

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGIA**

TEMA:

Análisis comparativo de la estabilidad de Articaína 4% y Mepivacaína 2% a diferentes temperaturas. UCSG, semestre B 2017

AUTOR:

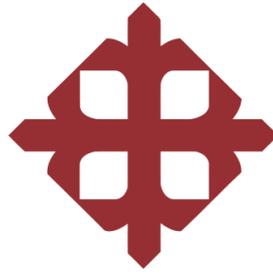
Cedeño Albia Cristhian Adrián

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
Odontólogo**

TUTOR:

Maldonado Álvarez María Alejandra

**Guayaquil, Ecuador
21 de marzo del 2019**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA ODONTOLOGIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Cedeño Albia Cristhian Adrián**, como requerimiento para la obtención del título de **Odontólogo**.

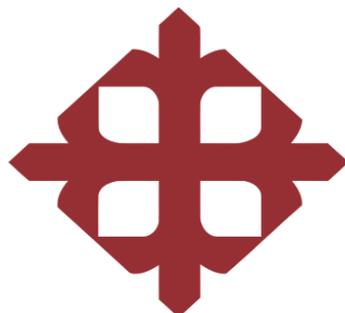
TUTOR (A)

f. _____
Maldonado Álvarez María Alejandra

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Luzardo Jurado Geoconda

Guayaquil, a los 21 días del mes de marzo del año 2019



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA ODONTOLOGIA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Cedeño Albia Cristhian Adrián

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, Análisis comparativo de la estabilidad de Articaína 4% y Mepivacaína 2% a diferentes temperaturas. UCSG, Semestre B 2017 previo a la obtención del título de odontólogo, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

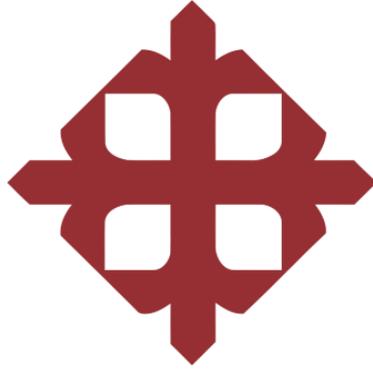
En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 21 días del mes de marzo del año 2019

EL AUTOR (A)

f. _____

Cedeño Albia Cristhian Adrián



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

CARRERA DE ODONTOLOGIA

AUTORIZACIÓN

Yo, **Cedeño Albia Cristhian Adrián**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, Análisis comparativo de la estabilidad de Articaína 4% y Mepivacaína 2% a diferentes temperaturas. UCSG, Semestre B 2017, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 21 días del mes de marzo del año 2019

AUTOR:

f. _____
Cedeño Albia Cristhian Adrián

AGRADECIMIENTO

Antes que cualquier persona quiero agradecerle a Dios, por darme la oportunidad de poder estudiar una carrera y ayudarme en el diario a superar cualquier obstáculo que se presentara.

Quiero agradecerle a quien ha sido mi padre, el Lcdo. Ángel Quiñonez por todo su apoyo durante mi carrera, por ser quien siempre ha estado conmigo dándome ánimos en los momentos mas difíciles, sin el nada de esto seria posible y siempre ocupara un lugar especial en mi corazón.

Quiero agradecerles a mis padres, quienes me escucharon y estuvieron conmigo dándome ánimos y también me apoyaron durante estos años, aunque no estuvieran cerca siempre sentí su amor y apoyo junto a mi a diario.

También debo mencionar a aquellos amigos con quienes nos dimos apoyo durante esta época, a Gabriela Parreño con quien sufrimos, pero también reímos y el día de hoy festejamos al vernos lograr juntos esta meta, a mis mejores amigos Erika García con quien pasé más tiempo en la universidad y gracias a ella supe que la amistad verdadera si existe en la universidad, gracias por todo tu apoyo durante esta época cuando estábamos juntos en clases y aun cuando egresaste. A Nicole Soto mi mejor amiga desde el colegio y que también decidió estudiar esta carrera, juntos en las horas libres dándome palabra de aliento y ayudándome cuando te necesite, en momento realmente difíciles gracias. Allisson Vega con quienes compartimos desde el pre universitario y pasamos buenos momentos juntos, Juan C. Álava por ser un gran amigo dándome sus buenos consejos y motivándome siempre. Gracias especiales a Andrés Guerra por estar conmigo en los buenos y en los malos momentos durante este viaje, por ayudarme en las clínicas y darme ánimos cuando me quedaba sin esperanzas, y también quiero agradecer a todos aquellos amigos que me apoyaron de una u otra manera durante este tiempo.

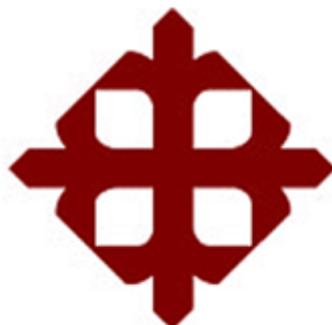
A mis profesores quienes me guiaron, apoyaron y fueron exigentes conmigo cuando tuvieron que serlo, todo con la finalidad de hacerme un profesional excelente. Gracias especiales a mi tutora de tesis Dra. Alejandra Maldonado sin su guía esto no hubiera sido posible, gracias por sus consejos y enseñanza.

DEDICATORIA

Este trabajo de tesis está dedicado a: mis padres Carmen Albia, Víctor Cedeño y Ángel Quiñonez que son las personas que creyeron en mí, y brindaron su apoyo, esta meta es de todos.

A mis hermanos: Cirstoffer, Gabriel, María Victoria y a Samantha con la finalidad de ser un ejemplo a seguir para ustedes y sus futuros como profesionales.

También a todos los que estuvieron a mi lado durante los momentos más difíciles recordándome que si podía.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

CARRERA DE ODONTOLOGIA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____
Geoconda Luzardo Jurado
Decano O Director De Carrera

f. _____
José Fernando Pino Larrea
Coordinador Del Área O Docente De La Carrera

f. _____
Jenny Guerrero Ferreccio
Oponente



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

CALIFICACIÓN

María Alejandra Maldonado Álvarez

Análisis comparativo de la estabilidad de Articaína 4% y Mepivacaína 2% a diferentes temperaturas. UCSG, Semestre

B 2017

Cristhian Adrián Cedeño Albia¹, María Alejandra Maldonado Alvarez²

¹Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

RESUMEN

Introducción: Uno de los objetivos en el área odontológica es el control del dolor, por lo cual se han propuesto muchas teorías con las cuales se pueda disminuir esa molestia, y de esta forma calmar la ansiedad del paciente al momento del tratamiento. Una de las teorías es la de calentar la solución anestésica a nivel de la temperatura corporal, lo cual tendría como finalidad, la disminución del dolor al momento de la punción; dicha teoría solo se ha experimentado en estudios clínicos sobre la lidocaína; más no se han realizado estudios sobre la estabilidad de la Articaína y Mepivacaína a diferentes temperaturas. **Objetivo:** Comparar la estabilidad de los componentes de dos diferentes tipos de anestésicos a diferentes temperaturas. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio experimental de tipo transversal en el que se determinó un tamaño muestral de 90 cartuchos divididos en 2 grupos de 45 anestésicos para cada grupo asignado. Para realizar el estudio de los componentes se usó la técnica de cromatografía de capa fina, además se analizó ph usando un potenciómetro a temperatura ambiente, a partir de esta, se llevó el anestésico a diferentes temperaturas para posteriormente regresar a la temperatura ambiente y así analizar la estabilidad. Para medir la constante de disociación ácida se empleó la ecuación de Henderson Haselbach. **Resultados:** Al aumentar la temperatura en ambos anestésicos se vieron afectados el pH, pka y la epinefrina, los cuales no regresaron a sus valores iniciales. La Articaína presentó menor estabilidad, sin embargo, no fue una diferencia significativa. **Conclusión:** En ambos anestésicos se encontró afectada la estabilidad, siendo afectada está en menor cantidad en mepivacaína 2% en comparación con la Articaína 4%.

Palabras Clave: Articaína, Mepivacaína, temperaturas

ABSTRACT

Introduction: One of the main goals in Dentistry is pain control, for this reason many theories have been proposed in order to decrease discomfort and calm the anxiety of the patient during the treatment. One of the theories is to heat the anesthetic solution at the level of body temperature to decrease pain at the time of puncture; this theory has only been assessed in clinical studies on lidocaine. Several studies have not been carried out on the stability of Articaine and mepivacaine at different temperatures. **Objective:** To compare the stability of the components in two different types of anesthetics at diverse temperatures. **Materials and Methods:** An experimental cross-sectional study was carried out in which a sample size of 90 cartridges divided into 2 groups of 45 anesthetics was determined for each assigned group. In order to perform the study of the components, the thin-layer chromatography technique was used, in addition pH was analyzed using a potentiometer at room temperature, after which the anesthetic was taken at different temperatures to later return to the ambient temperature to analyze stability. To measure the acid dissociation constant, the Henderson Haselbach equation was used. **Results:** When increasing the temperature in both anesthetics, pH, pka and epinephrine were affected, which did not return to their initial pH. Articaine showed less stability, Likewise, the tested anesthetic did not differ significantly. **Conclusion:** Stability was affected in both anesthetics, being affected in less quantity in mepivacaine 2% compared to Articaine 4%.

Key words: Articaine, mepivacaine, temperature

INTRODUCCION

Una de las principales metas de los profesionales de la salud estomatológica es el control del dolor de los pacientes al momento de realizar cualquier procedimiento odontológico con el fin de disminuir la ansiedad del paciente durante la visita^{1,2}.

Dentro de la familia de las amidas encontramos a la Articaína al 4% sintetizada en 1969 en Alemania; en la actualidad, su uso ha aumentado debido a sus propiedades únicas entre ellas el ser amidas y contener dentro de su composición un anillo de Tiofeno que le da propiedades de los ésteres. Gracias a su biotransformación que se da tanto en el plasma por hidrólisis de la esterasa plasmática y el hígado mediante las enzimas microsomales hepáticas su eliminación puede ser por vía renal. Sin embargo, existen otros anestésicos que presentan propiedades interesantes como la mepivacaína, cuyo uso va en ascenso en la práctica odontológica y más en el área de endodoncia para tratamientos de pulpitis. Esto se debe a que causa una infiltración profunda sin necesidad de un vasoconstrictor;

gracias a esta propiedad causa menos vasodilatación. La mepivacaína al 2% actúa sobre los receptores α -adrenérgico fentolamina, y al ser de la familia de las amidas se metaboliza a nivel hepático y es excretada vía renal^{3,4}.

Araven et al³. Realizó un estudio en el cual llegaron a la conclusión de que aumentando la temperatura del anestésico a 42°C existía menos molestia al momento de la difusión del anestésico; en dicho artículo se obtuvo como resultado que en el grupo de 42°C la percepción del dolor promedio fue de 15.7 ± 17.4 mm con una media de 10 mm; y para la temperatura ambiente, un promedio de 34.2 ± 16.6 mm con una media de 35 mm mostrando una diferencia promedio de 18.5 mm en la escala VAS que era estadísticamente significativo entre ambos grupos ($p < 0,0001$). En dichos estudios solo se observó la eficacia de este procedimiento de manera clínica más no de manera fisicoquímica y solo se realizó el estudio en lidocaína, por lo que se plantea como afecta el aumentar la temperatura en dos tipos de anestésicos locales que son muy comúnmente usados como en el caso de la Articaína 4% y mepivacaína 2%⁵

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realiza este estudio experimental in vitro, en el cual se planea observar la estabilidad de la Articaína al 4% con epinefrina (Septodont) y mepivacaína al 2% con epinefrina (Septodont). Al ser un estudio in vitro se consideró el tamaño de la muestra de 90 cartuchos de anestesia dividiendo 2 grupos de estudio. Grupo1: 45 cartuchos de Articaína 4% y Grupo2: 45 cartuchos de mepivacaína 2% subdivididos en 15 cartuchos para cada subgrupo de acuerdo a la temperatura a ser aplicada (27 °C, 37°C, 42°C y 27°C).

Los componentes de la solución anestésica se analizarán mediante el método de cromatografía de capa fina que permite separar las moléculas de los diferentes componentes. Para realizar la medición de los cambios en el ph se usó Ph-metro. Las propiedades macroscópicas como son el olor y el cambio de color se pidió la colaboración de 5 personas para verificar si existe algún cambio en dichas propiedades.

Para reportar los cambios ocurridos se realizó una ficha de recolección de

datos en la cual se incluía las variables, las temperaturas a las cuales iba a ser expuestos los anestésicos y el tipo de anestésico que se iba a usar siendo Articaína al 4% o mepivacaína al 2%; además de incluir la escala de ph para anotar el cambio de éste y la escala de pka (Constante de disociación ácida). Además de integrar una zona de encuesta para las propiedades macroscópicas de los anestésicos como era el olor y color. Para este estudio se realizaron los siguientes pasos:

Se procedió a calentar en un beacker 50 ml de agua destilada, se introdujo las muestras analizar y posteriormente se llevó a 27 °C, 30°C, 42°C y regresó a la temperatura de 27°C.

Calibración de Ph potenciómetro

Se colocó el electrodo en la muestra, se agitó brevemente, luego se esperó hasta que la lectura se establezca; mostrándose así la lectura del pH.

Posterior a esto se sacó el electrodo de la muestra y se lavó con abundante agua destilada.

Se calculó Pka utilizando la formula Henderson Hasselbalch: $\log+pH$.

RESULTADOS

Los resultados se obtuvieron de acuerdo a la escala de pH; siendo el Ph a temperatura ambiente 27°C de Articaína al 4% entre 3,4 a 3,5 y en Mepivacaína 2% de 3,7 a 3,8, la constante de disociación ácida a temperatura ambiente promedio (27C) fue de 7,6 y 7,4 respectivamente, al aumentar la temperatura a 37°C observamos en Articaína al 4% una elevación del ph de entre 4 a 4,06, en Mepivacaína 2% un aumento de 4,09 a 5,08 y en la última temperatura 42C encontramos un aumento en Articaína 4% de 5,0 a 5,14 y en mepivacaína 2% de 4,88 a 5,18.

Al hacer los análisis comparativos entre máximos de pH encontramos valores en mepivacaína de 5.54 (fig1) en comparación con el ph de Articaína que

MEPIVACAÍNA		
Ph27°C		
3,88	MAXIMO	5,73
3,5	MINIMO	5
3,76	MEDIANA	5,5
Ph37°C		
MAXIMO	5,08	
MINIMO	4	
MEDIANA	4,14	
Ph42°C		
MAXIMO	5,18	
MINIMO	4,88	
MEDIANA	5,08	

Figura 1: Tabla de máxima, mediana y mínimo de Ph en Articaína 4% en cada temperatura.

es de 5.73 (fig 2), en la constante de disociación acida se encontró que disminuía en Articaína 4% hasta un 5.54 y en mepivacaína 2% se mantuvo en rangos de 7,6.

Con respecto a los componentes como son la epinefrina el valor normal de mepivacaína era de 0.018mg y en Articaína de 0,018mg en esta se dicho componente se observó una disminución de la concentración en

ARTICAÍNA		
Ph27°C		
3,5	MAXIMO	5,54
3,4	MINIMO	5,4
3,45	MEDIANA	5,450
Ph37°C		
MAXIMO	4,06	
MINIMO	4,01	
MEDIANA	4,01	
Ph42°C		
MAXIMO	5,14	
MINIMO	5	
MEDIANA	5,04	

Figura 2: Tabla de máxima, mediana y mínimo de Ph en mepivacaína 2% en cada temperatura.

Ambos anestésicos con relación al aumento de la temperatura: Articaína 4% 0.018mg a 27C, en 37C disminuyo a 0,012mg y en 42C disminuyo 0,06 en contraste con la Mepivacaína 2% cuyas concentraciones de epinefrina disminuyeron en menor escala siendo: 27C 0,018mg 37C 0,014 y en 42C 0,08.

En cuanto a las propiedades organolépticas de las soluciones anestésicas no se evidenciaron cambio alguno (fig 3).

	T 27°C	T 37°C	T 42°C
Color	Solución Incolora	Solución Incolora	Solución Incolora
Olor	Solución Inodora	Solución Inodora	Solución Inodora

Figura 3: Tabla de propiedades organolépticas de la solución anestésica.

Usando Excel se obtuvo como resultados valor $p=0.8$ en Articaína y en Mepivacaína valor- $p=0.7$ siendo estos valores >0.5 se establece una diferencia significativa de los valores iniciales a los finales.

DISCUSIÓN

La disminución del dolor al momento de la punción del anestésico es una parte importante durante el tratamiento odontológico, es por esto que se ha propuesto la idea de aumentar la temperatura de los anestésicos para así disminuir este dolor, sin embargo

alrededor de esta hipótesis existe controversia, esto porque según el estudio in vitro de Núñez et al dice que se alteran las propiedades físicas y químicas del fármaco entre estos la epinefrina viéndose así alteradas todas sus ventajas clínicas, pero en estudios in vivo como el de Eche Hj y cols. Demostraron que existen diferencias significativas entre usar un anestésico a temperatura ambiente y uno a temperatura corporal (37C) en dicho estudio también se observó que el inicio de acción de anestésico fue menor cuando se usaba con temperatura corporal que en temperatura ambiente esto también se ve en el estudio de Aravena et al, en el cual se ve un aumento de temperatura al 42C en el cual también se reporta una disminución del dolor al momento de la punción en comparación a la temperatura ambiente ^{5,6}; en el estudio de Borsati et al se propone la teoría de que esta disminución del dolor se debe a que la diferencia del Ph del anestésico causa dolor al ser diferente al pH del cuerpo, pero en dicho meta análisis se demuestra que una alteración del pH no causa una diferencia significativa para disminuir el dolor al momento de la punción⁷

RECOMENDACIONES

Como se vio en este estudio la bibliografía en cuanto al tema de la temperatura y como afecta esta a los anestésicos son muy pocos reduciéndose aún más al realizarse únicamente en Lidocaína mas no en otros anestésicos de uso odontológico como lo es la Articaína y Mepivacaína por lo que se sugiere se realicen nuevos estudios referentes al tema a futuro, con el objetivo de demostrar la relevancia clínica de estos anestésicos y su efectividad en patologías como lo expuesto en estudios contradictorios acerca de la efectividad de la Articaína vs lidocaína 2% sobre pulpitis irreversible en los cuales se encontraron diferencias significativas como en el estudio realizado por Shapiro M. *et al.* Mientras que en el estudio realizado por Fowler S *et al.* se demostró mayor efectividad de la Articaína en premolares^{8,9}.

Mientras que en el estudio realizado por Hinkley S. *et al.*, donde se compara la efectividad de Mepivacaína al 2% contra la lidocaína 2% tampoco se encontraron diferencias significativas entre la

capacidad anestésica en casos de pulpitis irreversible¹⁰.

CONCLUSIÓN

Se determinó que al aumentar la temperatura en ambos anestésicos estos aumentaban tanto su pH como su constante de disociación acida, y estos no regresan a sus valores iniciales regresándolos a temperatura ambiente en el caso de este estudio 27C. También se observó que existe menor estabilidad dentro de la Articaína al 4% en comparación a la Mepivacaína al 2% y en ambos casos encontramos disminución de la concentración epinefrina por lo que se pueden ver afectadas sus funciones.

Concluyendo que al aumentar la temperatura de las soluciones anestésicas se ve afectado su agente estabilizador, así como otros componentes.

Sin embargo, se necesitan realizar más estudios de carácter químico sobre la estabilidad tanto de la Articaína al 4% como de la Mepivacaína al 2% y sus componentes en diferentes temperaturas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Núñez-Barragán K, Vallejo-Rosero K, Estabilidad de la lidocaína con epinefrina al 2% al someterse a temperatura de 37°C y 42°C Dom. Cien. Enero 2017, 3(1):35-49.
2. Malamed S, Gagnon S, LeBlanc D, Articaine hydrochloride: a study of the safety of a new amide local anesthetic, Rev. JADA, February 2001, Vol. 132,177-185.
3. Malamed S, Gagnon S, LeBlanc D, Efficacy Of Articaina: A New Local Anesthetic, Rev. JADA, Mayo 2000, Vol. 131, 635-642
4. Moore P, Hersh E, Local Anesthetics: Pharmacology and Toxicity, Rev. Dent Clin, 2010, , N.54, 587–599.
5. Aravena PC, Barrientos C & Troncoso C. Effect of warming anaesthetic so-lutions on pain during dental injection. A randomized clinical trial. J Oral Res 2015; 4(5): 306- 312.
6. Herrera J, Franco Quino C, Chumpitaz Cerrate V, Castro Rodríguez Y. Influencia de la temperatura de la lidocaína 2% con epinefrina 1:80,000 sobre el dolor por inyección e inicio de acción en el bloqueo del nervio dentario inferior. Revista ADM 2015; 72 (5): 236-242.
7. Kattan, Sreen; Karabucak, Bekir; Hersh, Elliot V.; Korostoff, Johnathan M.; and Hunter, Paul, "Do Buffered Local Anesthetics Provide More Successful Anesthesia Over Non-Buffered Solutions in Patients Requiring Dental Therapy? – A Systematic Review & Meta-Analysis.". Dental Theses. 2017 5-18-19.
8. Fowler S., Drum M., Al Reader, Beck M., Anesthetic Success of an Inferior Alveolar Nerve Block and Supplemental Articaine Buccal Infiltration for Molars and Premolars in Patients with Symptomatic Irreversible Pulpitis . Journal Off Endodntics, **2016**Volume 42, Issue 3, Pages 390–392
9. Shapiro R., McDonald J., Gardner R., Peters M., Botero M., Efficacy of Articaine versus Lidocaine in Supplemental Infiltration for Mandibular First versus Second Molars with Irreversible Pulpitis: A Prospective, Randomized, Double-blind Clinical Trial, Journal Of Endodontics, 2018, 44(4), 523 – 528
10. Hinkley S., Beck M., Meyers W., An Evaluation of 4% Prilocaine with

1:200,000 Epinephrine and 2% Mepivacaine with 1:20,000 Levonordefrn Compared with 2% Lidocaine with 1: 100,000 Epinephrine for Inferior Nerve Block, 1991, e American Dental Society of Anesthesiology, ISSN 0003-3006/90/

11. PV Aulestia-Viera, MM Braga, MA Borsatti. The effect of adjusting the pH of local anaesthetics in dentistry: A

systematic review and meta-analysis. *Int Endod J*; 2015,1(3): 65-2591

12. Anna-Maria Kuivalainen, Freja Ebeling b, Per Rosenberga. Warmed and buffered lidocaine for pain relief during bone marrow aspiration and biopsy. A randomized and controlled trial; *Scandinavian Journal of Pain*, 2014, (5):43–47

13. Belli R, Butti Z, Gardner R, Warming Lignocaina reduces the pain of i jection during local anaesthetic eyelid surgery. *Eye*, 1996, (10):558-560.

14. Cepeda MS, Tzortzopoulou A, Thackrey M, Hudcova J, Arora Gandhi P, Schumann R. Adjusting the pH of lidocaine for reducing pain on

injection (Review), *Evid.-Based Child Health*, (2011) 7:1: 149–215.

15. Zubair M, Hussain A, Maqsood A, Temperature difference of local anesthesia and its effects on injection pain; a double blinded randomized clinical trial. *Pakistan Oral & Dental Journal*; Peshawar, 2016, 36(2) 1-3

16. Trabelsi W, Gabsiac A, Lebbi C, Sammoudc W. Effect of warming bupivacaine 0.5% on ultrasound-guided axillary plexus block. Randomized prospective double-blind study, . *Orthop Traumatol Surg Res*. 2017, 103(1):71-75

17. Weinschenk S, Mergenthaler C, Armstrong C. Local Anesthetics, Procaine, Lidocaine, and Mepivacaine Show Vasodilatation but No Type 1 Allergy: A Double-Blind, Placebo-Controlled, *BioMed Research International*, 2017, (5):1-9

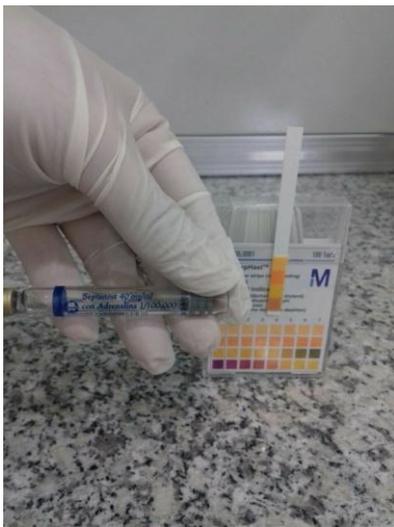
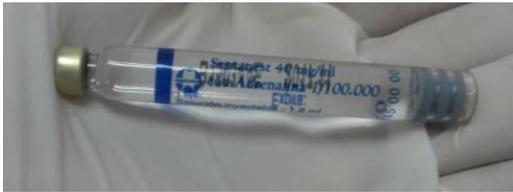
18. Gazal G, Alharbi AM, Al-Samadani KH, Kanaa MD. Articaine and mepivacaine buccal infiltration in securing mandibular first molar pulp anesthesia following mepivacaine inferior alveolar nerve block: A randomized, double-blind crossover study. *Saudi Journal of Anaesthesia*. 2015;9(4):397-403.

ANEXOS

ARTICAINA			
Ph27°C			
3,5	MAXIMO	5,54	
3,4	MINIMO	5,4	
3,45	MEDIANA	5,450	
Ph37°C			
MAXIMO	4,06		
MINIMO	4,01		
MEDIANA	4,01		
Ph42°C			
MAXIMO	5,14		
MINIMO	5		
MEDIANA	5,04		

MEPIVACAÍNA			
Ph27°C			
3,88	MAXIMO	5,73	
3,5	MINIMO	5	
3,76	MEDIANA	5,5	
Ph37°C			
MAXIMO	5,08		
MINIMO	4		
MEDIANA	4,14		
Ph42°C			
MAXIMO	5,18		
MINIMO	4,88		
MEDIANA	5,08		

	T 27°C	T 37°C	T 42°C
Color	N/C	N/C	N/C
Olor	N/C	N/C	N/C



PROTOCOLO

1. INTRODUCCIÓN

Una de las principales metas de los profesionales de la salud estomatológica es el control del dolor de los pacientes al momento de realizar cualquier procedimiento odontológico, esto con el fin de disminuir la ansiedad del paciente durante la visita y así crear mayor confianza de parte del paciente al profesional.^{1,2}

El control del dolor siempre ha sido tema de discusión, sin embargo, desde que se introdujeron los primeros anestésicos como la cocaína en 1884 a la procaína en 1904 de la familia de los ésteres y en la actualidad la más usada de la familia de las amidas la lidocaína sintetizada en 1984, ha aumentado la conformidad del paciente en la atención odontológica.²

Dentro de la familia de las amidas encontramos a la Articaina al 4% sintetizada en 1969 en Alemania; en la actualidad su uso ha aumentado debido a sus propiedades únicas, entre ellas tenemos: ser de la familia de las amidas y contener dentro de su composición un anillo de Tiofeno que le da propiedades de la familia de los ésteres. Debido a su biotransformación que se da tanto en el plasma por hidrólisis de la esterasa plasmática y en el hígado, por las enzimas microsomales hepáticas y siendo así su eliminación por vía renal (aproximadamente del 5% al 10% es excretada sin cambios); sin embargo entre otros anestésicos que tenemos disponibles tenemos la Mepivacaína al 2%, cuyo uso va en ascenso en la práctica odontológica diaria como por ejemplo en endodoncia para tratamientos de pulpitis; este ascenso en su uso es debido a que causa una infiltración profunda sin necesidad de un vasoconstrictor esto gracias a la propiedad que tiene de causar menos vasodilatación a diferencia de otros anestésicos locales de mayor uso que necesitan un vasoconstrictor dentro de sus componentes para causar una mejor analgesia. La Mepivacaína al 2% actúa sobre los receptores α -adrenérgico fentolamina, y al ser de la familia de las amidas se metaboliza a nivel hepático y es excretada vía renal.^{3,4}

Con la finalidad de disminuir la sensación de dolor del paciente se han realizado varios estudios en los que se afirman la disminución del dolor al aumentar la temperatura de la del anestésico como en el estudio de Araven *et al*³. En el cual llegaron a la conclusión de que aumentando la temperatura del anestésico a 42° existe una menor molestia al momento de la difusión del anestésico; en dicho artículo se obtuvo como resultado que en el grupo de 42°C la percepción del dolor promedio 15.7 ± 17.4 mm con una media de 10 mm; y para la temperatura ambiente, un promedio de 34.2 ± 16.6 mm y una media de 35 mm; mostrando una diferencia promedio de 18.5mm en la escala VAS que era estadísticamente significativo entre ambos grupos ($p < 0,0001$). Pero en dichos estudios solo se observó la eficacia de este procedimiento de manera clínica mas no de manera físicoquímica y solo se realizó el estudio en lidocaína, por lo que se plantea como afecta el aumentar la temperatura en

dos tipos de anestésicos locales como en el caso de la Articaína 4% y Mepivacaína 2%.(5)

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cómo afecta la temperatura sobre la estabilidad de los anestésicos locales?

3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿En que influye la temperatura a la estabilidad de los anestésicos locales?
- ¿Cuál es la temperatura en la cual se empiezan a notar cambios en los componentes de los anestésicos locales?
- ¿Cómo influye la temperatura ambiente a los componentes de los anestésicos locales??
- ¿Cómo influye la temperatura corporal a los componentes de los anestésicos locales?
- ¿Cuál es la relación que existe entre la temperatura y las escalas de medición, ph y pka, en los componentes de los anestésicos locales?
- ¿Cuál es la variación del color según el cambio de temperatura en los anestésicos locales?
- ¿Qué variación se da en el olor de los anestésicos locales, según el cambio de su temperatura ?

4. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se realiza con la finalidad de observar los cambios que se realizan en los componentes del anestésico al momento de someterlo a diferentes temperaturas, esto con el propósito de encontrar una forma de disminuir el dolor en los pacientes y reconocer en qué punto se empieza a notar una variación en los componentes del anestésico en este caso una comparación entre Articaína al 4% y mepivacaina 3%.

5. VIABILIDAD

Para la ejecución de este trabajo de investigación se contará con la ayuda de un químico - farmacéutico y su laboratorio para observar los cambios que ocurren en la solución anestésica y sus componentes al someterla a varias temperaturas; además de contar con los diferentes buscadores académicos como fueron PubMed, Scielo y la biblioteca virtual de la UCSG

6. OBJETIVO GENERAL

Identificar las variaciones que pueden darse en los componentes de los anestésicos locales a los cambios de temperatura.

7. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Observar cómo influye el aumento de la temperatura en los componentes de los anestésicos locales.
- Identificar la temperatura en la cual empiezan a haber cambios en los componentes de los anestésicos locales.

- Reconocer los cambios que ocurren al someter la solución anestésica a temperatura corporal normal.
- Identificar los cambios que ocurren al someter la solución anestésica a temperatura ambiente.
- Analizar la relación que existe entre las diferentes temperaturas y como afectan al ph y pka de los anestésicos locales.
- Determinar si existe alguna variación en el color de los anestésicos locales al haber un cambio en su temperatura.
- Identificar si existe alguna variación en el olor de los anestésicos locales al haber un cambio en su temperatura.

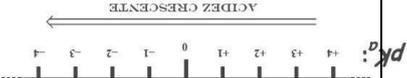
8. HIPÓTESIS

Al someter un cartucho de Articaína al 4% y mepivacaina al 3% a diferentes temperaturas se ve afectada la integridad de sus componentes.

9. VARIABLES

- **Variable dependiente**
Estabilidad de los anestésicos locales
- **Variable independiente**
Anestésicos Locales
PKa (Constante de disociación ácida)
Ph
Color
Olor
- **Variables Intervinientes**
Temperatura

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES			
DENOMINACIÓN DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	DIMENSIÓN DE LA VARIABLE	INDICADORES
VARIABLE DEPENDIENTE: Estabilidad de los anestésicos.	Se refiere a la permanencia del equilibrio termodinámico de un sistema químico en este caso de articaína al 4% y mepivacaina 2%.		

<p>VARIABLE INDEPENDIENTE :</p> <p>Anestésicos Locales</p>	<p>Bases débiles en el cual su estructura consiste en un radical aromático ligado a una amina sustituida mediante un enlace éster o amida.</p>	<p>Esta variable se dimensionara en dos anestésicos locales</p>	<p>Articaína 4%: ___</p> <p>Mepivacaina 2%: ___</p>
<p>PKa (Constante de disociación ácida)</p>	<p>Se refiere a la forma conveniente de expresar la relativa fortaleza de un ácido.</p>	<p>Se da mediante la fórmula:</p> <p>$\text{Ph} + \log$ (ácido/base)</p>	<p>Colocar el rango aproximado según la fórmula:</p> 
<p>PH</p>	<p>Coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de una solución acuosa.</p>	<p>Se mide mediante un potenciómetro que da la diferencia entre dos electrodos y los resultados se dan en decimales.</p>	<p>Acido (0 – 6): _</p> <p>Neutro (7): _</p> <p>Alcalino (8 – 10): _</p>
<p>Color</p>	<p>Experiencia visual que se da</p>	<p>Cambio en el color</p>	<p>Si: _</p>

	por la reflexión de rayos de luz sobre un objeto.		No: _
Olor	Emanación volátil de ciertos cuerpos que se percibe a través del sentido del olfato.	Cambio en el olor.	Si: _ No: _
VARIABLE INTERVINIENTE Temperatura	Grado o nivel térmico de un cuerpo o de la atmósfera.	Grados Celsius	27°C: __ 37°C: __ 42°C: __

MATERIALES:

Para la investigación se utilizarán los siguientes materiales:

- Ficha de recolección de datos
- Cartuchos de anestésico Articaína al 4% y Mepivacaína 2%
- Método de Henderson Hasselbach.
- Potenciómetro
- Vaso de precipitación

MATERIALES FUNGIBLES:

- Papel A4 con formulario
- Esferos
- Guantes
- Mascarillas
- Gorro
- Mandil
- Gafas
- Bolígrafo

LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN: Laboratorio químico.

PERIODO DE LA INVESTIGACIÓN: Semestre B-2017

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Actividad	Mes	Mes	Mes	Mes
	1	2	3	4
Revisión bibliográfica	X	x	X	x
Actividad de prueba piloto		N/A		

Examen clínico		X		
Registro y tabulación de datos			X	
Resultados			X	
Entrega de trabajo				X

RECURSOS EMPLEADOS

RECURSOS HUMANOS: Docente tutor, investigador, químico – farmacéutico, docente de guía metodológica.

RECURSOS FÍSICOS: Espacio Físico: laboratorio para la realización del estudio de los componentes de los cartuchos de Articaína al 4% y Mepivacaína 2%.

UNIVERSO: Cartuchos de anestésico Articaína 4% y Mepivacaína 2%.

Debido a que nuestro universo se considera como infinito, se realizó una estimación del tamaño muestral según un programa estadístico que nos dió como resultado una muestra de 90 cartuchos.

MUESTRA: 90 cartuchos de anestésico, 45 de Articaína 4% y 45 Mepivacaína 2%.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN DE LA MUESTRA.

- Cartuchos de Articaína al 4% y Mepivacaína 2%.
- Cartuchos de Articaína al 4% y Mepivacaína 2% sellados.
- Cartuchos de Articaína al 4% y Mepivacaína 2% dentro de su fecha de caducidad.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN DE LA MUESTRA

- Cartuchos cuya integridad se vea afectada.
- Cartuchos caducados.

MÉTODOS:

TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es un estudio Experimental in vitro.

Diseño De Investigación

Se trata de un estudio transversal analítico ya que vamos a evaluar ciertas características que requieren pruebas y fórmulas para la obtención de ciertos resultados según las variables independientes.

Procedimientos

- 1.- Recolección de la muestra de 90 cartuchos anestésicos, divididos en 2 grupos. Un grupo de 45 anestésicos de Articaina al 4% y un grupo de Mepivacaína al 2%.
- 2.- Se realizará una subdivisión de los grupos formados en 3 subgrupos de 15 cartuchos respectivamente para realizar el análisis en las 3 diferentes temperaturas.
- 3.- Se llevará la muestra al laboratorio químico.
- 4.- Se realizará cromatografía de capa fina, que es un procedimiento que permite separar moléculas relativamente pequeñas este proceso se realiza por el método vertical ascendente y éste permite que el eluyente (en este caso el anestésico) ascienda por una placa casi en vertical por la acción de capilaridad y luego se utiliza un reactivo revelador el cual reacciona con los componentes orgánicos del eluyente.
- 5.- Para determinar el Ph se usará un potenciómetro el cual se basa en una simplificación utilizándose concentraciones iniciales de ácido y de sal de la solución en este caso del anestésico local y para sacar el Pka se realizará el método de Henderson Hasselbalch mediante la fórmula $Ph + \log(\text{ácido/base})$.
- 6.- Posteriormente se identificará si existe cambio en el color y olor de la solución de los anestésicos locales haciendo uso de 5 diferentes personas que verifiquen el cambio de olor.

7.- Para sacar el cambio de color, así mismo, se hará válida la opinión de 5 personas y se procederá a anotar todos los datos obtenidos según la ficha de recolección.

8.- Por último, se tabularán los datos recolectados.

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

FECHA: _____ FICHA N°: _____

FÁRMACO: Articaina 4% ____ Mepivacaína 2%: __

MARQUE CON UNA X EL ÍTEM QUE CORRESPONDA A SUS OBSERVACIONES DE ACUERDO A LOS COMPONENTES DEL ANESTÉSICO:

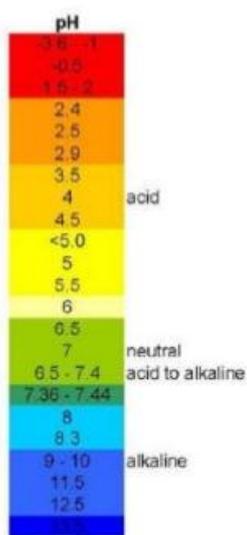
TEMPERATURA:

27°C: __

30°C: __

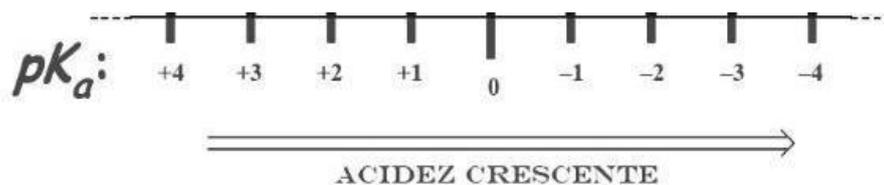
42°C: __

ESCALA DE PH



ÍNDICE

DE PKA (CONSTANTE DE DISOCIACIÓN ÁCIDA):



CAMBIO EN OLOR:

Si: ____

No: ____

CAMBIO EN COLOR:

Si: ____

No: ____

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Cedeño Albia Cristhian Adrián, con C.C: # 1311287492 autor/a del trabajo de titulación: Análisis comparativo de la estabilidad de Articaína 4% y Mepivacaína 2% a diferentes temperaturas. UCSG, Semestre B 2017 previo a la obtención del título de Odontólogo en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 21 de marzo de 2019

f. _____

Nombre: Cedeño Albia Cristhian Adrián

C.C: 1311287492



REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Análisis Comparativo de la estabilidad de Articaína 4% y Mepivacaína 2% a diferentes temperaturas, UCSG Semestre B 2017		
AUTOR(ES)	Cristhian Adrián Cedeño Albia		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	María Alejandra Maldonado Álvarez		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ciencia Medicas		
CARRERA:	Odontología		
TITULO OBTENIDO:	Odontólogo		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	21 de marzo del 2019	No. PÁGINAS:	DE 7
ÁREAS TEMÁTICAS:	Endodoncia, Anestésicos		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Endodoncia, Anestésicos, Mepivacaína, Articaína		

RESUMEN/ABSTRACT:

Introducción: Uno de los objetivos en el área odontológica es el control del dolor, por lo cual se han propuesto muchas teorías con las cuales se pueda disminuir esa molestia, y de esta forma calmar la ansiedad del paciente al momento del tratamiento. Una de las teorías es la de calentar la solución anestésica a nivel de la temperatura corporal, lo cual tendría como finalidad, la disminución del dolor al momento de la punción; dicha teoría solo se ha experimentado en estudios clínicos sobre la lidocaína; más no se han realizado estudios sobre la estabilidad de la Articaína y Mepivacaína a diferentes temperaturas. **Objetivo:** Comparar la estabilidad de los componentes de dos diferentes tipos de anestésicos a diferentes temperaturas. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio experimental de tipo transversal en el que se determinó un tamaño muestral de 90 cartuchos divididos en 2 grupos de 45 anestésicos para cada grupo asignado. Para realizar el estudio de los componentes se usó la técnica de cromatografía de capa fina, además se analizó ph usando un potenciómetro a temperatura ambiente, a partir de esta, se llevó el anestésico a diferentes temperaturas para posteriormente regresar a la temperatura ambiente y así analizar la estabilidad. Para medir la constante de disociación ácida se empleó la ecuación de Henderson Haselbach. **Resultados:** Al aumentar la temperatura en ambos anestésicos se vieron afectados el pH, pka y la epinefrina, los cuales no regresaron a sus valores iniciales. La Articaína presentó menor estabilidad, sin embargo, no fue una diferencia significativa. **Conclusión:** En ambos anestésicos se encontró afectada la estabilidad, siendo afectada está en menor cantidad en mepivacaína 2% en comparación con la Articaína 4%.

ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-984430943	E-mail: christiance28@hotmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Pino Larrea Jose Fernando	
	Teléfono: +593-4- -96 279 0062	
	E-mail: jfpinol@gmail.com	

SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

Nº. DE REGISTRO (en base a datos):	
Nº. DE CLASIFICACIÓN:	



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT

Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	
---	--