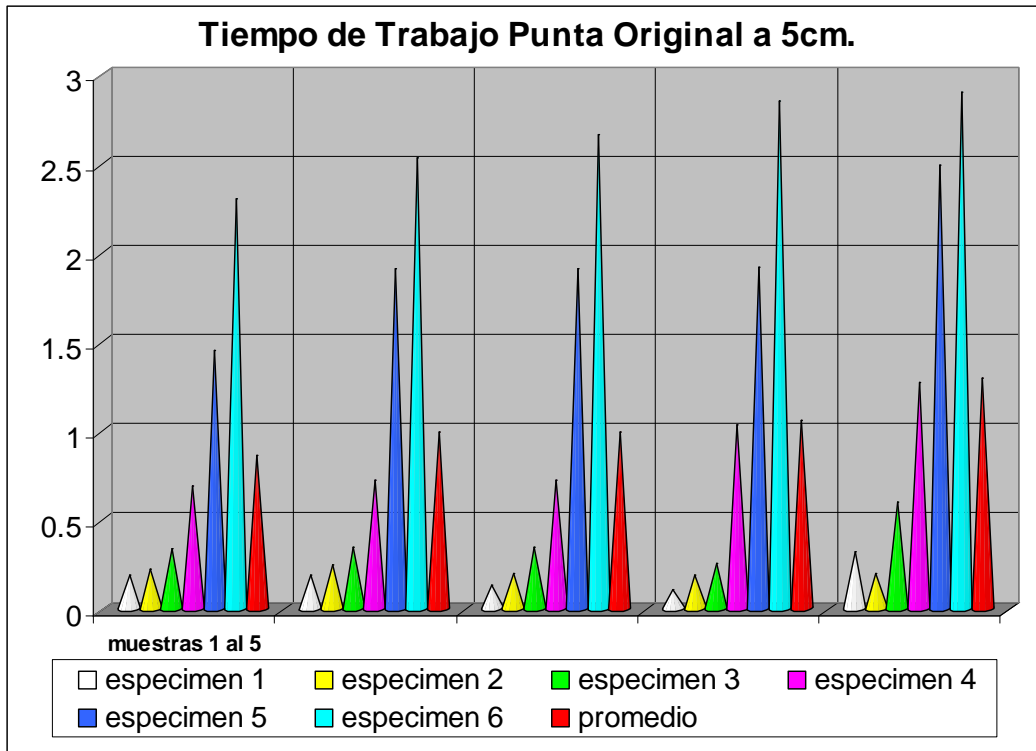
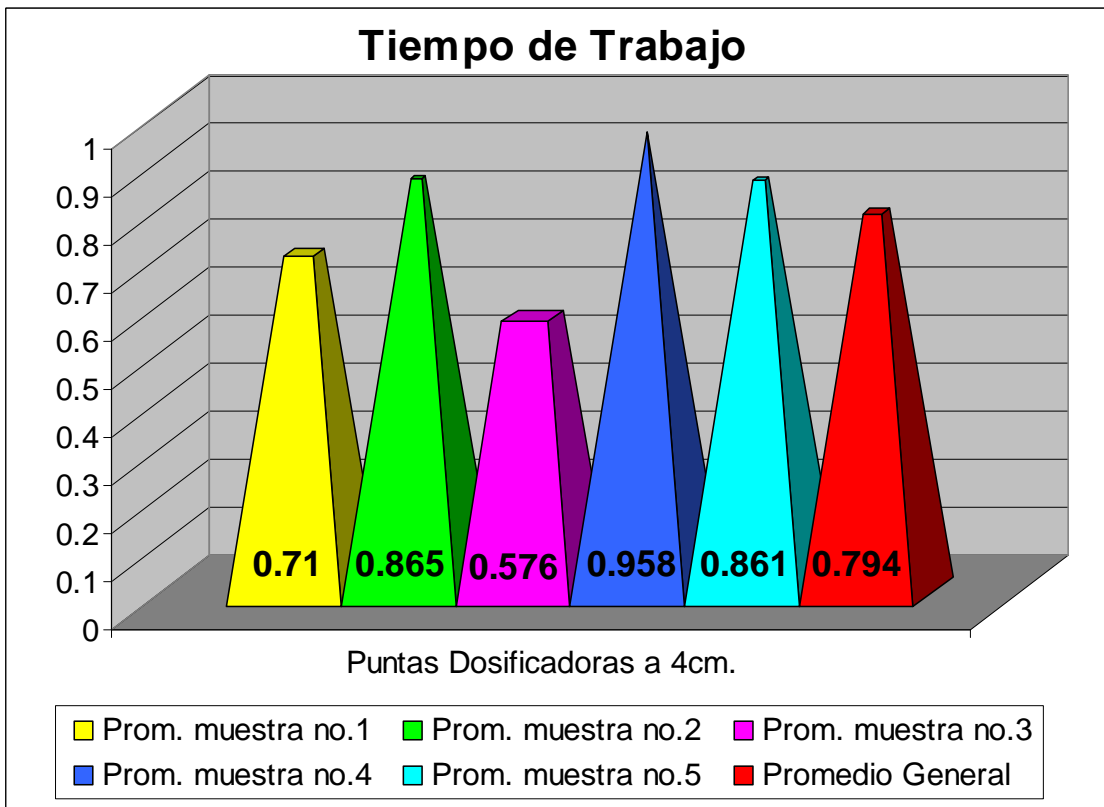
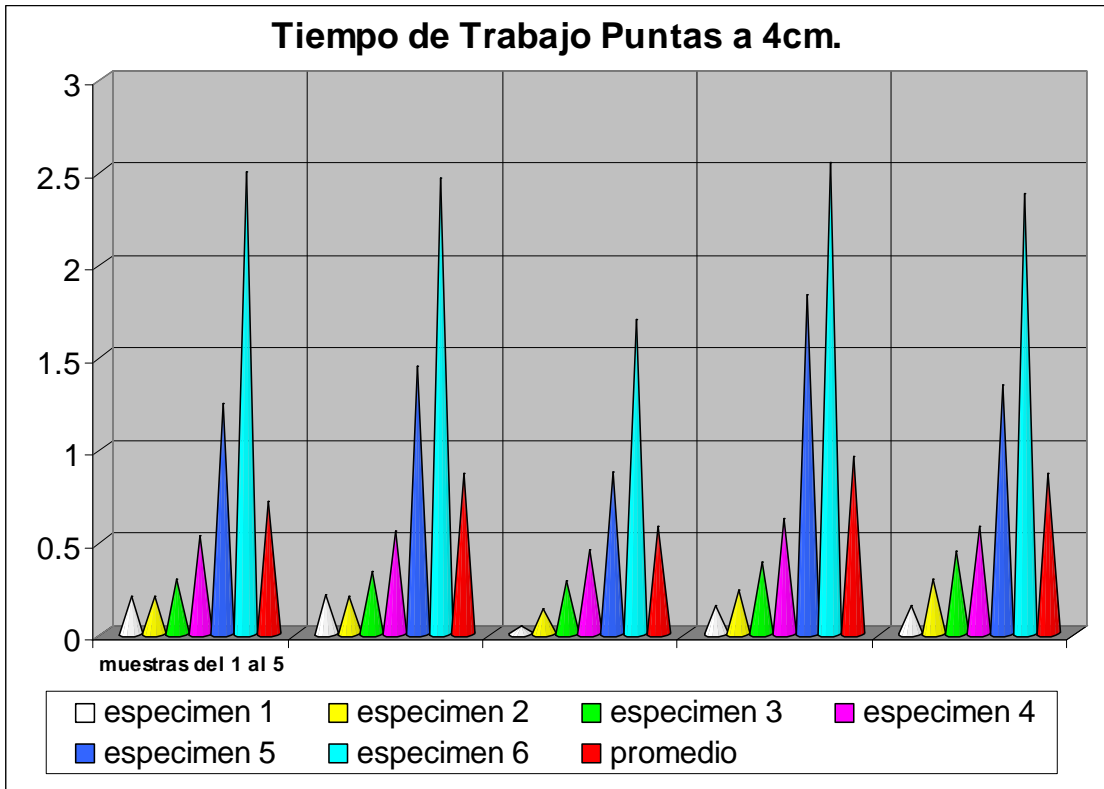
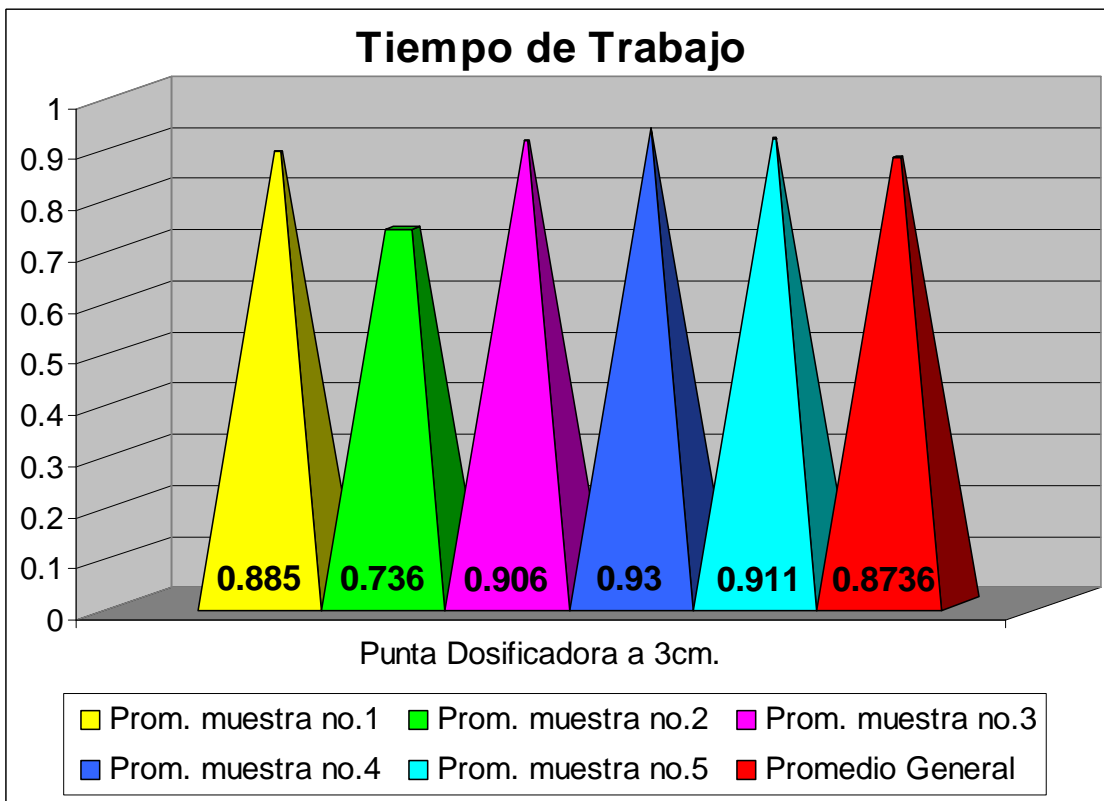
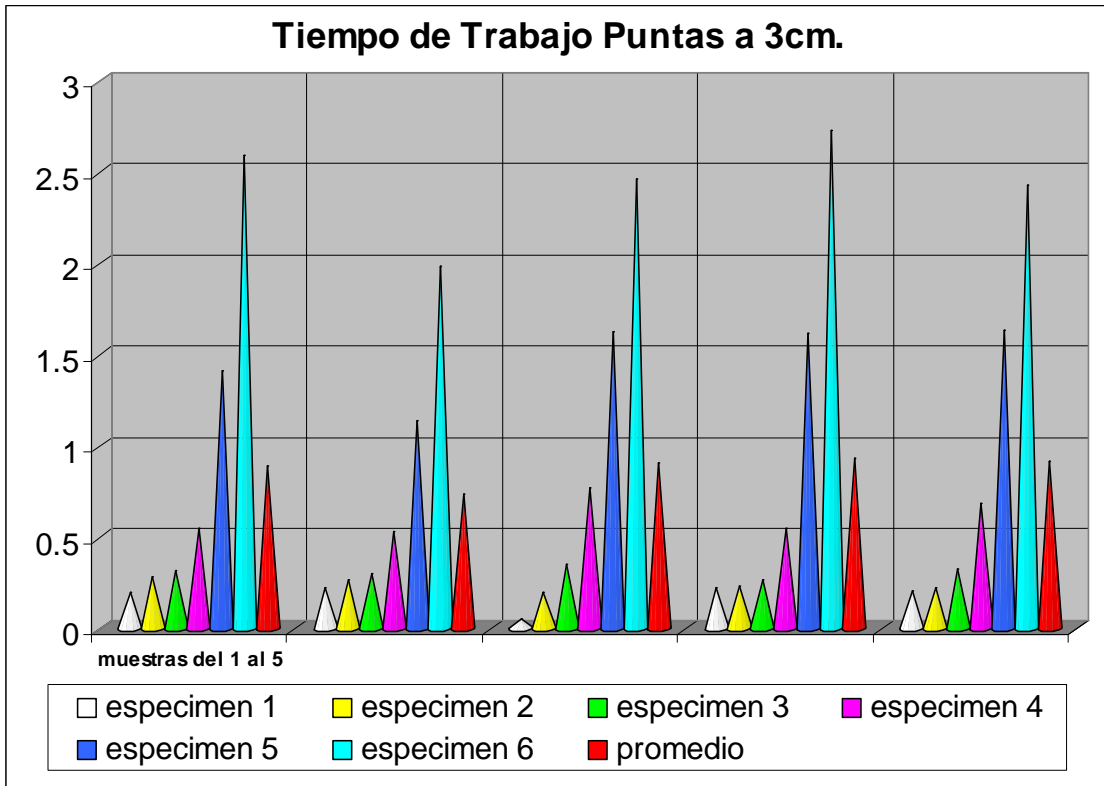


Imagen #12 total de muestras realizadas en esta prueba.

XII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS







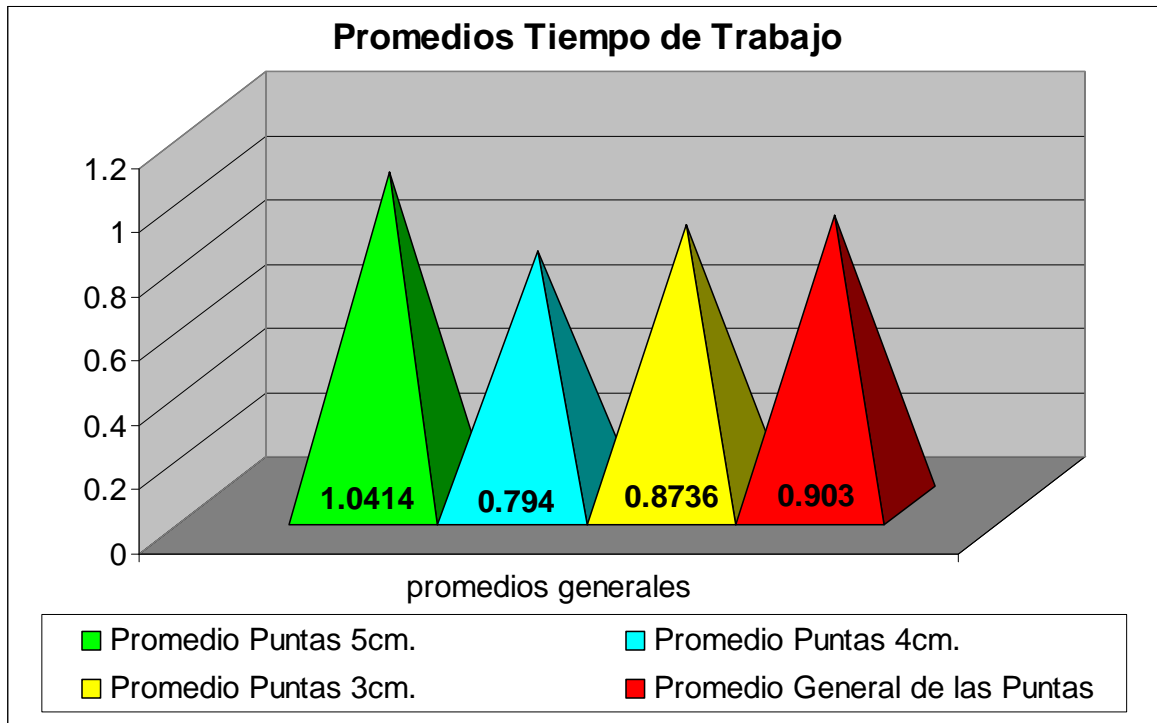
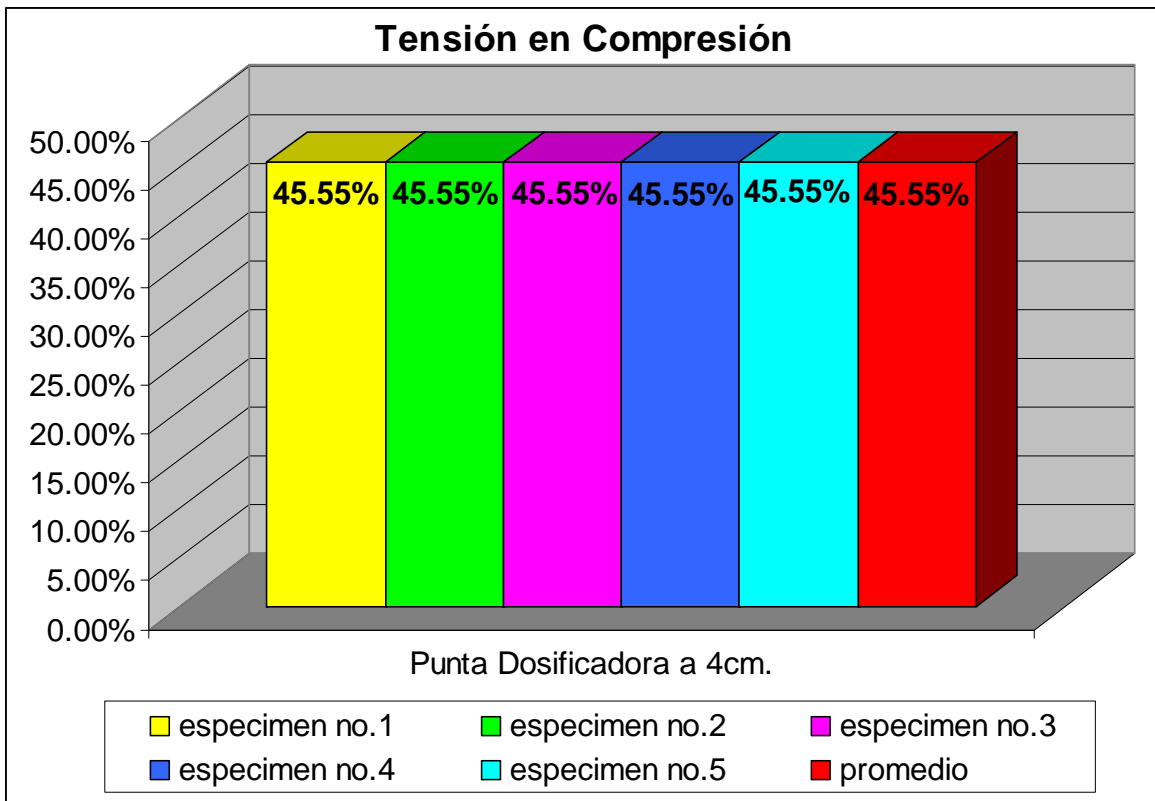
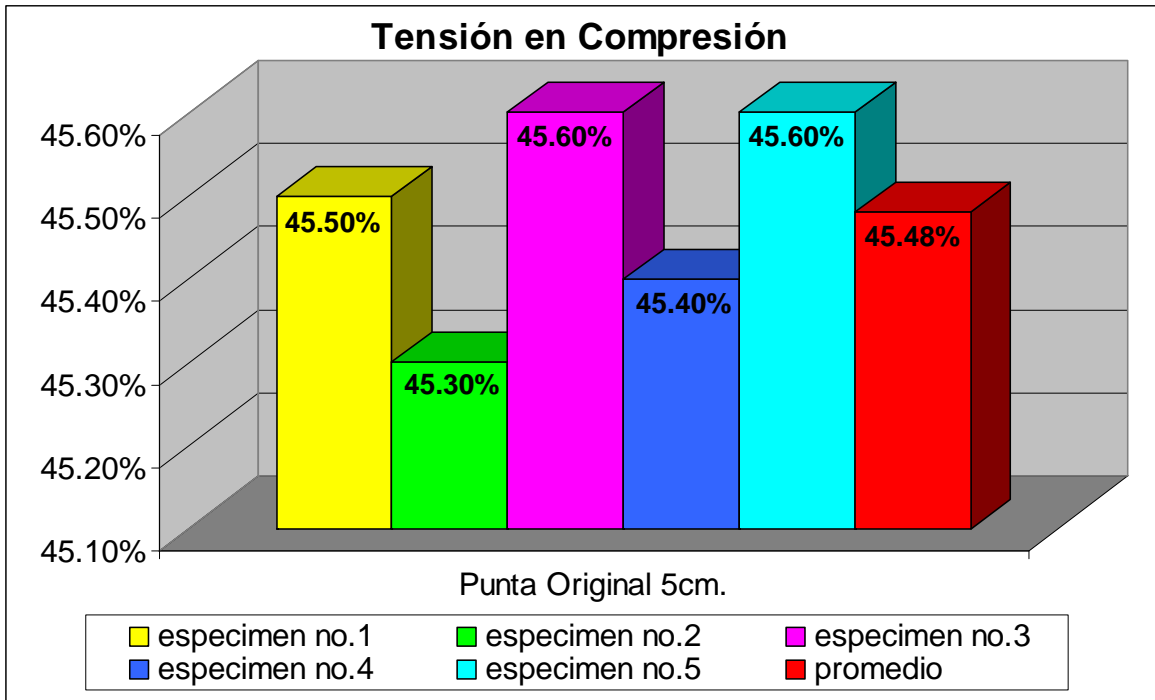
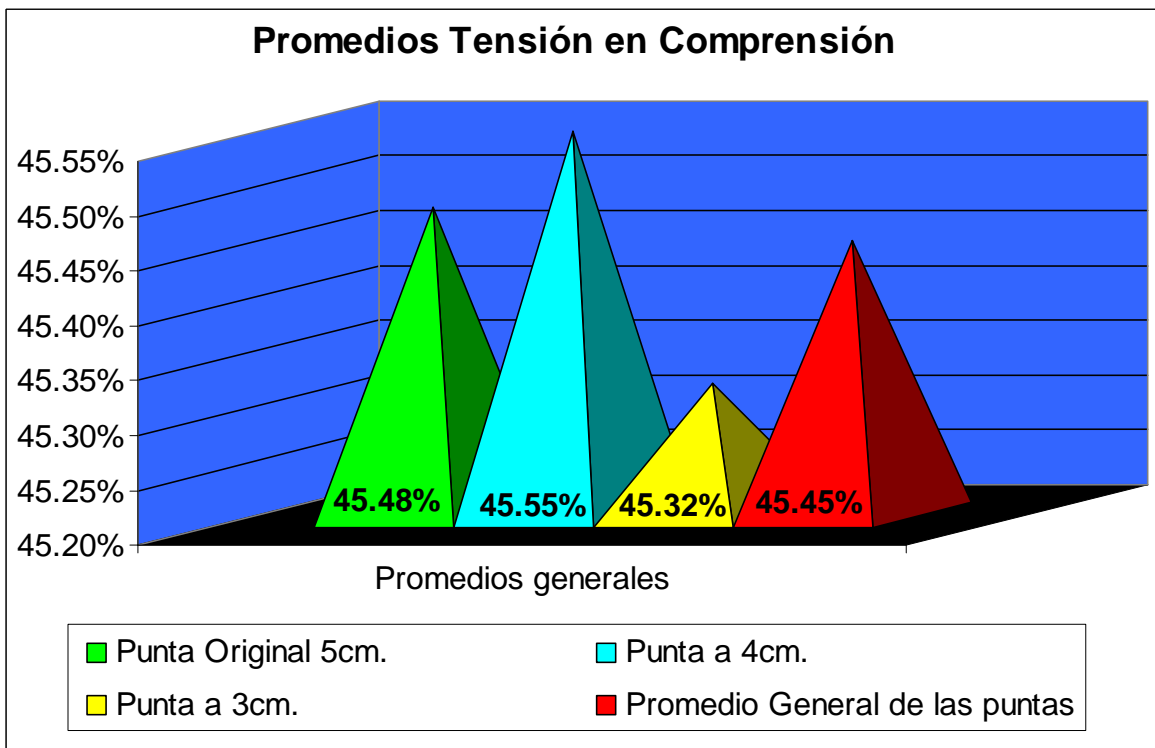
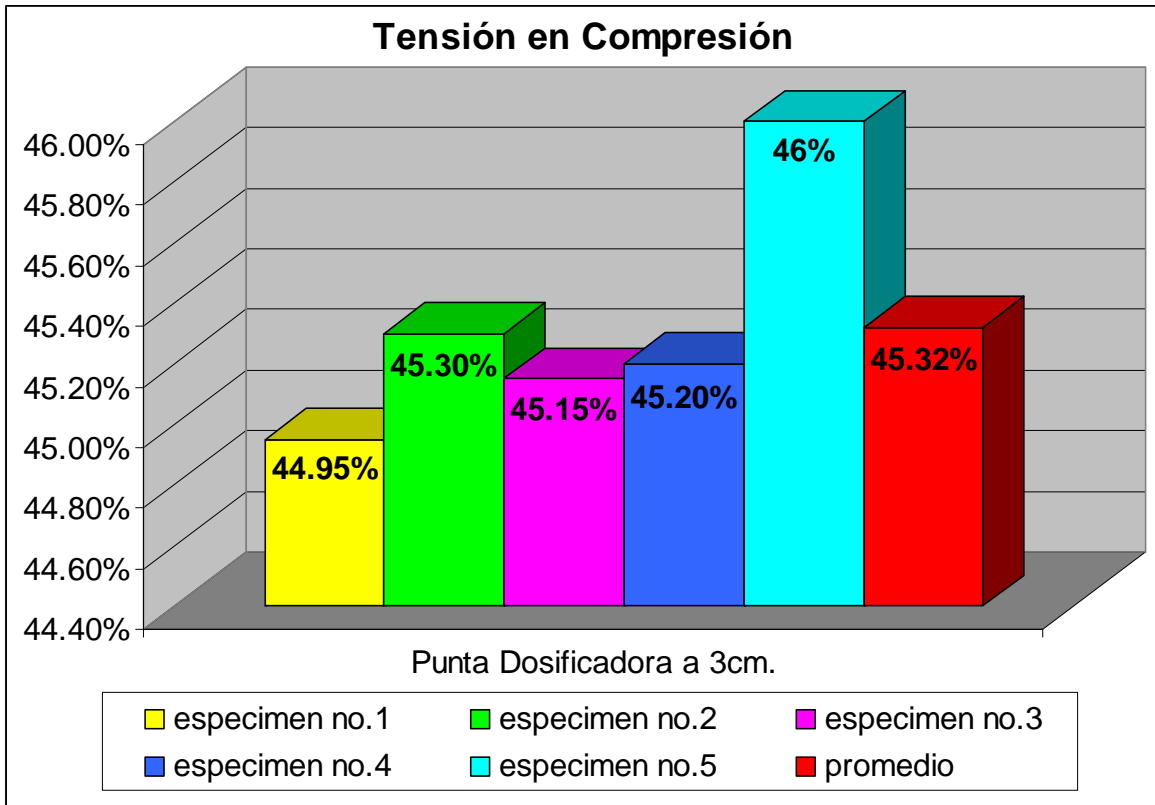


Imagen #13 Longitud de las puntas dosificadoras y mezcladoras.





TIEMPO DE TRABAJO

Anova 1 vía prueba normal (P=0.241)

Anova 1 vía prueba varianza (P=0.687)

Grupo	Medida	Des. Estándar	Coef. De Variación
P5cm.	1.041	0.159	0.0711
P4cm.	0.794	0.151	0.0675
P3cm.	0.874	0.0786	0.0351

En la comparación de grupos con la prueba de Tukey nos muestra que no existe alguna diferencia estadísticamente marcada como importante. (P=0.063).

TENSIÓN EN COMPRESIÓN

Anova 1 vía prueba normal (P=0.005)

Anova 1 vía prueba varianza (P=0.353)

Grupo	Medida	Des. Estándar	Coef. De Variación
P5cm.	45.480	0.130	0.0583
P4cm.	45.550	0.000	0.000
P3cm.	45.320	0.401	0.179

En la comparación de grupos con la prueba de Tukey nos muestra que no existe alguna diferencia estadísticamente marcada como importante. (P=0.343).

XIII. DISCUSIÓN

A pesar de que buscamos en la bibliografía algún estudio que tuviera el mismo objetivo que nosotros o alguna cercanía con el tema de nuestra investigación, desafortunadamente nosotros no lo encontramos.

Esta investigación fue de gran utilidad porque se confirmó la hipótesis que planteamos desde un inicio, que reduciendo el tamaño de las puntas mezcladoras y dosificadoras de la silicona vinílica se puede obtener simultáneamente el ahorro del material, teniendo la misma calidad en el mezclado y siempre manteniendo sus mismas propiedades.

El trabajo dio inicio tomando muestras con la medida de la punta original para tener un parámetro, posteriormente se le hizo un primer corte de 1cm. a la punta dosificadora, la cual se evaluó en el capítulo de análisis estadístico observando que sus resultados se mantuvieron muy cercanos a los de la punta original.

Esto sirvió de base para poder hacer otro corte a la punta dosificadora, ahora se le hizo un corte de 2cm. y se observó que los resultados seguían siendo igual de positivos hasta este punto y seguían estando dentro de los parámetros de la punta original de 5cm.

Por ultimo se le hizo un corte de 3cm. a la punta dosificadora y aquí si observamos que el material presento problemas al mezclado dejando muchas betas de colores, rara fue la vez que endureció y cuando lo hacia tardaba mucho tiempo en hacerlo y sí presentaba cambios considerables en sus propiedades, es por esto que este nivel no se incluyó en la investigación y nos basamos en los 2 cortes anteriores para las 2 pruebas realizadas que fueron: Tiempo de Trabajo y Tensión en Compresión.

Finalmente al igual que Belinda Nguyen, Lu Huan y cols.⁵ con esta investigación pudimos constatar que el polivinil siloxano es uno de los materiales más apropiados que podemos encontrar dentro de todos los materiales de impresión que existen en la Odontología moderna.

Debido a su comportamiento a lo largo de todas las pruebas realizadas fue excelente, como todas las excelentes características que tiene este material de impresión lo hace ser uno de los materiales de impresión más usados actualmente alrededor del mundo.

XIV. CONCLUSIÓN

Del análisis estadístico se desprende que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los grupos.

Lo anterior permite afirmar que puede reducirse la longitud de la punta dispensadora sin afectar el comportamiento del material, al menos en los aspectos investigados: tiempo de trabajo y tensión en compresión.

Se sugiere realizar las otras pruebas señaladas por la norma, utilizando puntas mezcladoras de 3cm. de longitud.

XV. BIBLIOGRAFÍA

1. Barceló F. H., Palma J. M. Materiales dentales conocimientos básicos y aplicados. 1ª edición, Editorial Trillas México, 2003.
2. Phillips W. R. Ciencia de los materiales dentales. Décima Edición México, Mc Graw Hill Interamericana, 2002.
3. Cova J. L. Biomateriales dentales. 1ª edición México, Actualidades médico-odontológicas, 2004.
4. Guzmán H. J. Biomateriales odontológicos de uso clínico. 3ª edición Bogotá, 2003.
5. Mechanical properties of 3 hydrophilic addition silicone and polyether elastomeric impression materials. Huan Lu, DDS, PhD, Belinda Nguyen, and John M. Powers, PhD, The Journal of Prosthetic Dentistry, vol. 92 num. 2, pg. 151- 154, August 2004.
6. An implant impression technique using a plaster splinting index combined with a silicone impression. Nicolas Eid, DDS, PhD, The Journal of Prosthetic Dentistry, vol.92, num.6, December 2004.
7. Accuracy of newly formulated fast-setting elastomeric impression materials, Chandur P.K. Wadhvani, DDS,MSD, Glen H. Johnson, DDS, MS, Xavier Lepe, DDS, MS, The Journal of Prosthetic Dentistry, vol.93, num.6, pg. 530-539, June 2005.
8. Rheological properties of vinyl polysiloxane impression pastes. Javier E. Martínez, Edward C. Combe, Igor J. Pesun, Elsevier Dental Materials, vol. 17 pg. 471-476, 2001.

9. Qualitative computer aided evaluation of dental impressions in vivo. Ralph G. Luthardt, Rainer Koch, Heike Rudolph, Michael H. Walter, Elsevier Dental Materials, vol. 22, pg. 69-76, 2006.
10. The dimensional stability of dental impression materials following immersion in disinfecting solutions. N. Martin, M.V. Martin, N.M. Jedynekiewicz, Elsevier Dental Materials, vol. 23, pg. 760-768, 2007.
11. Effects of glow-discharge and surfactant treatments on the wettability of vinyl polysiloxane impression materials. SelimErkut, DDS, PhD, and Gulsen Can, DDS, PhD, The Journal of Prosthetic Dentistry, vol. 93, num. 4, pg. 356-363, April 2005.
12. Indirect latex glove contamination and its inhibitory effect on vinyl polysiloxane polymerization. Katsushiko Kimoto, DDS, PhD, Kinya Tanaka, DDS, PhD, Minoru Toyoda, DDS, PhD, The Journal of Prosthetic Dentistry, vol.93 num. 5, pg. 433-438, May 2005.
13. Distortion of disposable plastic stock trays when used with putty vinyl polysiloxane impression materials, George C. Cho, DDS, FACP, and Winston W.L. Chee, DDS, FACP, The Journal of Prosthetic Dentistry, vol. 92 num. 4 pg. 354-358 October 2004.
14. Assessment of preference of mixing techniques and duration of mixing and tray loading for two viscosities of vinyl polysiloxane material. Jung Nam, DMD, MS, MSD, Ariel J. Raigrosky, DMD, MS, John Townsend, DDS, MSD, The Journal of Prosthetic Dentistry, vol. 7 num.1, pg. 12-17, January 2007.