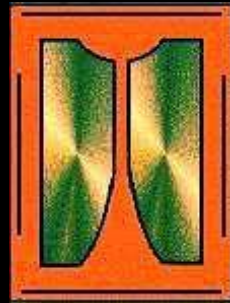


COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO



AREA DE EDUCACION AVANZADA
POSTGRADO DE ENDODONCIA

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN ENDODONCIA



Avellaneda P., Martínez P., Rozo C.

DIFUSION DEL ION CALCIO A TRAVES DE LA DENTINA DE CINCO VEHICULOS ASOCIADOS AL HIDROXIDO DE CALCIO



INVESTIGADORA

PATRICIA AVELLANEDA, Od, Ed.

COINVESTIGADORES

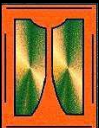
ANGELICA PAOLA MARTINEZ SANCHEZ, Od.
DIANA CAROLINA ROZO ORTIZ, Od.



ASESOR METODOLOGICO

CLAUDIA HURTADO Od.

Especialista en Seguridad Social en Salud



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



Avellaneda P., Martínez P., Rozo C.

¿Cuál de los cinco vehículos asociados al hidróxido de calcio permite mayor difusión de ion calcio a través de los tubulos dentinales?



JUSTIFICACION

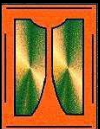


Avellaneda P., Martínez P., Rozo C.

La cuantificación del ion calcio liberado de la mezcla de hidróxido de calcio asociado a diferentes vehículos, servirá como evidencia en la toma de decisiones clínicas en que se requiere mayor o menor liberación de ion calcio.

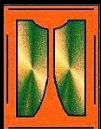


PROPOSITO



Avellaneda P., Martínez P., Rozo C.

Cuantificar la cantidad de ion calcio liberado a 1, 3 y 8 días a través de los tubulos dentinales de cinco vehículos asociados al hidróxido de calcio en dientes premolares unirradiculares recién extraídos.



MARCO TEORICO



Avellaneda P., Martínez P., Rozo C.

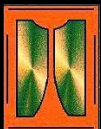
✦ **FAVA L. R., SAUNDERS W. P.**, Calcium Hydroxide Pastes Classification and Clinical Indications. International Endodontics Journal. Vol. 32. N° 4. 1999; Pág. 257 - 282

✦ **STANLEY. H.R., PAMEIJER C.H.**, Calcium Hydroxide and vital pulp therapy. The pulp .2002



✦ **NERWICH A., FIGDOR D., MESSER H.** pH Changes in root dentine over a 4-week period following root canal dressing with calcium hydroxide. Journal of endodontics. 1993. 19: 302 -306

✦ **SIQUEIRA J., LOPEZ H.** Mechanics of Antimicrobial of Calcium Hydroxide. International Endodontics Journal. 1999. 32: 361 - 369



✦ **SALAZAR C.**, Hidróxido De Calcio, Efectos Biologicos y Mecanismos De Accion; Revista De La Facultad De Odontologia De Antioquia. Vol 5 N° 2. Pág 35 – 41

✦ **SIQUEIRA J., LOPEZ H.** Mechanics of Antimicrobial of Calcium Hydroxide. International Endodontics Journal. 1999. 32: 361 - 369

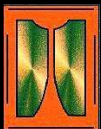
✦ **BASRANI B., GHANEM A., TJÄDERHANE L.** Physycal And Chemical Properties Of Clorhexidine Ond Calcium Hydroxide-Containig Medications. Journal Of Endodontics. 2004. Vol. 30. N° 8. Pág: 413 – 417



◆ **SCHRÖDER, U.** Effects Of Calcium Hydroxide Containing Pulp Capping Agents On Pulp Cell Migration, Proliferation And Differentiation. J Dent Res, 1985. 64 (Spec Iss): 541-8

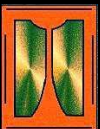
◆ **WEISENSEEL, J., HICKS, L., PELLEU, G.** Calcium Hydroxide As An Apical Barrier. J Endod, 1987, 13: 1-5

◆ **TZIAFAS, D., Economides, N.** Formation Of Crystals On The Surface Of Calcium Hydroxide Containing Materials In Vitro. J Endod, 1999, 25: 539-42



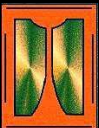
✦ **TRONSTAD L., J.O. ANDREASEN, G. HASSELGREN, L. KRISTERSON AND I. RIIS PH.** Changes in Dental Tissues After Root Canal Filling. With Calcium Hydroxides. Journal of Endodontics, Vol. 7 N°1, 1981

✦ **HARGREAVES, K., GOODIS, H.** Seltzer And Bender's Dental Pulp. Quintessence Books, Chicago, 2002



➤ **CAMERON J.A.**, The Synergistic Relationship Between Ultrasound And Sodium Hypoclorite: A Scanning Electron Microscope Evaluation. Journal Of Endodontics.1987. Vol. 3. N°11. Pá. 541 – 545

➤ **OSPINA J.P., VELASCO J.C.** Efectividad Para Retirar Hidróxido De Calcio Y el Barro Dentinario De Las Paredes De Los Conductos Radiculares De Tres Irrigantes Tipo Hipoclorito De Sodio Al 5.25%, Acido Cítrico Al 10% Y Acido Clorhídrico Al 10%. Tesis De Grado. COC. 2001



◄ **CAICEDO R., AVELLANEDA P., BECERRA C., REVELO I.,** Difusion Del Ion Calcio De Cuatro Materiales A Base De Hidróxido De Calcio: Ultracal XS Nueva Formula, Vitapex, Conos Hidróxido De Calcio Hygienic E Hidróxido Puro. Tesis De Grado. COC. 2002

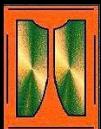
◄ **SIQUEIRA, J., UZEDA, M.** Influence Of Different Vehicles On The Antibacterial Effects Of Calcium Hydroxide. J Endod, 1998, 24: 663-5



✦ **OZCELIK, B., TASMAN, F., OGAN, C.** A Comparison Of The Surface Tension Of Calcium Hydroxide Mixed With Different Vehicles. J Endod, 2000, 26: 500-2

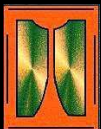
✦ **HOSOYA, N., TAKAHASHI, G., ARAI, T., NAKAMURA, J.** Calcium Concentration And Ph Of The Periapical Environment After Applying Calcium Hydroxide Into Root Canals In Vitro. J Endod, 2001, 27: 343-6. .

✦ **ALACAM, T., YOLDAS, O., GULEN, O.** Dentin penetration of 2 calcium hydroxide combinations. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 1998, 86: 469-72



✦ **RIVERA, E., WILLIAMS, K.** Placement Of Calcium Hydroxide In Simulated Canals: Comparison Of Glycerin Versus Water. J Endod, 1994, 20: 445-8.

✦ **SIQUEIRA, J., UZEDA, M.** Influence Of Different Vehicles On The Antibacterial Effects Of Calcium Hydroxide. J Endod, 1998, 24: 663-5



◄ **FAVA L. R., SAUNDERS W. P.**, Calcium Hidroxi de Pastes Classification and Clinical Indications. International Endodontics Journal. Vol. 32. N° 4. 1999. Pág. 257 - 282

◄ **SIMON, S., BHAT, K., FRANCIS, R.** Effect Of Four Vehicles On The Ph Of Calcium Hydroxide And The Release Of Calcium Ion. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 1995, 80: 459-64



OBJETIVO GENERAL



Avellaneda P., Martínez P., Rozo C.

Cuantificar la difusión del ion calcio de cinco vehículos asociados al hidróxido de calcio a través de los tubulos dentinales.



OBJETIVOS ESPECIFICOS



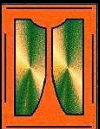
Avellaneda P., Martínez P., Rozo C.

Cuantificar la difusión de ion calcio de cinco vehículos asociados al hidróxido de calcio a 1, 3 y 8 días de:

- ◆ Solución anestésica con epinefrina
- ◆ Solución anestésica sin epinefrina
- ◆ Solución salina
- ◆ Agua destilada
- ◆ Clorhexidina

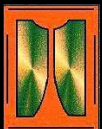


HIPOTESIS NULA

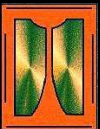


Avellaneda P., Martínez P., Rozo C.

No existe diferencia estadística significativa en la cantidad de difusión de ion Ca liberado a través de la dentina con cinco vehículos asociados al hidróxido de calcio a los 1,3 y 8 días.



HIPOTESIS ALTERNA



Avellaneda P., Martínez P., Rozo C.

Existe diferencia estadística significativa en la cantidad de difusión de ion Ca liberada a través de la dentina con cinco vehículos asociados al hidróxido de calcio a 1, 3 y 8 días.



METODO



Avellaneda P., Martínez P., Rozo C.

Tipo De Estudio

Experimental Fase I

Población De Estudio

50 Dientes premolares unirradiculares
recién extraídos



CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD



Avellaneda P., Martínez P., Rozo C.

Criterios de Inclusion

- ✦ Dientes extraídos con fines ortodonticos
- ✦ Dientes con formación radicular completa
- ✦ Dientes con conductos viables

Criterios de Exclusion

- ✦ Dientes con dilaceraciones marcadas
- ✦ Dientes con preparación de conductos previo



GRUPO EXPERIMENTAL

50 dientes premolares unirradiculares distribuidos aleatoriamente así:

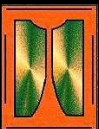
GRUPO 1: 10 dientes con solución anestésica con epinefrina

GRUPO 2: 10 dientes con solución anestésica sin epinefrina

GRUPO 3: 10 dientes con solución salina

GRUPO 4: 10 dientes con agua destilada

GRUPO 5: 10 dientes con clorhexidina



CUADRO DE VARIABLES

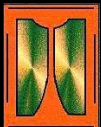


Avellaneda P., Martínez P., Rozo C.

VARIABLE	DEFINICION	OPERACIÓN	CATEGORIA	ESCALA DE MEDICION	RELACION DE VARIABLE	INSTRUMENTO
Difusión de ion calcio a través de la dentina	Cantidad de ion calcio que pasa a través de los tubulos dentinales	Mg / dl	Cuantitativa	Continua	Dependiente	Espectrofotómetro Spectronic 20 Genesys
Tiempo	El tiempo que se tiene en cuenta para la difusión del ion calcio en los tubulos dentinales	1, 3 y 8 días	Cuantitativa	Continua	Independiente	Días



VARIABLE	DEFINICION	OPERACIÓN	CATEGORIA	ESCALA DE MEDICION	RELACION DE VARIABLE	INSTRUMENTO
Hidróxido de calcio	Biomaterial odontológico que sirve como medicamento intraconducto en la terapia endodontica	Hidróxido Calcio	Cualitativa	Nominal	Independiente	Visual
Vehículos	Biomaterial que determina la velocidad de disociación de ion calcio a través de los tubulos dentinales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Solución anestésica con epinefrina ▪ Solución anestésica sin epinefrina ▪ Solución salina ▪ Agua destilada ▪ Clorhexidina 	Cualitativa	Nominal	Independiente	Visual

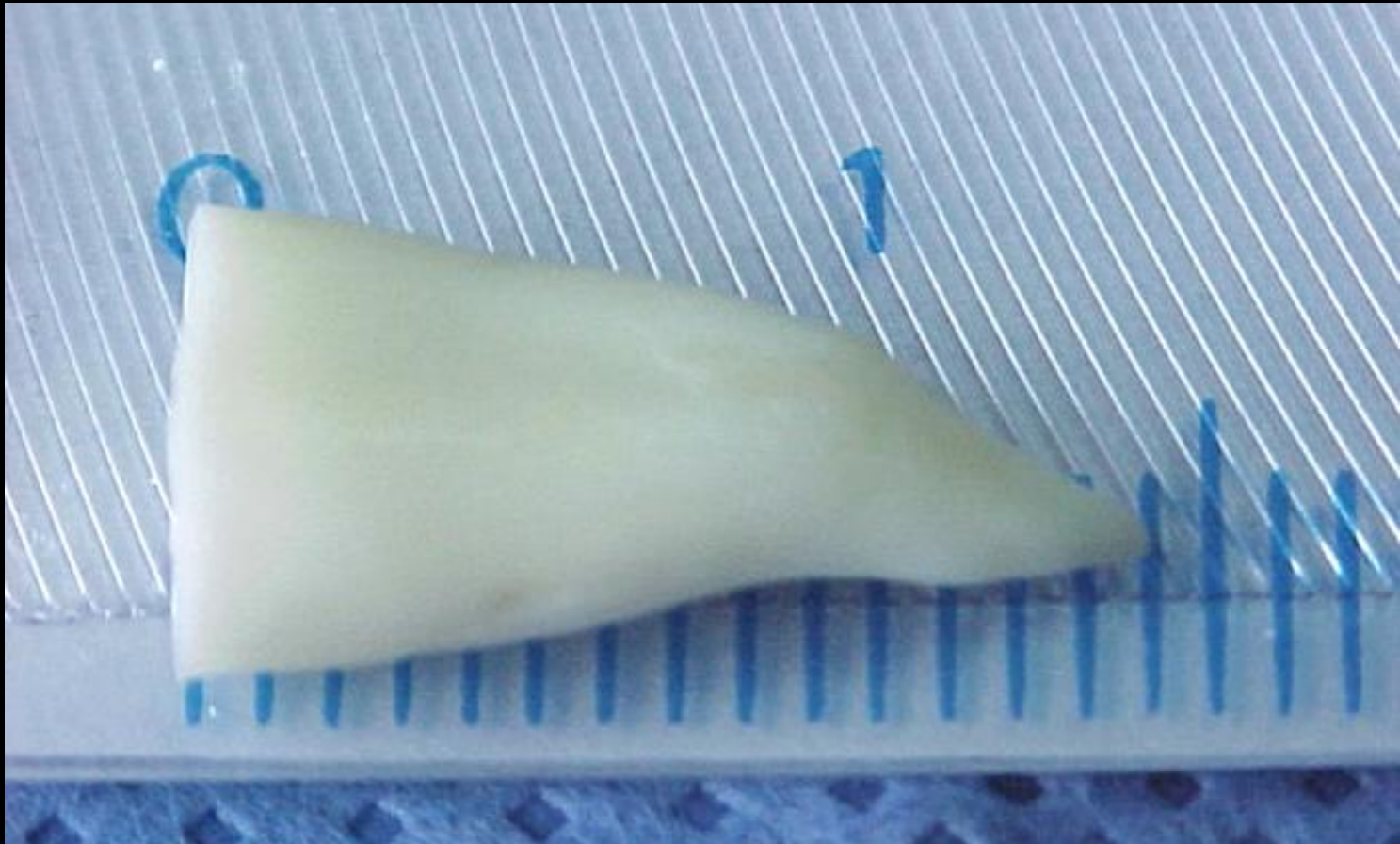


PROCEDIMIENTO



Avellaneda P., Martínez P., Rozo C.

50 Dientes

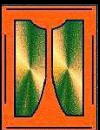


LONGITUD ESTANDARIZADA





PATENTICIDAD DEL FORAMEN APICAL





NiTi TEE® CROWN-DOWN



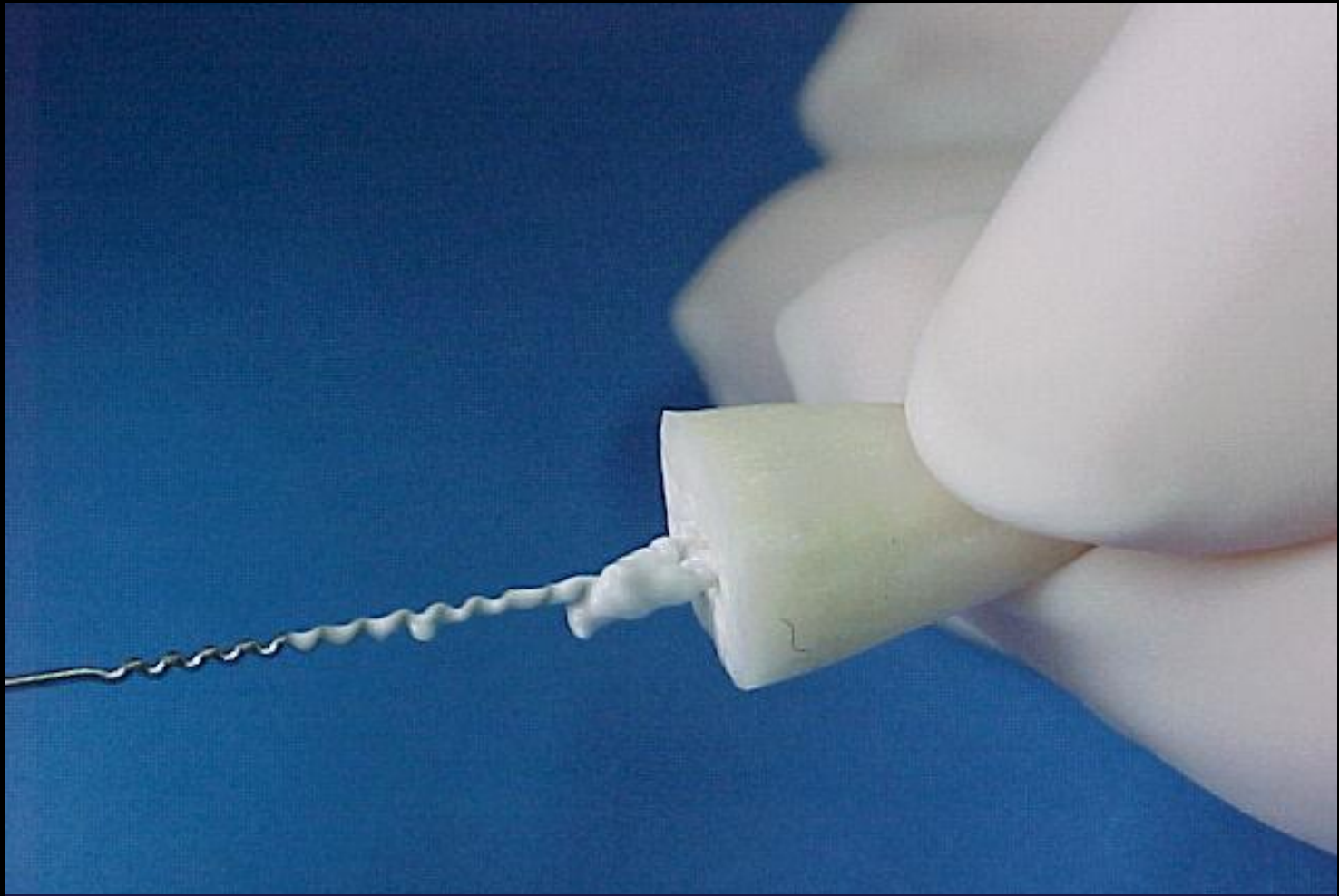
Avellaneda P., Martínez P., Rozo C.



LIMA ULTRASONICA



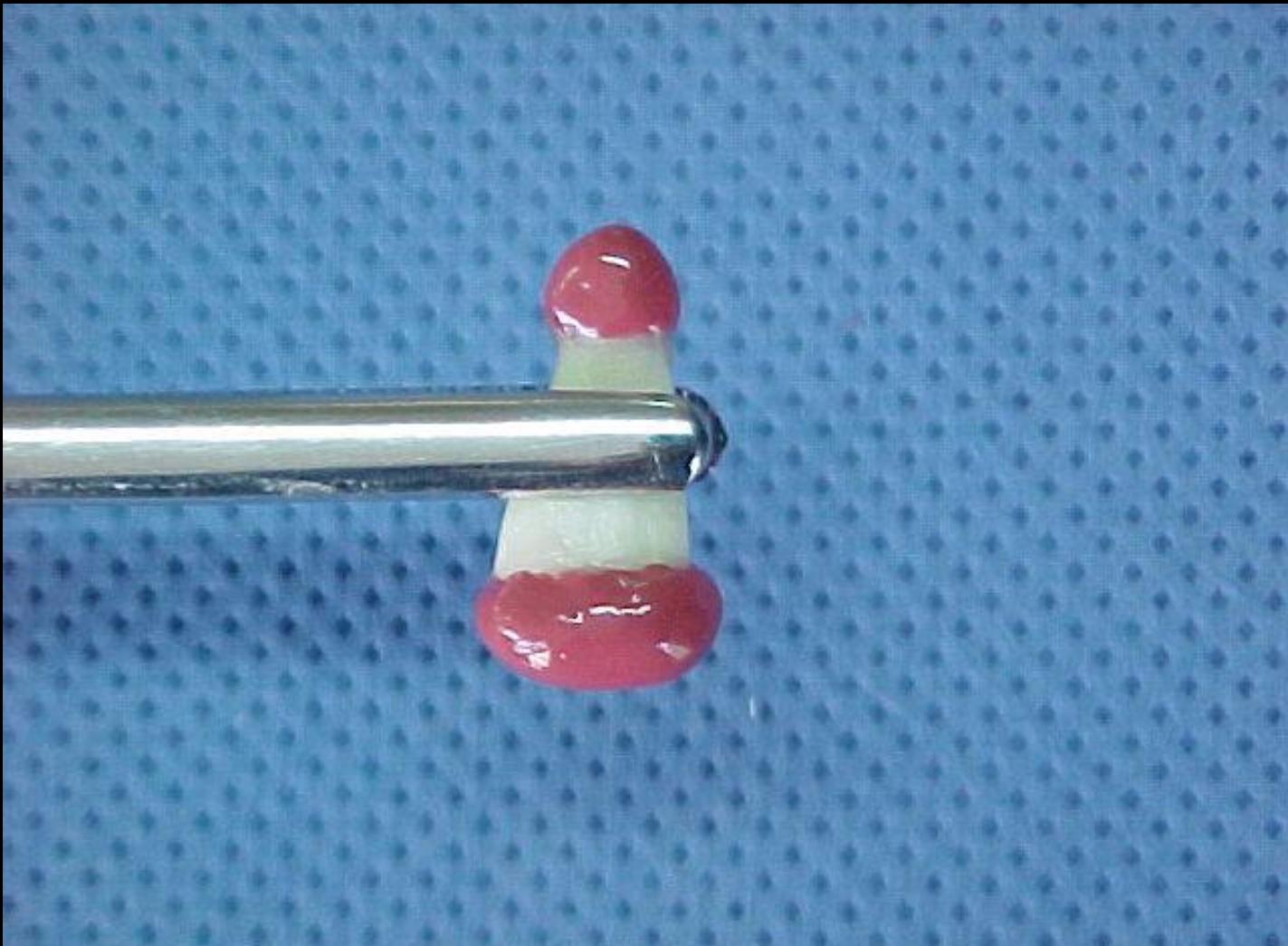
Avellaneda P., Martínez P., Rozo C.



**OBTURADO CON HIDROXIDO DE CALCIO +
VEHICULO**







**CUBIERTO CON CERA Y DOBLE CAPA DE BARNIZ
CAVITARIO**



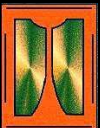
Avellaneda P., Martínez P., Rozo C.



FRASCOS CONTENEDORES CON ESPECIMEN + 2 ml DE AGUA BIODESTILADA









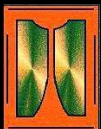
INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCION DE DATOS



Avellaneda P., Martínez P., Rozo C.

CORHEXIDINA

DIENTE	1 DIA	3 DIA	8 DIA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			



ANALISIS ESTADISTICO

Test de ANOVA MULTIFACTORIAL
con una significancia de $P \leq 0.05$

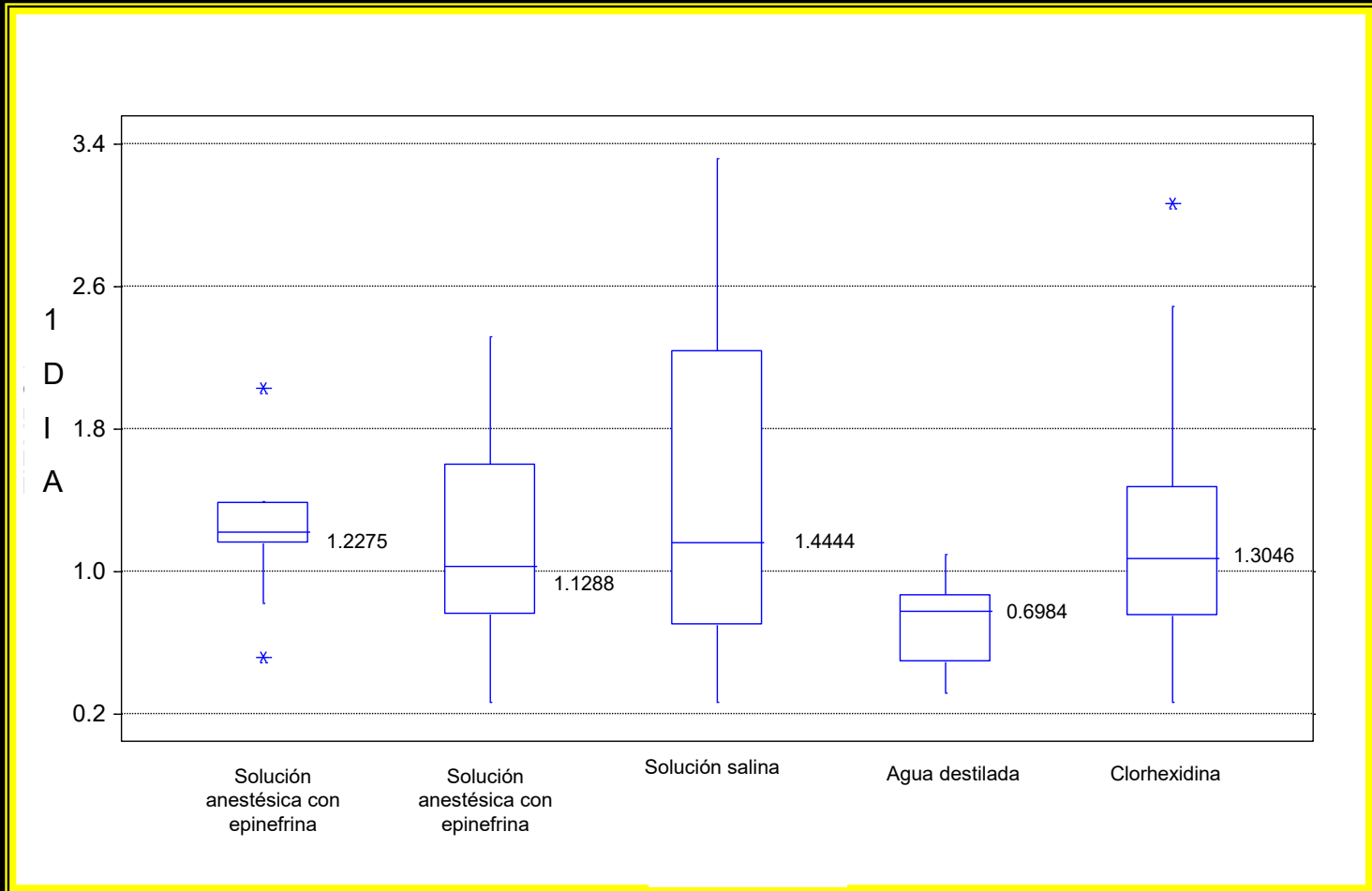


RESULTADOS



Avellaneda P., Martínez P., Rozo C.

Concentración Del Ion Calcio Para Cada Vehiculo En El Primer Día

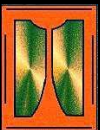


$P=0.1535$

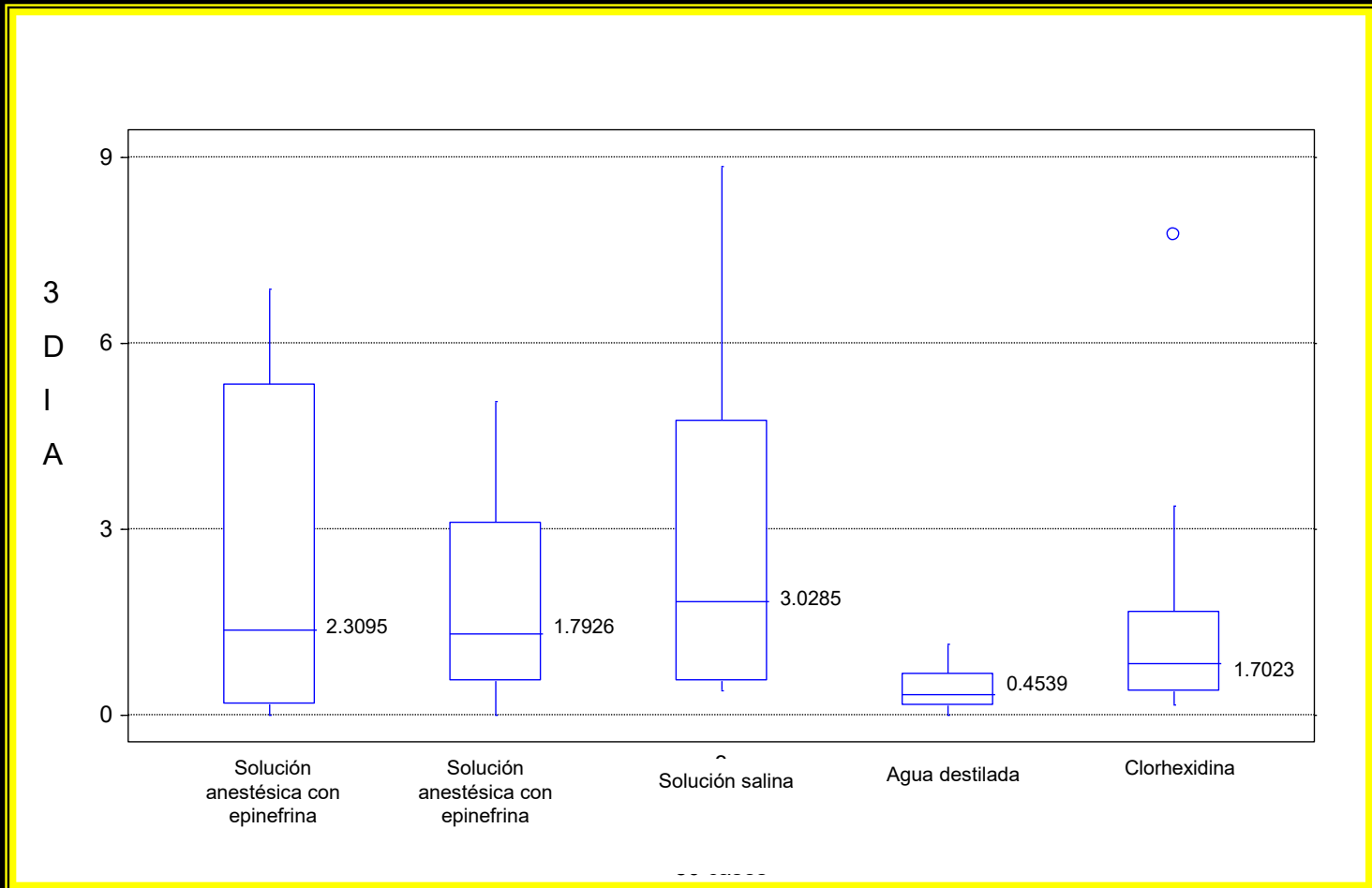


Analisis De Varianza De La Concentración Del Ion Calcio Para Cada Vehiculo En El Primer Día

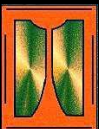
	Media	Desviación Estándar
Solución anestésica con epinefrina	1.2275	0.3947
Solución anestésica sin epinefrina	1.1288	0.6236
Solución salina	1.4444	0.9586
Agua destilada	0.6984	0.2541
Clorhexidina	1.3046	0.8642



Concentración Del Ion Calcio Para Cada Vehiculo En El Tercer Día

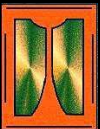


$P=0.1286$

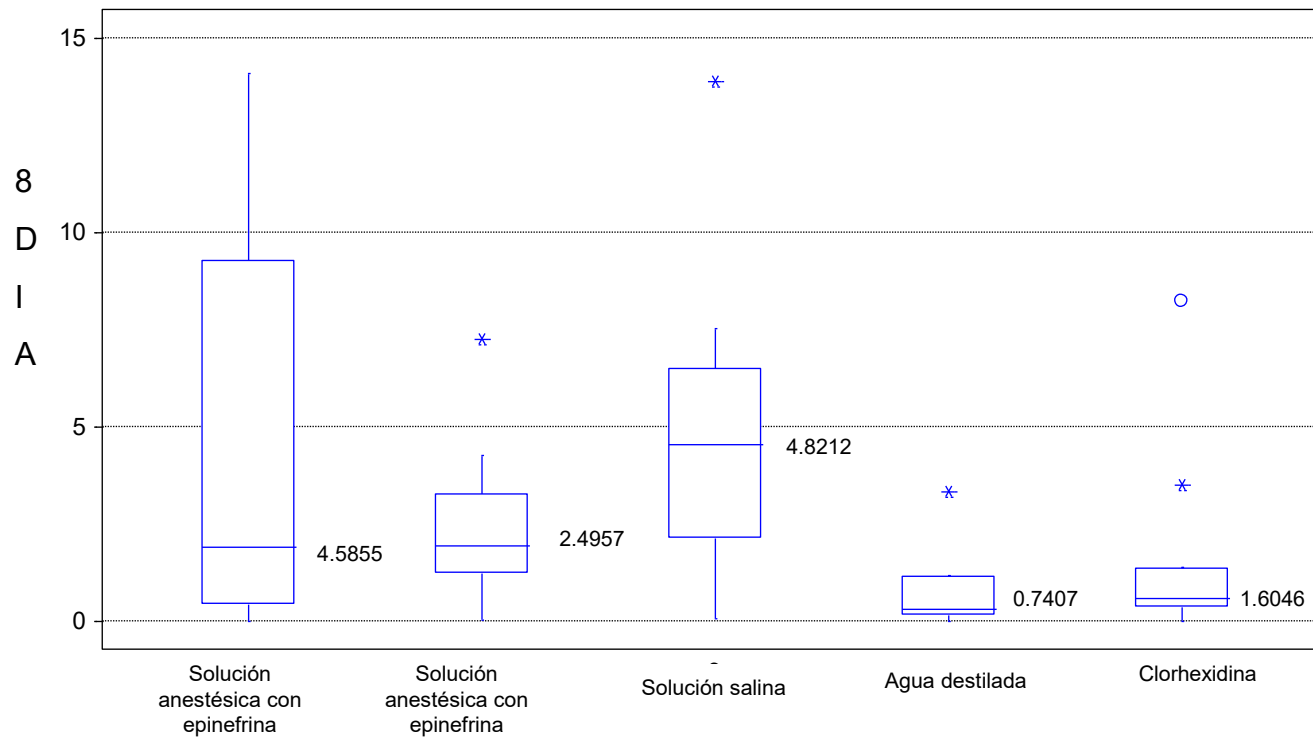


Análisis De Varianza De La Concentración Del Ion Calcio Para Cada Vehiculo En El Tercer Día

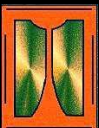
	Media	Desviación Estándar
Solución anestésica con epinefrina	2.3095	2.6647
Solución anestésica sin epinefrina	1.7926	1.6486
Solución salina	3.0285	2.8598
Agua destilada	0.4539	0.4219
Clorhexidina	1.7023	2.3355



Concentración Del Ion Calcio Para Cada Vehiculo En El Octavo Día

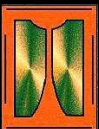


$P=0.0273$

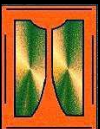
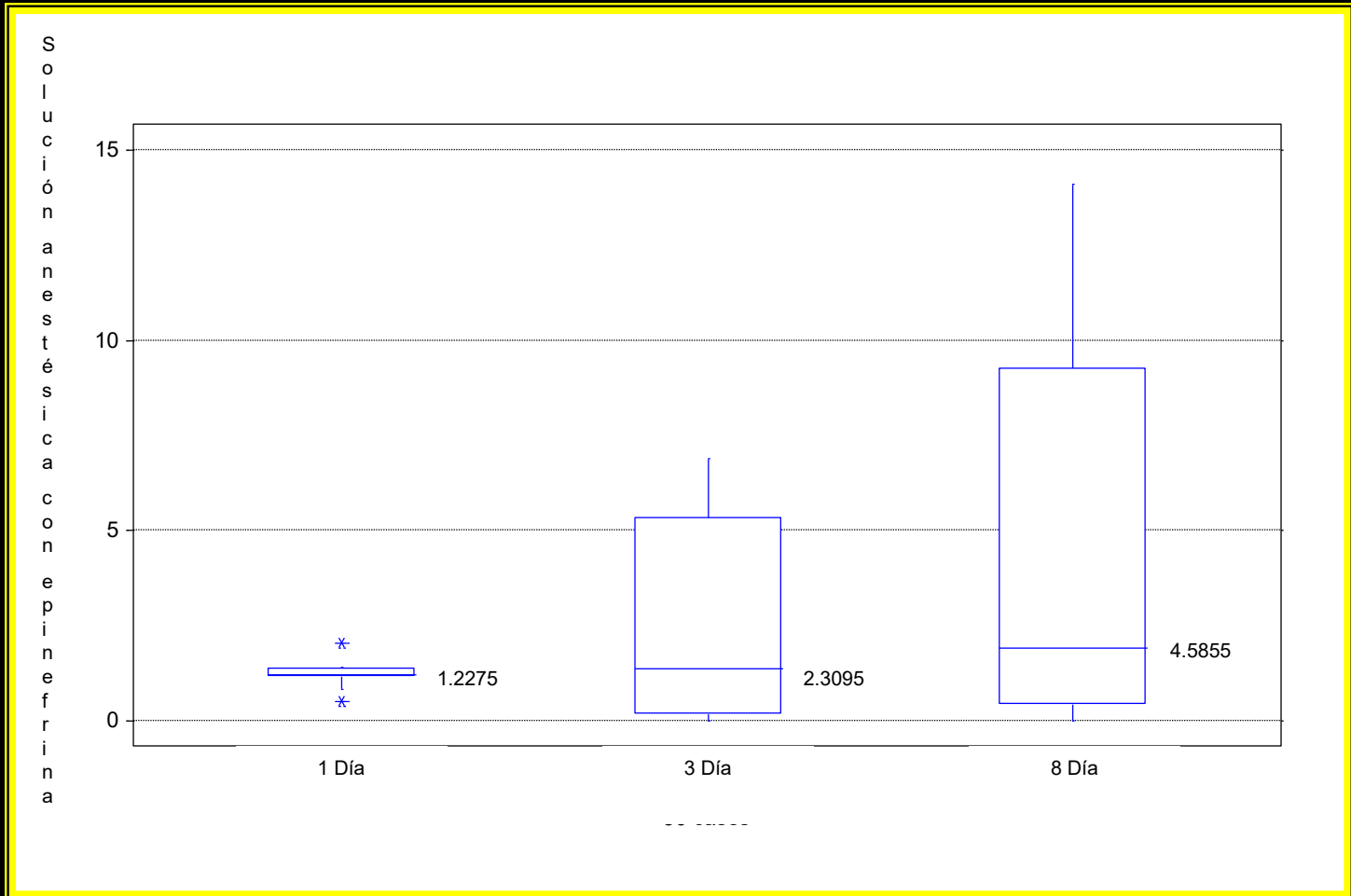


Análisis De Varianza De La Concentración Del Ion Calcio Para Cada Vehiculo En El Octavo Día

	Media	Desviación Estándar
Solución anestésica con epinefrina	4.5855	5.1548
Solución anestésica sin epinefrina	2.4957	2.0952
Solución salina	4.8212	3.9340
Agua destilada	0.7407	1.0073
Clorhexidina	1.6046	2.5378



Concentración De Ion Calcio Con El Vehiculo Solución Anestésica Con Epinefrina Al 1, 3 Y 8 Día

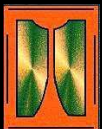
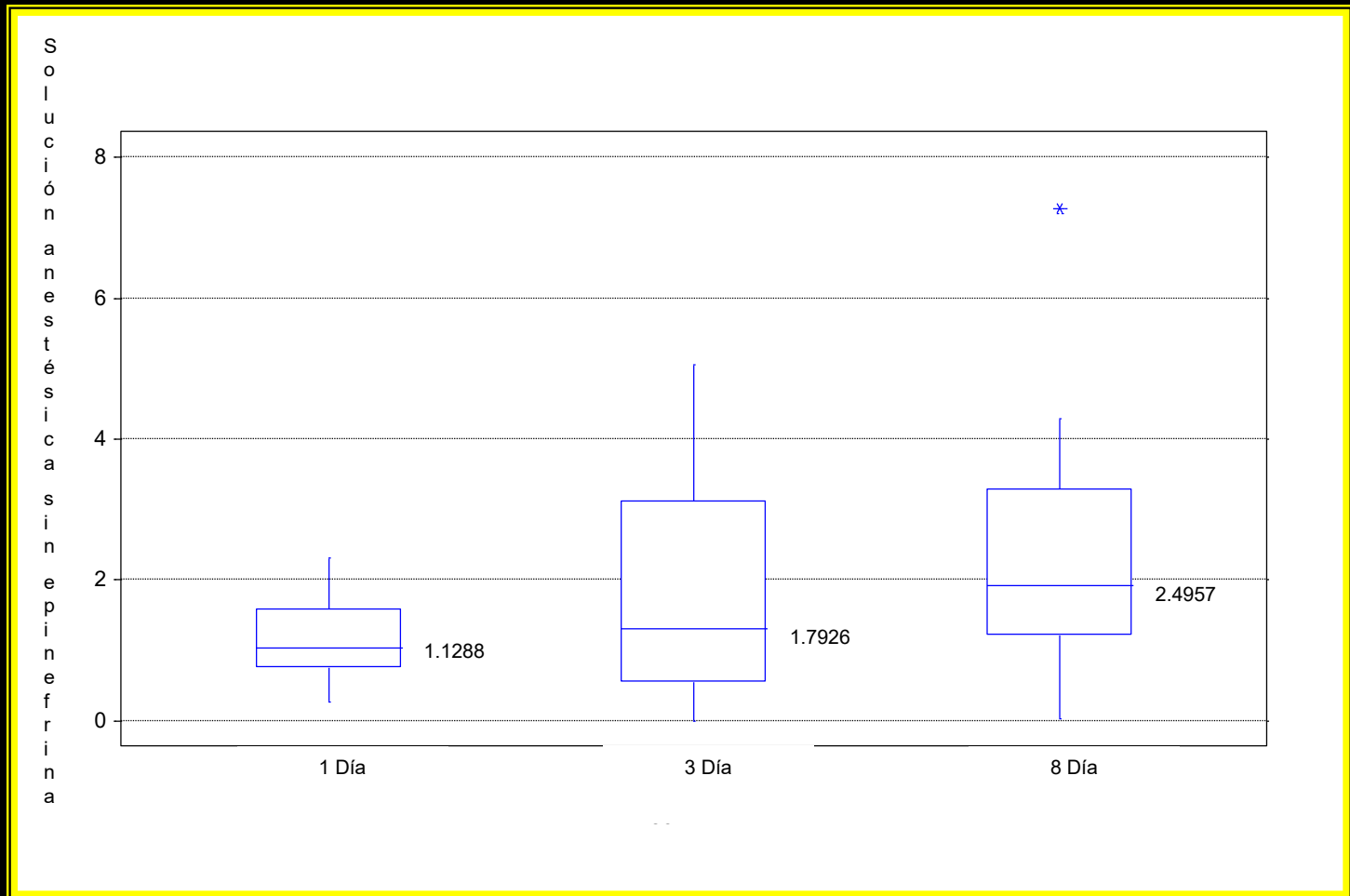


Análisis De Varianza De La Concentración De Ion Calcio Con El Vehiculo Solución Anestésica Con Epinefrina Al 1, 3 Y 8 Día

	Media	Desviación Estándar
1 Día	1.2275	0.3947
3 Día	2.3095	2.6647
8 Día	4.5855	5.1548

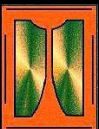


Concentración De Ion Calcio Con El Vehiculo Solución Anestésica Sin Epinefrina Al 1, 3 Y 8 Día

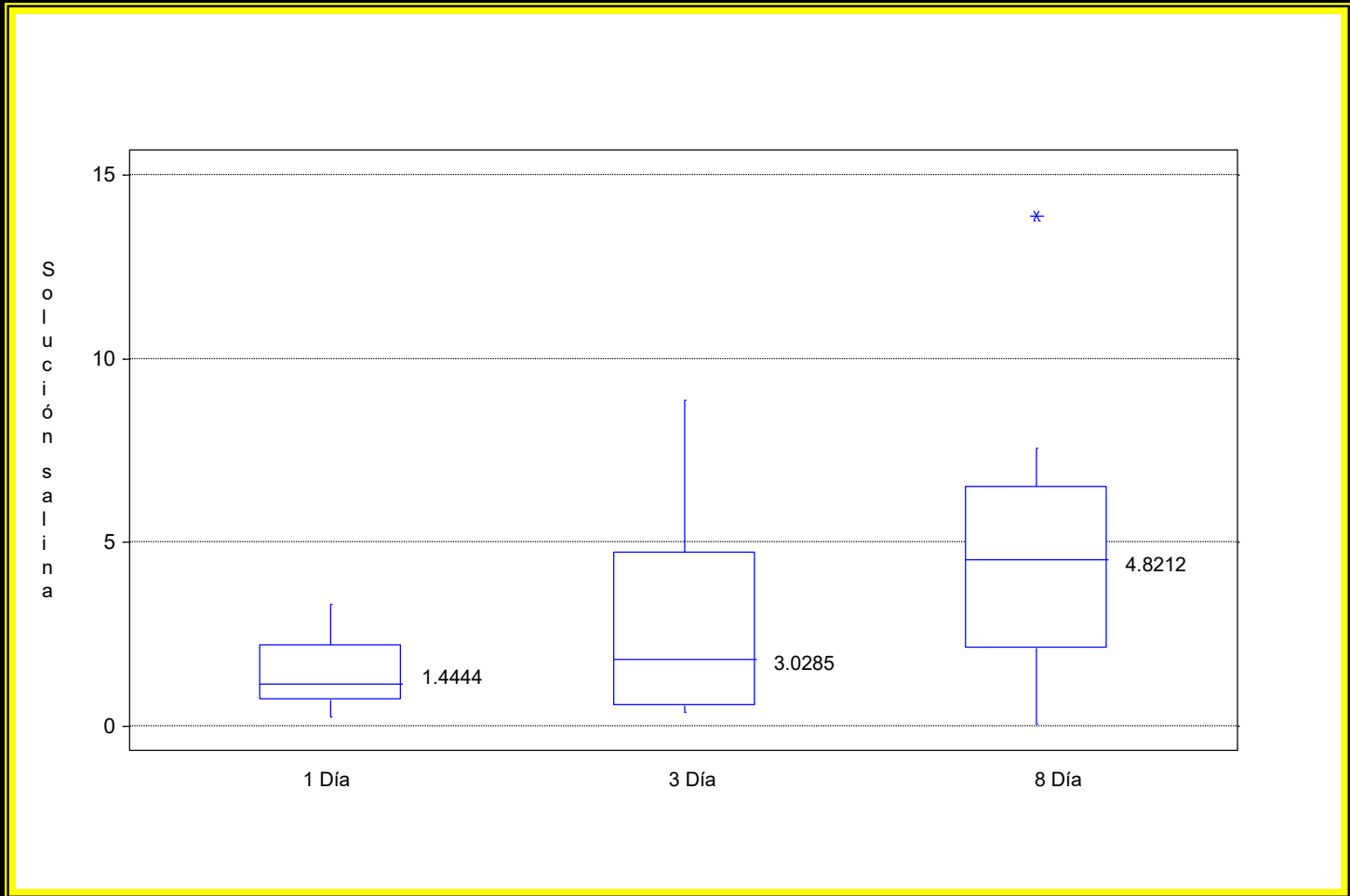


Análisis De Varianza De La Concentración De Ion Calcio Con El Vehiculo Solución Anestésica Sin Epinefrina Al 1, 3 Y 8 Día

	Media	Desviación Estándar
1 Día	1.1288	0.6236
3 Día	1.7926	1.6486
8 Día	2.4957	2.0952



Concentración De Ion Calcio Con El Vehiculo Solución Salina Al 1, 3 Y 8 Día

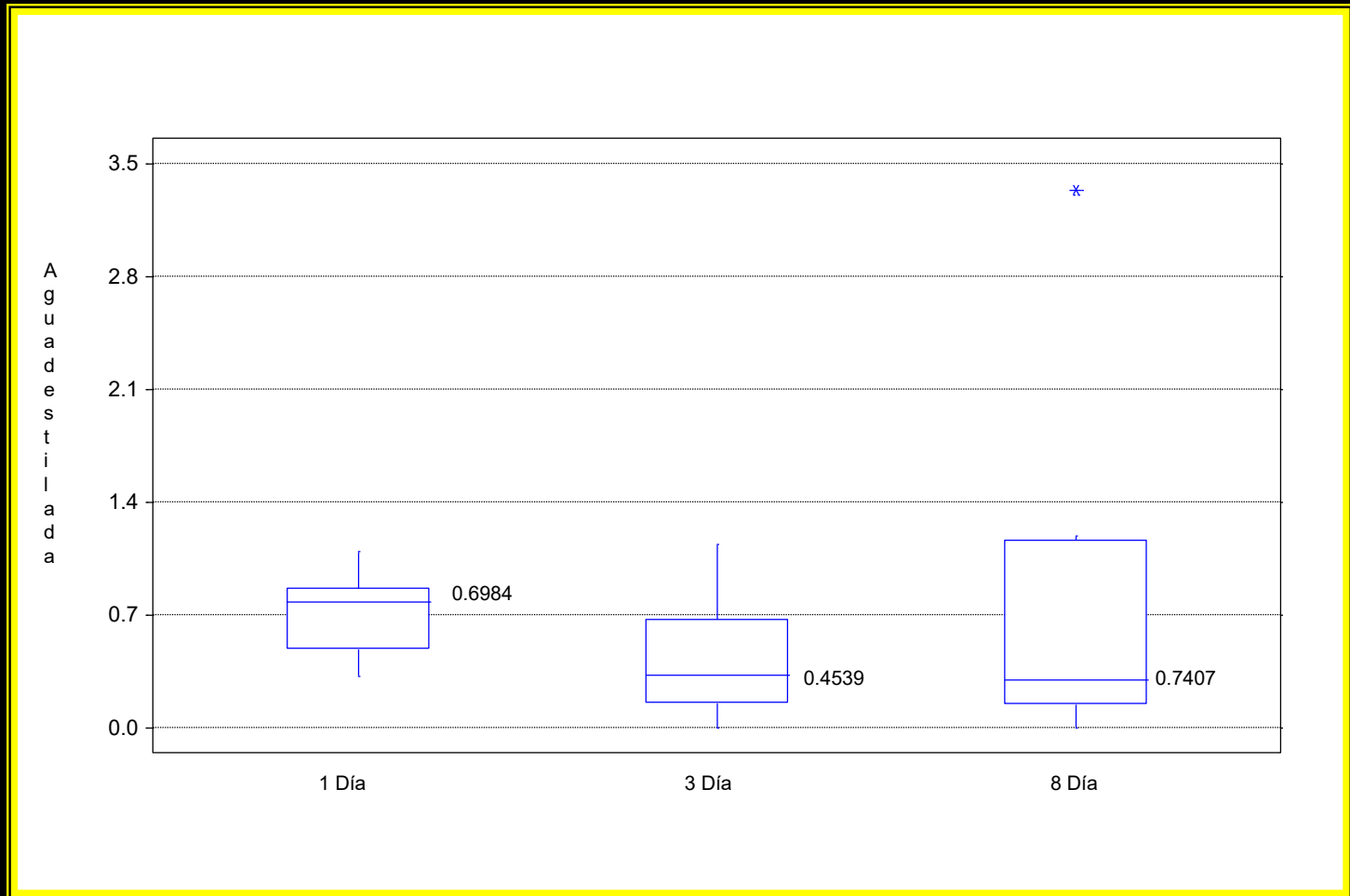


**Análisis De Varianza De La Concentración
De Ion Calcio Con El Vehiculo Solución Salina
Al 1, 3 Y 8 Día**

	Media	Desviación Estándar
1 Día	1.4444	0.9586
3 Día	3.0285	2.8598
8 Día	4.8212	3.9340

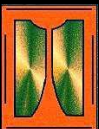


Concentración De Ion Calcio Con El Vehiculo Agua Destilada Al 1, 3 Y 8 Día

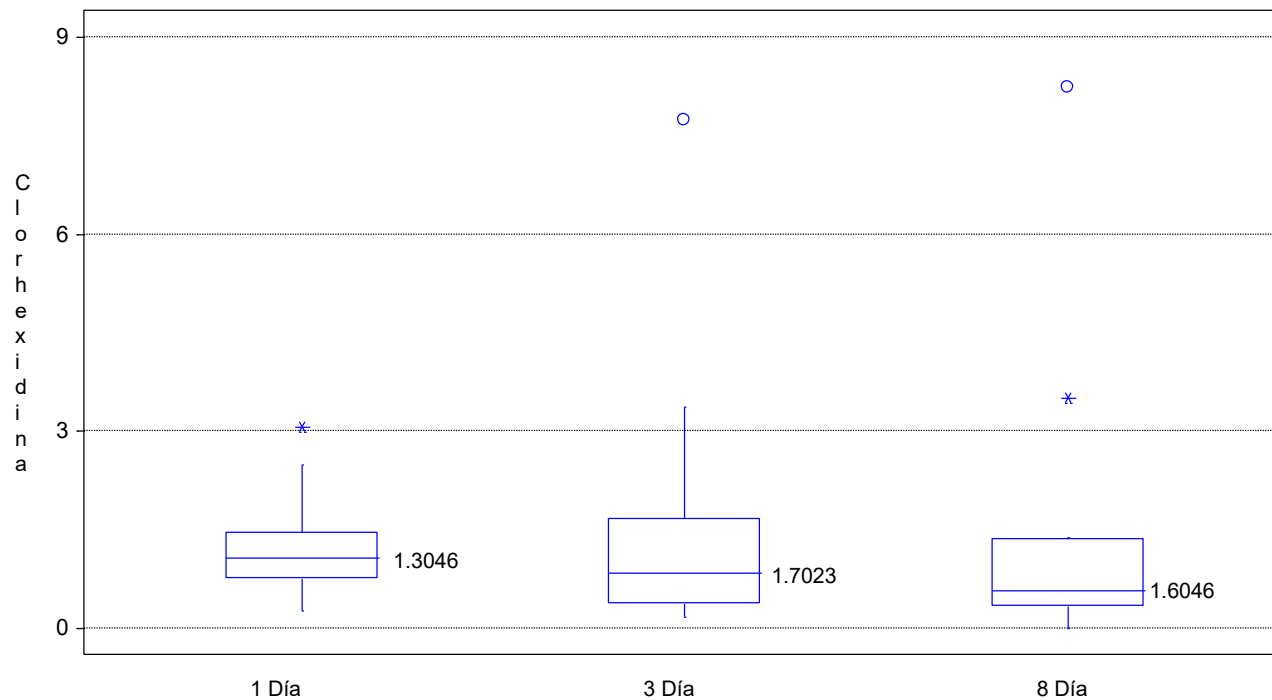


Análisis De Varianza De La Concentración De Ion Calcio Con El Vehiculo Agua Destilada Al 1, 3 Y 8 Día

	Media	Desviación Estándar
1 Día	0.6984	0.2541
3 Día	0.4539	0.4219
8 Día	0.7407	1.0073

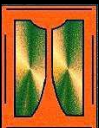


Concentración De Ion Calcio Con El Vehiculo Clorhexidina Al 1, 3 Y 8 Día

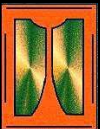


Análisis De Varianza De La Concentración De Ion Calcio Con El Vehiculo Clorhexidina Al 1, 3 Y 8 Día

	Media	Desviación Estándar
1 Día	1.3046	0.8642
3 Día	1.7023	2.3355
8 Día	1.6046	2.5378



DISCUSIÓN

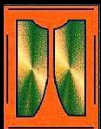


Avellaneda P., Martínez P., Rozo C.

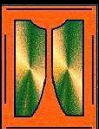
La aplicación clínica del hidroxido de calcio tales como actividad antimicrobial, habilidad para disolver tejidos, inhibición de reabsorción dental e inducción de reparación por formación de tejidos duro, ha sido bien documentada en la literatura científica. Tener conocimiento de la liberación de iones de Ca cuando se mezcla con un vehiculo se hace relevante para la eleccion durante la medicacion intraconducto.



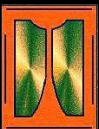
La Clorhexidina es un agente antibacterial con amplio espectro para bacterias Gram(+) y Gram (-), por lo que ha sido propuesto como irrigante del conducto radicular y vehículo en la medicación intraconducto. Avellaneda y col 2006 observaron una moderada sensibilidad al *E. faecalis* en acuerdo con Heling y Chandler 1998 quienes encontraron que el gluconato de clorhexidina y el hipoclorito de Na fueron similarmente efectivos para erradicar el *E. faecalis*, Adicionalmente Basrani y col 2004 demostraron que la clorhexidina no afecta el pH del hidróxido de Calcio, la radiopacidad y tiempo de trabajo cuando se usa como vehículo. Ha pesar de que se ha observado que la clorhexidina no altera las propiedades físicas del hidróxido de calcio y la eficacia antibacterial al ser mezclado con hidróxido de calcio, en el presente estudio se observó una baja difusión de ion calcio a través de los tubulos dentinales en los diferentes periodos de tiempo, posiblemente se atribuye a la clorhexidina se precipita evitando así la liberación del ion Ca; este hecho permite sugerir que no es recomendable su aplicación como vehículo del hidróxido de Ca en medicación intraconducto, puesto que otros vehículos muestran mayor liberación de iones de Ca relevante para la eficacia clínica.



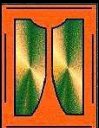
En el presente estudio se observó liberación del ion calcio estadísticamente significativa para todos los periodos de tiempo cuando el hidróxido de calcio fue mezclado con solución salina; Avellaneda y cols en 2006 observaron una marcada sensibilidad al *E. faecalis* cuando se mezcló el hidróxido de calcio con solución salina este hecho se atribuyó a la reacción química de la mezcla presentando un hidróxido de sodio el cual eleva el pH. Si se considera su efectividad antimicrobial y la liberación continua de los iones calcio se podría sugerir su uso en la elección como vehículo del hidróxido de calcio durante las terapias endodónticas.



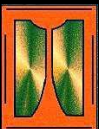
Bajo las condiciones de este estudio se observó que no hubo diferencia estadísticamente significativa en la liberación del ion Ca en los periodos 1, y 3 días. Aunque el propósito de este estudio no fue observar la interacción del diente como barrera para la difusión de los iones Ca y OH, Gomez y cols en 2003 indican que algunas sustancias interactúan con la estructura de la dentina y no difunden del todo. Esto indica que los dientes pueden actuar como una barrera para la difusión de la medicación intraconducto sin bloquear completamente. Cada medicamento presenta diferentes características de difusión, el cual estará directamente relacionado a su interacción con la estructura dental. Se requiere más investigación para determinar cuáles componentes del medicamento intraconducto son permeables a la dentina y cuantificar su efecto periodontal.



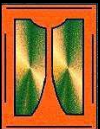
La solución anestésica sin epinefrina como vehículo del hidróxido de Ca en la medicación intraconducto, mostró una liberación de ion Ca a través del tiempo, pesar de no ser estadísticamente significativa. Contrariamente, Gomez y cols 2004 con la técnica cromatográfica que es una técnica que separa los componentes en soluciones complejas registrando la intensidad de absorbancia representada en picos, en el caso de la mezcla de hidróxido de Ca con Citannest observaron altos picos cromatográficos cuando la mezcla no actuaba con el diente pero fue baja cuando el diente actuó como barrera



Avellaneda y cols en 2006 observaron una leve sensibilidad al E. faecalis del agua destilada como vehículo del hidróxido de Ca. En este estudio el agua destilada no mostró la más baja liberación del ion Ca a los diferentes tiempos. Esto podría llevar a la no recomendación de su uso como vehículo en la medicación intraconducto.



CONCLUSIONES



Avellaneda P., Martínez P., Rozo C.

◆ La difusión del ion calcio a través de los tubulos dentinales ajustando los 5 tipos de vehiculos mezclados con hidroxido de Ca en el primer y tercer día no fue estadísticamente significativa.

◆ Hubo diferencia estadísticamente significativa en la difusión del ion calcio de los tipos de vehiculo ajustados a los ocho días.

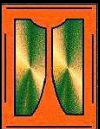


✦ La liberación del ion calcio del grupo con solución salina en los diferentes periodos de tiempo 1, 3 y 8 días fue estadísticamente significativa.

✦ En los grupos en los que se utilizó como vehículo solución anestésica con y sin epinefrina se observó aumento en la liberación del ion calcio a través del tiempo, a pesar que no fue estadísticamente significativa.



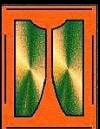
AGRADECIMIENTOS



Avellaneda P., Martínez P., Rozo C.

✦ Dr. Javier Rodríguez, Gerente del Laboratorio Comprolab, por la donación del CALCIUM liquicolor (Prueba fotométrica colorimétrica para calcio)

✦ Dr. Jorge Robles Director del Departamento de Química de la Pontificia Universidad Javeriana, por prestar el espectrofotómetro



✦ Dra. Elizabeth Gil docente del Departamento de Química de la Pontificia Universidad Javeriana, por su colaboración en la medición fotométrica colorimétrica



RECOMENDACIONES



Avellaneda P., Martínez P., Rozo C.

Se recomienda realizar un estudio similar mezclando adicionalmente un antibiótico y corticoesteroide



MUCHAS GRACIAS!!!



Avellaneda P., Martínez P., Rozo C.