

**VALORACIÓN DEL DOLOR TRAS LA APLICACIÓN DE ARTICAÍNA 4% CON
EPINEFRINA 1:100.000 EN PACIENTES DE LA UNIVERSIDAD DE
CARTAGENA DURANTE PROCEDIMIENTOS ODONTOLÓGICOS
MANDIBULARES.**

INVESTIGADOR PRINCIPAL

ADEL MARTÍNEZ MARTÍNEZ

COINVESTIGADORES

**SAMUEL URBANO DEL VALLE
JOHNATAN ZAMBRANO TRESPALACIOS**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
POSTGRADO DE ESTOMATOLOGÍA Y CIRUGÍA ORAL
CARTAGENA**

2019

**VALORACIÓN DEL DOLOR TRAS LA APLICACIÓN DE ARTICAÍNA 4% CON
EPINEFRINA 1:100.000 EN PACIENTES DE LA UNIVERSIDAD DE
CARTAGENA DURANTE PROCEDIMIENTOS ODONTOLÓGICOS
MANDIBULARES.**

INVESTIGADOR PRINCIPAL

DR. ADEL MARTINEZ MARTINEZ

Estomatólogo y Cirujano Oral Universidad de Cartagena.

Docente Facultad de Odontología

Campus de la Salud Zaragocilla- Cartagena

**Proyecto presentado como requisito para optar el título de:
ESPECIALISTA EN ESTOMATOLOGÍA Y CIRUGÍA ORAL**

COINVESTIGADORES

SAMUEL URBANO DEL VALLE

JOHNATAN ZAMBRANO TRESPALACIOS

Residentes IV semestre Postgrado Estomatología y Cirugía Oral.

ASESOR METODOLÓGICO:

DRA. NATALIA FORTICH

Endodoncista Universidad de Cartagena

Magister en Epidemiología Clínica

Universidad Nacional de Colombia

ROSSANA LOPEZ SALEME

Especialista en enfermería Materno Infantil. Universidad de Cartagena

Maestría en Educación

Universidad Autónoma de Bucaramanga

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

POSTGRADO DE ESTOMATOLOGÍA Y CIRUGÍA ORAL

CARTAGENA

2019

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, queremos dar las gracias a Dios, por su gran ayuda en la realización de este gran proyecto, quien hizo que esto fuera realmente posible.

A nuestras familias por su apoyo continuo e incondicional.

A nuestros docentes asesores, quienes nos guiaron a lo largo de este proyecto, con dedicación y esfuerzo nos demostraron que quien persevera puede lograr las metas que se propone.

A los estudiantes que participaron e hicieron posible el desarrollo de la investigación, y demás docentes que aportaron sus conocimientos para mejoría y calidad de este trabajo.

CONTENIDO

GLOSARIO	9
INTRODUCCIÓN	12
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	14
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	16
2. JUSTIFICACIÓN	17
3. OBJETIVOS	22
3.1 Objetivo General	22
3.2 Objetivos específicos	22
4. MARCO TEÓRICO	23
4.1 MARCO CONCEPTUAL	23
CONCENTRACION	32
TOXICIDAD	34
5. METODOLOGÍA	45
5.1 TIPO DE ESTUDIO	45
5.2 POBLACIÓN	45
5.3 MUESTRA	45
5.3.1 Criterios de inclusión:	45
5.3.2 Criterios de exclusión	46
5.3.3 Cálculo del tamaño de la muestra y muestreo	46
5.4 VARIABLES DE ESTUDIO	47
5.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	47
5.5.2 Prueba piloto	50
5.5.3 Agrupación e Intervención a los participantes:- Método de trabajo:	50
5.5.4 Instrumento de recolección de datos	52
5.5.5 Tabulación de la información	53
5.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	53
6. RESULTADOS	56

7. DISCUSIÓN.....	61
8. CONCLUSIONES	63
9. RECOMENDACIONES.....	64
10. BIBLIOGRAFÍA.....	65
ANEXOS.....	73

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1. Tabla de variables de estudios.....	49
Tabla N° 2. Tabla de distribución sociodemográfica.....	56
Tabla N° 3. Tabla de dolor durante la punción y depósito anestésico.....	57
Tabla N° 4. Tiempo de latencia.....	58

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1. Distribución de comodidad anestésica.....	57
Figura N° 2. Anestesia de Tejidos blandos	59
Figura N° 3. Anestesia complementaria	60

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Instrumento de recolección de datos.....	73
Anexo 2 Consentimiento informado del paciente.....	75

RESUMEN

Introducción: El bloqueo del nervio dentario inferior en la técnica mandibular, es el bloqueo que mayor número de fallas reporta en odontología, por lo que es catalogado como frustrante para el clínico. Teniendo en cuenta que los anestésicos locales son los principales fármacos utilizados para el control del dolor durante el tratamiento odontológico, se hace imprescindible conocer el nivel de anestesia en el bloqueo nervio dentario inferior e infiltración vestibular, evaluando uno de los principios activos más utilizados en nuestro medio para lograr este fin, con una marca comercial del anestésico articaína 4% más epinefrina 1:100.000 al momento de realizar cualquier procedimiento odontológico, tales como, exodoncia quirúrgica de terceros molares, exodoncias simples mandibulares, restauraciones en resina de dientes inferiores, cirugía preprotésica en zona mandibular, raspajes a campo abierto o cerrado de tercer y cuarto cuadrante, endodoncia o cirugía apical de dientes posteroinferiores inferiores y biopsias de lengua o de tejidos blandos en hemiarcada inferior, lo que permitirá a los clínicos establecer criterios objetivos para seleccionar tanto la técnica como el anestésico que brinde los mejores resultados.

Objetivo: Determinar la intensidad del dolor en pacientes que acuden a las clínicas de Odontología de pregrado y postgrado de la Universidad de Cartagena durante procedimientos odontológicos, luego de usar articaína 4% con epinefrina 1:100.000 en el bloqueo del nervio dentario inferior e infiltración vestibular. **Metodología:** se

realizará un estudio descriptivo, con asignación aleatoria. La población y muestra estará conformada por los pacientes que asistan a las clínicas odontológicas de la Universidad de Cartagena, sometidos a diferentes procedimientos odontológicos que requieran anestesia a nivel mandibular, en los que se realizará bloqueo del nervio dentario inferior con 0,6 cc, del nervio lingual con 0,3 cc e infiltración vestibular con 0,9 cc a nivel del primer molar inferior. Los participantes se vincularán de manera voluntaria cumpliendo con criterios de inclusión y exclusión y con los requerimientos legales y éticos descritos en la Resolución 2378 de 2008 y 3823 de 1997, contempladas en el presente protocolo de investigación clínica. **Resultados esperados:** se espera obtener ausencia del dolor o presencia leve al ser evaluado con la escala visual análoga, al igual que encontrar comodidad en el paciente al momento de la anestesia en tejidos blandos, sin que se requiera técnica anestésica complementaria durante el procedimiento.

GLOSARIO

- **Anestésicos locales:** son fármacos administrados en la conducción anestésica (también denominada anestesia local o regional) que actúan mediante un bloqueo reversible de la conducción por las fibras nerviosas.
- **Tendencia farmacológica:** grado en que determinada intervención origina resultado beneficioso en algunas condiciones, medido en el contexto de un estudio descriptivo prospectivo.
- **Articaína:** fármaco perteneciente a la familia de los anestésicos locales, concretamente del tipo de las amidas, posee además un grupo éster que es rápidamente hidrolizado por esterases plasmáticas. De uso común en procedimientos odontológicos.
- **Tiempo de latencia:** se refiere en todas sus vertientes al periodo de tiempo que transcurre entre la causa o el estímulo de algo y la evidencia externa que se produce, en otras palabras, es el lapso temporal en el cual algo está oculto y escondido, es decir, permanece latente.

INTRODUCCIÓN

Dentro de las preocupaciones que existen entre los pacientes que serán sometidos a tratamientos odontológicos, que impliquen un compromiso con la pulpa dental (operatoria, tallado en diente vital, tratamiento de conductos radiculares, exodoncia, raspaje y alisado radicular), es el que se les pueda proporcionar un adecuado control del dolor, por medio de una técnica anestésica exitosa; lo cual es imprescindible para la realización del procedimiento dental. El bloqueo del nervio dentario inferior es probablemente el bloqueo troncular que mayor número de fracasos reporta de todos los usados en odontología. Esta técnica es considerada por muchos autores como frustrante para el odontólogo, quien a pesar de tener en cuenta todas las consideraciones anatómicas que proporcionen la correcta aplicación de la misma, se ve abocado a tener anestesia pulpar exitosa, entre el 10% al 30% de los casos, según reportes de la literatura. Un sin número de estudios clínicos han demostrado tasas de falla significativas con esta técnica, lo que ha conllevado a que el odontólogo implemente técnicas anestésicas alternativas (ej. Gow-Gates, Vazirani-Akinosi, Intraosea, Intraligamentaria, etc.), de la mano con la cualificación en el uso de los principios activos adecuados que concedan mejores tasas de éxito anestésico pulpar en los molares mandibulares y estructuras anatómicas adyacentes, esto implica que la selección de la solución anestésica tenga en cuenta factores como: calidad en su proceso de fabricación, cumplimiento de estándares internacionales en sus normas de buenas prácticas, presentación final para uso por parte del odontólogo, garantía en el uso de principios activos con altos estándares de calidad. Estos factores, sumados a los criterios farmacológicos: Principio activo con una concentración adecuada, uso de vasoconstrictores, entre otros, garantizan que las tasas de éxito anestésico pulpar favorezcan la realización de un procedimiento dental sin dolor.

La articaína al 4 % con epinefrina 1:100.000 se considera uno de los (Malamed)estándares para la comparación de los nuevos anestésicos. Es considerado uno de los anestésicos locales más seguro, con menos reportes de toxicidad y reacciones alérgicas asociadas, a pesar de poseer en su estructura un grupo ester. En combinación con epinefrina, induce rápidamente a la anestesia bucal y proporciona un efecto anestésico adecuado para las necesidades clínicas del profesional. En nuestro país existen diferentes presentaciones comerciales para articaína al 4 % con epinefrina 1:100.000. El objetivo del presente estudio es determinar la intensidad de dolor en pacientes que acuden a las clínicas de Odontología de pregrado y postgrado de la Universidad de Cartagena durante procedimientos odontológicos, luego de usar una marca de articaína 4% con epinefrina 1:100.000 en el bloqueo del nervio dentario inferior¹.

¹ Puebla Díaz F. Tipos de dolor y escala terapéutica de la O.M.S.: Dolor iatrogénico. Oncología (Barc.). 2005; 28(3): 33-37.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Los anestésicos locales son productos químicos que bloquean la conducción nerviosa de una manera específica, temporal y reversible, sin afectar a la conciencia del paciente. La molécula consta de dos polos: un grupo amino terciario o secundario hidrófilo y un anillo aromático lipófilo. De acuerdo con el tipo de enlace que intermedia entre ellos, se clasifican en anestésicos de tipo éster, aquellos que poseen un enlace amino – éster (ej. Procaína) y la de tipo amida con un enlace amino - amida y cuyo prototipo es la lidocaína². Una gama de anestésicos locales se ha utilizado en la odontología, siendo la lidocaína la más popular, fue sintetizada por Löfgren en 1943, fue el primer anestésico tipo amida preparado para aplicación local. Su potencia se considera actualmente como el estándar para la comparación con otros anestésicos locales³. Según los reportes de literatura, el periodo de latencia de la articaína oscila entre los 2-3 minutos con una duración aproximada del efecto anestésico en concentraciones al 4% con epinefrina 1:100.000, de 90 minutos a nivel de pulpa dental y 180 minutos en los tejidos blandos⁴, sus características farmacocinéticas y baja toxicidad en comparación con otros anestésicos tipo éster o inclusive amida lo hace seguro para el uso en la práctica odontológica, aun teniendo en cuenta que se trata de un anestésico que presenta los dos grupos tipo amida y éster⁵. El tiempo de latencia se evidencia claramente menor debido a su concentración del 4 %, pues es capaz de atravesar la membrana celular, compuesta por un anillo de tiofeno, sin embargo, existen

² Nusstein J, Reader A, Beck FM. Anesthetic efficacy of different volumes of lidocaine with epinephrine for inferior alveolar nerve blocks. *Gen Dent* 2002;50:372-5.

³ Malamed, SF. *Handbook of local anesthesia*. 6th Edition. St. Louis: Elsevier; 2013. Pag:14. 65-66.

⁴ Zeballos L. El uso de anestésicos locales en odontología. *Rev. Act. Clin. Med* [online]. 2012, vol.27, pp. 1356-1361.

⁵ Ensaldo E y cols. Estudio clínico comparativo entre articaína y lidocaína. *ADM* 2003; 6:212-218.

pocos estudios que comprueben éste⁶. Malamed y cols, comprobaron en la técnica mandibular que el tiempo de latencia se encuentra entre 2.81 minutos, sin embargo, no se realizó el bloqueo del nervio dentario inferior e infiltración del nervio bucal⁷. La lidocaína fue el primer anestésico del grupo amida sintetizado en el año 1946; sin embargo, en la última década, la articaína, ha demostrado tener una excelente eficacia y seguridad a tal punto que se lo considera un prototipo de los anestésicos locales⁸. Es uno de los anestésicos locales más usados en odontología por su eficacia, baja toxicidad y por la duración de su efecto anestésico, pues difunde mejor que otros del grupo amida a nivel de tejidos blandos y hueso⁹. En Colombia se comercializan diferentes marcas de articaína, cuyos estudios son ampliamente conocidos, sin embargo, al llevar a cabo una revisión de cada una de las marcas de articaína y los excipientes que éstas llevan, se observan que ciertas marcas comerciales, presentan variaciones en su composición, alguna de éstas presenta las siguientes propiedades, articaína 4% con epinefrina 1:100.000 contiene clorhidrato de articaína: 40,000 mg, tartrato de epinefrina hidrógeno 0,018 mg, que corresponden a 0,010 mg de epinefrina y otros constituyentes como, disulfito sódico 0,500 mg, cloruro sódico, edetato sódico, hidróxido sódico y agua para preparaciones inyectables, mientras que otras marcas comerciales que contienen articaína 4% con epinefrina 1:100.000, están compuestas por, articaína clorhidrato de 72,000 mg, epinefrina base de 0,018 mg sin presencia de otros constituyentes, por lo que se evidencia que los compuestos entre unas casas comerciales y otras, es diferente, lo que hace imposible estandarizar el uso de la articaína. La elección de la solución anestésica debe basarse en tres consideraciones clínicas principalmente: la

⁶ Malamed et al. Clorhidrato de articaína: Un estudio de la seguridad del anestésico local de la nueva amida. Diario de la Asociación Dental Americana 2001; 132: 177-185.

⁷ De la cruz L. Anestésicos locales del grupo amida. Rev. Act. Clin. Med; 2012, Vol 27, pp. 1312-1317.

⁸ Kambalimath, Deepashri H. et al. "Efficacy of 4 % Articaine and 2 % Lidocaine: A Clinical Study." Journal of Maxillofacial & Oral Surgery 12.1 (2013): 3–10.

⁹ Malamed SF, Gagnon S, Leblanc D. Articaine hydrochloride: a study of the safety of a new amide local anesthetic. J Am Dent Assoc 2001;132:177-85.

potencia anestésica, latencia (tiempo de aparición de la anestesia), y la duración del efecto anestésico. Otras consideraciones importantes son la farmacocinética (absorción, distribución, metabolización y excreción) y la toxicidad del fármaco^{10,11}. Existen estudios reportados por Mohammad D Kanna et al, en los que evalúan los anestésicos como lidocaína con el objeto de determinar la intensidad de dolor durante procedimientos odontológicos que requieran anestesia, sin embargo, no se encuentran estudios que evalúen la intensidad de dolor usando Articaína 4% en un bloqueo del nervio dentario inferior, técnica que resulta frustrante para el clínico, en virtud de las bajas tasas de éxito reportadas en la literatura mundial^{12,13,14}. El bloqueo del nervio dentario inferior es la técnica anestésica más usada para lograr la anestesia local en procedimientos dentales en la región molar mandibular, sin embargo, este procedimiento no siempre resulta exitoso cuando se quiere lograr una anestesia profunda a nivel pulpar^{15,16} Por lo tanto, el grupo de investigación se planteó el siguiente interrogante:

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la intensidad de dolor en pacientes que asisten a las clínicas de pregrado y postgrado durante procedimientos odontológicos, luego de usar una marca de articaína 4% con epinefrina 1:100.000 en el bloqueo del nervio dentario inferior e infiltración vestibular?

¹⁰ Gouws P, Galloway P, Jacob J, et al. Comparison of articaine and bupivacaine/lidocaine for sub-Tenon's anaesthesia in cataract extraction. *J Anaesth* 2004;92:228-30.

¹¹ Schertzer ER, Articaína vs. lidocaine. *J Am Dent Assoc* 2000;131:1248-50.

¹² Isen DA. Articaína: pharmacology and clinical use of a recently approved local anesthetic. *Dent Today* 2000;19:72-7.

¹³ Martínez JM, Pena A, Fernandez F, et al. A comparative study of direct mandibular nerve block and the Akinosi technique. *Medicina Oral* 2003;8:143-9.

¹⁴ Claffey E, Reader A, Nusstein J, et al. Anesthetic efficacy of articaine for inferior alveolar nerve blocks in patients with irreversible pulpitis. *J Endod* 2004;30:568-71.

¹⁵ Berlin J, Nusstein J, Reader A, et al. Efficacy of articaine and lidocaine in a primary intraligamentary injection administered with a computer-controlled local anesthetic delivery system. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;99:361-6.

¹⁶ Hunter JP, Simmonds MJ. Pain: putting the whole person at the centre. *Can Physioth* 2010;62:1-8.

2. JUSTIFICACIÓN

Zeballos et al, demuestran que el bloqueo del nervio dentario inferior, es la técnica que mayor número de fallas reporta, estas oscilan entre el 10 al 39%. Las razones por la cual se producen dichas fallas van desde las alteraciones anatómicas en el paciente, de las cuales se reportan: agujeros retro molares, inervación accesoria, canal dentario bífido y variaciones anatómicas en la posición del agujero dentario inferior, además hay que tener presente las condiciones psicológicas del individuo, la farmacodependencia y la mala técnica por parte del operador^{17,18,33}. En la terapéutica dental moderna, resulta importante el manejo y control preoperatorio, operatorio y postoperatorio del dolor en los pacientes. La elección de la solución anestésica y la técnica que se utiliza determina la intensidad de analgesia en el paciente al momento de realizar un procedimiento dental que implique relación con la pulpa dental, uno de los factores que influyen en el tratamiento es la comodidad del paciente relacionado con la ausencia del dolor^{19,20,21}. El principal reto que tienen los odontólogos, es lograr anestesia pulpar profunda, en la región mandibular que serán sometidos a diferentes procedimientos odontológicos. Dichos procedimientos abocan al profesional a usar anestesia complementaria exponiendo al paciente a experimentar una experiencia poco agradable por la sintomatología que se genera durante el procedimiento. Por tal razón los

¹⁷ Al-Kahtani A. Effect of long acting local anesthetic on postoperative pain in teeth with irreversible pulpitis: Randomized clinical trial. *J Pharm Saudi* 2014;22:39-42

¹⁸ Aggarwal V, Jain A, Kabi D. Anesthetic efficacy of supplemental buccal and lingual infiltrations of articaine and lidocaine after an inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. *J Endod* 2009;35:925-9

¹⁹ Callado, Luis F. «Neurobiología de la drogadicción II.» OSASUNAZ. CUADERNOS DE CIENCIAS DE LA SALUD 4, 2001: 197-210.

²⁰ Tima M. Anestésicos locales su uso en odontología. Chile, 2007. Pp. 3-75, 149.236.

²¹ Kanaa MD, Whitworth JM, Corbett IP, et al. Articaine and lidocaine mandibular buccal infiltration anesthesia: a prospective randomized double-blind cross-over study. *J Endod* 2006;32:296-8.

³³ Kennedy S, Reader A, Nusstein J, et al. The significance of needle deflection in success of the inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. *J Endod* 2003;29:630-3.

odontólogos, tienen la responsabilidad de buscar las estrategias que permitan lograr una anestesia mandibular exitosa, entre estas estrategias se pueden mencionar el uso de técnicas alternativas de bloqueo mandibular como lo son la técnica de Gow-Gates, la técnica de Vazirani-Akinosi y la técnica Intraósea^{22,23,34}. Otra estrategia es la implementación y el uso combinado de algunas variaciones en el bloqueo del nervio dentario inferior convencional empleando diferentes principios activos^{24,25,26}. Actualmente, el profesional tiene la posibilidad de seleccionar una amplia variedad de anestésicos locales que poseen propiedades específicas para cada caso, además de variaciones en la técnica utilizada, tal y como proponen diferentes autores, garantizando que se pueda llevar a cabo el procedimiento dental^{27,28}. El dolor asociado a la mayoría de procedimientos odontológicos se encuentra asociado a la liberación de diferentes catecolaminas, que dan lugar a un aumento de la frecuencia cardíaca y, por tanto, un aumento de la presión arterial, Rodríguez y col, reportan que esto afecta en mayor proporción a hombres que a mujeres,

²² Gay C, Berini L. Anestesia odontológica; En: 2ª edición Ibergráficas, S.A. 2000; pp. 157 - 198.

²³ Erazo J,. Comparación de la eficacia de los anestésicos locales articaína y lidocaína utilizando la técnica tres pasos en molares mandibulares permanentes con pulpitis irreversible: estudio in vivo. (tesis), Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, julio de 2014. P. 71.

²⁴ Elad S. The cardiovascular effect of local anesthesia with articaine plus 1:200,000 adrenalin versus lidocaine plus 1:100.000 adrenalin in medically compromised cardiac patients: a prospective, randomized, double blinded study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;105:725-30.

²⁵ Kämmerer PW. Palarie V, Daubländer M et al. Comparison of 4% articaine with epinephrine 1:100.000 and without epinephrine in inferior alveolar block for tooth extraction: double-blind randomized clinical trial of anesthetic efficacy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 4 April 2012 Vol. 113 No. pp. 495-499

²⁶ Ay S. Küçük D Gümüs C, Kara I. Distribution and absorption of local anesthetics in inferior alveolar nerve block: evaluation by magnetic resonance imaging. *J Oral Maxillofac Surg* 2011 ;69:2722-30.

²⁷ Colombini BL, Modena K, Calvo A. et al. Articaine and mepivacaine efficacy in postoperative analgesia for lower third molar removal: a double-blind, randomized, crossover study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;102:169-74.

²⁸ Rodriguez, M., Chumpitaz, M., Burga, J., & Rosales, A. (2009). Cardiovascular and Electrocardiographic effects of lidocaine with and without adrenaline using mandibular nerve bone technique in healthy volunteers. *ODONTOLOGIA SANMARQUINA*, 8-9.

³⁴ Kanaa MD, Whitworth JM, Meechan JG. A prospective randomized trial of different supplementary local anesthetic techniques after failure of inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis in mandibular teeth. *J Endod.* 2012; 38: 421-425

que se encuentran principalmente entre la 1 a la 5 década de vida, generando una percepción del dolor totalmente diferente entre un género y otro^{29,30} En pacientes masculinos, Liao y cols, refieren que, durante la administración del anestésico, se produce un aumento de la presión arterial sistólica, quienes refieren dolor, al incremento de ésta^{31,32} Todo paciente que va a ser sometido a procedimientos odontológicos presenta un estado emocional negativo, lo que provoca cambios fisiológicos que preparan al sistema nervioso central, para afrontar un peligro, estudios realizados por Carrascosa y cols, revelan que este estado emocional se ve activado en mayor medida, en pacientes de género masculino, siendo necesario proporcionarle conocimiento e información de lo que se ha de realizar durante determinado procedimiento, respondiendo todas y cada una de sus inquietudes^{33,34}. En estudios realizados por Kanaa y cols, en los que se valoran 182 pacientes, lograron una anestesia pulpar exitosa transcurridos 10 minutos después de la inyección inicial, una vez realizado el bloqueo del nervio dentario inferior para posteriormente infiltrar a nivel del nervio bucal, permitiendo un tratamiento exitoso en 122 pacientes, superando a otras técnicas suplementarias realizadas en otros estudios^{35,36}. En un estudio

²⁹ GONZÁLEZ M, GALINDO F, Lidocaína y prilocaína para procedimientos dentales con anestesia locorregional, Rev ADM 1997; vol54 n°4 p: 200-202

³⁰ Liao, F., Kok, S., Lee, J., Kuo, R., Hwang, C., Yang, P., & al., e. (2008). Cardiovascular influence of dental anxiety during local anesthesia for tooth extraction. *Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, 105, 16-26

³¹ AGUILAR O,. Efectividad de la lidocaína new stetic comparada con la roxicaina como anestésico local oral. *Revista ces odontología*, vol. 9 N°2 1996.

³² CARRASCOSA, M., & AGUILAR, R. (2011). Disminución de ansiedad en paciente quirúrgico mediante una intervención de enseñanza individual. *asociación española de enfermería en urología*, 13-17.

³³ Kennedy S, Reader A, Nusstein J, et al. The significance of needle deflection in success of the inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. *J Endod* 2003;29:630–3.

³⁴ Kanaa MD, Whitworth JM, Meechan JG. A prospective randomized trial of different supplementary local anesthetic techniques after failure of inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis in mandibular teeth. *J Endod.* 2012; 38: 421-425.

³⁵ Kanaa MD, Meechan JG, Corbett IP, Whitworth JM. Speed of injection influences efficacy of inferior alveolar nerve blocks: a double-blind randomized controlled trial in volunteers. *J Endod.* 2006; 32: 919-923.

³⁶ Aggarwal V, Singla M, Miglani S, Kohli S, Irfan M. A prospective, randomized single-blind evaluation of effect of injection speed on anesthetic efficacy of inferior alveolar nerve block in patients with symptomatic irreversible pulpitis. *J Endod.* 2012; 38: 1578-1580

descriptivo en el que se investiga la intensidad del dolor asociada al bloqueo del nervio alveolar inferior y nervio bucal, haciendo uso de 2,0 ml de lidocaína al 2% con epinefrina 1:80.000 con el objetivo de producir anestesia exitosa en 38 voluntarios adultos sanos, Aggarwal y cols, determinaron que en 35 pacientes se pudo llevar a cabo tratamiento quirúrgico sin necesidad de hacer uso de anestesia complementaria, realizando una técnica anestésica diferente a la técnica mandibular, por otra parte, en estudios comparativos entre lidocaína 2% y articaína 4%, realizados por Aggarwal y cols, determinan que se presentaron mejores tasas de éxito al realizar bloqueo del nervio dentario inferior e infiltración del nervio bucal, al realizar tratamiento endodóntico^{37,38,39}. Con la ejecución de este proyecto se pretendió ampliar la información sobre las diferencias que existen en los excipientes del anestésico y su relación con la percepción de comodidad, tiempo de latencia y sensibilidad de los tejidos, en el uso de Articaína 4% con Epinefrina 1:100.0000 de una marca reconocida a nivel mundial, conociendo el comportamiento que dicho principio activo tiene en cuanto a: tiempo de duración del efecto anestésico, anestesia de tejidos blandos, nivel de comodidad ante la anestesia de tejidos blandos y complicaciones asociadas al uso del principio activo, además de las diferencias que se presentan entre pacientes de sexo femenino y masculino, al presentar diferencias de tipo sistémico, en lo asociado al sistema nervioso central y a variaciones en la técnica anestésica empleada. De esta manera se pudo informar a la comunidad académica nacional e internacional, de cuál es el perfil farmacológico de la presentación comercial de Articaína 4%, de la compañía que distribuye dicho anestésico en Colombia, para que de acuerdo

³⁷ Aggarwal V, Singla M, Miglani S, Kohli S, Singh S. Comparative evaluation of 1.8 mL and 3.6 mL of 2% lidocaine with 1:200.000 epinephrine for inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis: a prospective, randomized single-blind study. *J Endod.* 2012; 38: 753-756.

³⁸ Aggarwal V. Inferior alveolar nerve block with articaine supplemented with articaine buccal infiltration gives better success rate than lidocaine, during endodontic management of patients with symptomatic irreversible pulpitis. *J Evid Based Dent Pract.* 2013; 13: 60-61.

³⁹ Aggarwal V; et al. Comparative Evaluation of Local Infiltration of Articaine, Articaine Plus Ketorolac, and Dexamethasone on Anesthetic Efficacy of Inferior Alveolar Nerve Block with Lidocaine in patients with Irreversible pulpitis. *J Endod* 2011, Vol.37; p.445-449.

a los resultados obtenidos se propongan alternativas en el manejo del control del dolor en procedimientos en la región molar mandibular, región que muestra las tasas de éxito anestésico más frustrantes para el Odontólogo.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- Determinar la intensidad de dolor en pacientes que acuden a las clínicas de Odontología de pregrado y postgrado de la Universidad de Cartagena durante procedimientos odontológicos, luego de usar articaína 4% con epinefrina 1:100.000 en el bloqueo del nervio dentario inferior e infiltración vestibular.

3.2 Objetivos específicos

- Describir las condiciones sociodemográficas de la población de estudio.
- Determinar la percepción de la comodidad del paciente ante la anestesia de tejidos blandos, valorando ésta con la Escala Visual Análoga (EVA).
- Identificar la respuesta a la sensibilidad de tejidos blandos que el paciente reporta ante dicha anestesia en el bloqueo del nervio dentario inferior e infiltración vestibular.
- Determinar el tiempo de latencia en el bloqueo del nervio dentario inferior e infiltración vestibular.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 MARCO CONCEPTUAL

El dolor producido por diferentes estímulos es un mecanismo de protección del cuerpo a una lesión de los tejidos, que transmiten una señal al Sistema Nervioso Central. El dolor dental generalmente se origina a partir de la naturaleza inflamatoria aguda y obliga al paciente a buscar ayuda profesional^{40,16}.

Los anestésicos locales son drogas que interrumpen la propagación del influjo nervioso de manera duradera y reversible al ser puestas en contacto con la fibra nerviosa. Niemann aisló a partir de hojas de coca un alcaloide, la cocaína, que es introducido como anestésico local en 1884 por Köller, oftalmólogo, que también comprobó la acción vasoconstrictora local de este fármaco. En 1905 la procaína es sintetizada por Einhorn, siendo ésta el primer anestésico local cuya administración no resultaba ser peligrosa. Se usó hasta que se descubre la lidocaína por Löfgren en 1943^{17,18}.

4.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LOS ANESTESICOS LOCALES

El primer anestésico local utilizado fue la cocaína, que se extrajo de las hojas de una planta conocida con el nombre de *Erythroxylum coca* que crece fundamentalmente en las regiones cálidas y húmedas entre 600 y 1500 metros

⁴⁰ Mikesell P, Nusstein J, Reader A, et al. A comparison of articaine and lidocaine for inferior alveolar nerve blocks. *J Endod* 2005;31:265-70

¹⁶ Hunter JP, Simmonds MJ. Pain: putting the whole person at the centre. *Can Physioth* 2010;62:1-8

¹⁷ Al-Kahtani A. Effect of long acting local anesthetic on postoperative pain in teeth with irreversible pulpitis: Randomized clinical trial. *J Pharm Saudi* 2014;22:39-42

¹⁸ Aggarwal V, Jain A, Kabi D. Anesthetic efficacy of supplemental buccal and lingual infiltrations of articaine and lidocaine after an inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. *J Endod* 2009;35:925-9

sobre el nivel del mar. El cultivo de la coca en las laderas de los Andes ecuatorianos y peruanos se remonta a 5000 años AC. De acuerdo con la mitología inca, Manco Capac, el hijo del sol, descendió de los cielos sobre el lago Titicaca y regaló a la especie humana la planta de coca para “satisfacer el hambre, proveer al cansancio y al desfallecimiento de nuevo vigor y como ayuda al infeliz para olvidar sus miserias”.¹⁹

Los indígenas masticaban las hojas de coca durante siglos debido al efecto de bienestar y euforia que produce y a la estimulación del sistema nervioso central causando disminución del apetito, al reducir la sensibilidad sensorial de las mucosas de la cavidad bucal y del tubo digestivo. La denominación de coca proviene de la lengua aimará, que significa comida o alimento de los viajeros o trabajadores. La masticación de las hojas de coca permite efectuar arduos trabajos o largas caminatas consumiendo una escasa cantidad de alimentos.

En Europa durante el siglo XVI se conocieron las propiedades de la hoja de coca, por los conquistadores españoles que invadieron el imperio incásico e informaron acerca del cultivo de estas plantas y su utilización en algunas ceremonias religiosas y políticas, luego se aisló el principio activo responsables de estas acciones. ²⁰

El descubrimiento y desarrollo de los anestésicos locales se inicia en el año 1884, fecha en que por primera vez se hizo una intervención quirúrgica en ausencia de dolor usando una instilación de cocaína en la zona ocular²¹ . En el año 1855, Gaedicke, separó de la coca un alcaloide que denominó

¹⁹ Callado, Luis F. Neurobiología de la drogadicción II. OSASUNAZ. CUADERNOS DE CIENCIAS DE LA SALUD 4, 2001: 197-210.

²⁰Tima Pendola, Mario. *Anestésicos locales su uso en odontología*. Chile, 2007.

²¹ Kanaa, MD. Et al. Articaine and lidocaine mandibular buccal infiltration anesthesia: a prospective randomized double-blind cross-over study. EN: Journal of endodontics. April 2006, vol. 32, no4, p. 296-8.

eritroxilina, y años después, en 1860, Albert Niemann, empleando alcohol, ácido sulfúrico, bicarbonato sódico y éter, purifica la eritroxilina y obtiene un producto que denominó cocaína.

Van Anrep en 1880 estudió sus cualidades farmacológicas y recomendó usar el alcaloide como anestésico local en clínica y cirugía. Sigmund Freud en 1884 hizo el primer estudio detallado de los efectos fisiológicos de la cocaína, impresionado por las acciones centrales de esta sustancia y la usó para liberar a uno de sus colegas del hábito de la morfina, logrando el objetivo, pero produjo el primer adicto a la cocaína que se conoce en los tiempos modernos ⁶⁶. Karl Koller usa por primera vez las propiedades anestésicas local de la coca en cirugía oftálmica. En principio se sigue empleando en medicina por sus propiedades anestésicas y analgésicas, pero dado su estrecho margen riesgo-beneficio, es sustituida por nuevos analgésicos de síntesis con menor riesgo. Hall y Halsted informan que la inyección de cocaína en un nervio deja bloqueada la transmisión de sensaciones, provocando una anestesia local⁶⁶.

Años más tarde adquiere importancia debido a sus efectos tóxicos y por todos los trastornos agudos y crónicos que llevan al paciente al deterioro físico y psíquico e inclusive la muerte⁶⁶. Debido a su acción estimuladora del sistema cardiovascular puede provocar arritmias potencialmente letales. Además, debido a su poder vasoconstrictor, tras la inyección se producía esfacelación de los tejidos⁶⁷.

A comienzos del siglo XX se empieza a clasificar a la coca como un estimulante, no como narcótico, y la cocaína como una droga de la misma categoría de la heroína o la morfina⁶⁶. En 1903, Braun sugirió usar la

⁶⁶ Garcia JC. De la coca a la cocaína, una historia por comprender. Ediciones del milenio. 2002.

⁶⁷ Trullenque A. Estudio comparativo de dos anestésicos locales en cirugía bucal: bupivacaína y articaína, 2009.

adrenalina como un "torniquete químico" para prolongar los efectos anestésicos ⁶⁸.

Posteriormente entre 1891 y 1930, se sintetizaron nuevos anestésicos locales de aminoéster como la tropocaína, la holocaína, benzocaína y tetracaína. Además, anestésicos locales amino amida fueron preparados entre 1898 y 1972, incluyendo procaína, cloroprocaína, cinchocaína, lidocaína, mepivacaína, prilocaína, bupivacaína, etidocaína y articaína. Todavía la investigación continúa buscando anestésicos locales más seguros y eficaces.

En el año 1904 en Alemania, Alfred Einhorn, químico alemán sintetiza la procaína a partir del ácido para amino benzoico, sustancia segura que produce una anestesia de corta duración pero que no provoca reacciones semejantes a las inducidas por la cocaína; fue usada como anestésico local por más de 50 años en combinación con otras sustancias a pesar de algunos inconvenientes. Aunque existían otros anestésicos de este tipo, como la tetracaína y la propoxicaína, la procaína se convirtió en el principal anestésico local en medicina y odontología. Sin embargo, a mediados de los años 1940, la introducción de diversos avances terapéuticos prolongó los tiempos de tratamiento. Además, el tiempo de latencia largo y las alergias a los anestésicos locales de tipo éster, hicieron que la procaína con adrenalina ya no fuera apropiada para los procedimientos dentales ^{67,69}.

A partir de la segunda mitad del siglo XX se inicia la síntesis de nuevos anestésicos con características mejoradas con respecto a la procaína, entre ellos cabe mencionar la lidocaína sintetizada en el año 1948; posteriormente

⁶⁸ Johansen O. Comparison of articaine and lidocaine used as dental local anesthetics. 2004

⁶⁷ Trullenque A. Estudio comparativo de dos anestésicos locales en cirugía bucal: bupivacaína y articaína, 2009.

⁶⁹ VELÁSQUEZ S. Eficacia del anestésico local articaína como alternativa en la extracción de molares inferiores a través de la técnica infiltrativa bucal, en pacientes de ambos sexos comprendidos entre 15 a 80 años que asisten a las clínicas de exodoncia de la facultad de odontología de la universidad de san carlos de guatemala. 2013.

se sintetizó la mepivacaína, la prilocaína y otros de aparición más reciente como la articaína, bupivacaína y etidocaína ²².

Otra etapa importante fue el descubrimiento en 1943 en Suecia, por Nils Löfgren que sintetizó la lidocaína, el primer representante de los anestésicos de tipo amida. Su comercialización fue en 1948, convirtiéndose rápidamente en el estándar de oro de los anestésicos locales de uso odontológico. Su aparición en la práctica clínica transformó la odontología, pues reemplazó a la procaína como fármaco de elección para el control del dolor, debido a que su tiempo de latencia era más corto y la anestesia lograda era más profunda y de mayor duración que la de los anestésicos locales utilizados anteriormente^{3,67,69}.

4.2. ESTRUCTURA QUÍMICA DE LOS ANESTESICOS LOCALES

Los anestésicos locales son bases débiles cuya molécula consta de dos polos: una porción lipofílica (un anillo aromático) y otro hidrofílico (una amina terciaria o secundaria) unidos por una cadena intermedia de tipo éster, tipo amida o más raramente por otros tipos de enlace (éter, acetona)⁴. La existencia del grupo amínico posibilita que cuando está en forma ionizada la molécula es hidrosoluble y capaz de actuar sobre los receptores específicos y en forma no ionizada es liposoluble y por tanto es capaz de atravesar las diversas membranas que contiene el nervio. Por otra parte, el anillo aromático condiciona la liposolubilidad, difusión y su fijación con las proteínas del

⁶⁷ Trullenque A. Estudio comparativo de dos anestésicos locales en cirugía bucal: bupivacaína y articaína, 2009.

⁶⁷ Trullenque A. Estudio comparativo de dos anestésicos locales en cirugía bucal: bupivacaína y articaína, 2009.

²² LEONARDO BERINI-COSME GAY. Anestesia odontológica; En: 2ª edición Ibergráficas, S.A.

⁴ZEBALLOS LOPEZ, Lourdes. EL USO DE ANESTESICOS LOCALES EN ODONTOLOGIA. *Rev. Act. Clin.Med* [online].2012, vol.27, pp. 1356-1361. ISSN 2304-3768

anestésico local, lo que da lugar a una potencia y duración de acción más o menos elevada. El enlace, éster o amida, nos va a condicionar la velocidad de metabolización y que se puedan producir altas concentraciones plasmáticas del anestésico local²³ .

4.3. METABOLISMO DE LOS ANESTESICOS LOCALES

Según sea el tipo al que pertenecen los anestésicos, tienen distintas vías de metabolización. Los del grupo éster son hidrolizados en el plasma por la enzima pseudocolinesterasa plasmática y tienen distintos grados de hidrólisis, lo que influye en el grado de toxicidad. Los anestésicos del grupo amida se metabolizan principalmente en el hígado y la prilocaína lo hace también en el pulmón. El estado hepático tiene por lo tanto importancia en la biotransformación de estos anestésicos. La prilocaína es el anestésico del grupo amida de más rápida metabolización lo que explica su baja toxicidad, en cambio la bupivacaína, el más potente anestésico del grupo amida es el de metabolismo más lento, lo que explica su alta toxicidad sistémica.

4.4. NEUROFISIOLOGÍA DE LA CONDUCCIÓN NERVIOSA

La neurona o célula nerviosa es la unidad estructural del sistema nervioso central. Tiene la capacidad de transmitir información desde cualquier punto del organismo al sistema nervioso central.

4.4.1. ELECTROFISIOLOGIA DE LA CONDUCCION NERVIOSA

Todas las células vivas presentan una diferencia de potencial eléctrico entre el compartimiento intra celular y el extracelular. Esto es consecuencia de la

²³ERAZO J G,. COMPARACIÓN DE LA EFICACIA DE LOS ANESTÉSICOS LOCALES ARTICAÍNA Y LIDOCAÍNA UTILIZANDO LA TÉCNICA TRES PASOS EN MOLARES MANDIBULARES PERMANENTES CON PULPITIS IRREVERSIBLE: ESTUDIO IN VIVO. (tesis), Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, julio de 2014. P. 71.

diferente distribución iónica a ambos lados de la membrana plasmática. El ión sodio se encuentra en altas concentraciones en el compartimiento extracelular y baja en el intra celular: El potasio en cambio, es intracelular y es ingresado a la célula por un sistema de transporte activo denominado comúnmente bomba, también puede difundir hacia el exterior. En cambio, el sodio que es sacado de la célula por la bomba no puede volver a ingresar fácilmente en condiciones de reposo de la membrana.

4.4.2. FASE DE DESPOLARIZACION DE LA MEMBRANA

Cuando la célula es estimulada modifica momentáneamente su permeabilidad a los iones durante la fase que se denomina fase de excitación, generando cambios en el potencial eléctrico de la membrana. Al ser estimulada modifica momentáneamente su permeabilidad a los iones de sodio. El ión sodio penetra a la célula siguiendo su gradiente de difusión aumentando considerablemente el número de cargas positivas en el interior por lo que se invierte el signo eléctrico de la membrana haciéndose positivo. Esta fase se conoce como fase de despolarización de la membrana. Esta fase dura aproximadamente 1m seg generando cambios en el potencial eléctrico de la membrana, el voltaje se eleva lentamente hasta alcanzar -40 a -50mV, este voltaje es el punto de inicio para la propagación del impulso.

4.4.3. REPOLARIZACION

Cuando la etapa de despolarización se ha cumplido, le sigue una etapa de repolarización, donde el potencial eléctrico gradualmente se hace negativo en el interior del nervio comparado con el exterior que cambia a positivo, unas diez milésimas de segundo después de que la membrana se hizo permeable al sodio y cuando las cargas extracelulares llegan a su máximo voltaje (+35mV), la bomba de sodio y potasio se activa sacando el sodio del interior de la célula nerviosa (3 iones de Na⁺ salen y entran 2 de K⁺). Los canales de

sodio se cierran o inactivan, pasando de manera gradual a un estado refractario, inexcitable.

Los canales de potasio dependientes de voltaje se abren, permitiendo una salida importante de iones K⁺, lo que restablece el potencial de reposo de la membrana, fase denominada repolarización

La membrana retoma su composición inicial de estado de reposo:

- Cargas eléctricas negativas en el interior y positivas en el exterior.
- Predominio de iones Na⁺ en el exterior y K⁺ en el interior.
- Canales de fuga activos.
- Bomba de Na/K activa.
- Potencial de membrana de -90mV. (Hiperpolarización).⁴⁷

4.5. ANESTESIA LOCAL

Es la pérdida de sensibilidad en un área delimitada del cuerpo inducida por una inhibición del proceso de conducción y disminución de la excitación en las terminaciones nerviosas periféricas. Sin inducir pérdida de consciencia y logrando la pérdida de sensibilidad local a diferencia de la anestesia general.³

La anestesia local es la forma principal de eliminar el dolor mediante la interrupción del bloqueo físico-químico de los impulsos de la sensibilidad dolorosa en cualquier punto de la vía nerviosa en su curso por nervios periféricos²⁴ .

⁴⁷ Martínez AM. Anestesia bucal 2ª edición: de la evidencia a la práctica, 2018.

²⁴ELAD, S. The cardiovascular effect of local anesthesia with articaine plus 1:200,000 adrenalin versus lidocaine plus 1:100,000 adrenalin in medically compromised cardiac patients: a prospective, randomized, double blinded study. EN : Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. June 2008, vol. 105, no. 6, p.725-30.

Dentro de la técnicas de anestesia regional están: Anestesia superficial (tópica), anestesia por infiltración o infiltrativa, anestesia troncular, dérmica o subdérmica, mucosa, submucosa (profunda o supraperiostica), subperióstica, supraperióstica, intraósea e intraseptal. ^{25, 26, 27}

La técnica anestésica troncular mandibular, es un procedimiento complejo que requiere entrenamiento por parte del clínico para su correcta realización. Esto, debido a los frecuentes fracasos durante su aplicación, por la complejidad de las maniobras a ejecutar y el difícil acceso a las características anatómicas de cada paciente. Otro factor que incide es el temor al dolor por parte del paciente cuando no se consigue bloquear correctamente el nervio dentario inferior, ya sea por fallas en la técnica anestésica, falta de habilidad del operador y reparos difíciles en la anatomía.

4.6. ARTICAÍNA

Es un anestésico representante del grupo amida que tiene una potencia de 1.5 veces más que la lidocaína, tiene un efecto vasodilatador semejante a la lidocaína, se la usa a una concentración al 4% con epinefrina al 1:100.000; no tiene acción como anestésico tópico o de superficie.

4.6.2 Estructura química

Es la única amida que posee, en lugar de un anillo benceno (grupo aromático), un anillo de tiofeno, lo que le confiere alta liposolubilidad, lo que contribuye a

²⁵Kämmerer PW. Palarie V, Daubländer M et al. Comparison of 4% articaine with epinephrine 1:100.000 and without epinephrine in inferior alveolar block for tooth extraction: double-blind randomized clinical trial of anesthetic efficacy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 4 April 2012 Vol. 113 No. pp. 495-499

²⁶AY, S. et al. Distribution and absorption of local anesthetics in inferior alveolar nerve block: evaluation by magnetic resonance imaging. *EN: Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. November 2011, vol.69, no. 11, p. 2722-30

²⁷COLOMBINI, BL. Et al. Articaine and mepivacaine efficacy in postoperative analgesia for lower third molar removal: a double-blind, randomized, crossover study. *EN : Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. August 2006, vol.102, no.2, p.169-74.

disminuir el tiempo de latencia y mayor potencia. Además, solo la articaína tiene un grupo éster, lo que le permite ser metabolizada por plasma (estearasas plasmáticas) y por las enzimas microsomales hepáticas, lo que disminuye su toxicidad y aumenta la profundidad anestésica ⁴⁸.

El uso del clorhidrato de articaína (3-*N*-propilamino-propionilamino-2-carbometoxi-4-metiltiofeno clorhidrato) se extendió gradualmente, entrando en América del Norte en 1983 y Reino Unido en 1998. La literatura menciona que los pacientes tratados con articaína estarán 'libres de drogas' más rápidamente que aquellos que reciben otros anestésicos locales. La articaína, demuestra ser superior con respecto a la lidocaína, pues ésta se difunde mejor, tanto a nivel óseo como a nivel de los tejidos blandos, además de presentar una excelente calidad de la anestesia, el inicio del bloqueo es rápido ⁴⁹.

Al disminuir la permeabilidad al sodio de la membrana de las células nerviosas, que logran atravesar la membrana celular, pues los receptores se encuentran a nivel celular, se produce un bloqueo nervioso en su conducción, siendo éste reversible ⁵⁰.

CONCENTRACION

El mantenimiento prolongado de la articaína y su concentración en el tejido activo, así como minimizar la absorción sistémica de ésta y la epinefrina, viene estando determinado porque la articaína inhibe reversiblemente la conducción de los impulsos nerviosos bloqueando los canales de sodio y potasio durante la propagación del potencial de acción del nervio, a través de un mecanismo de acción similar al de otros anestésicos locales de tipo amida como la bupivacaína, prilocaína o la lidocaína utilizados en Odontología. Incluyendo epinefrina produce vasoconstricción localizada, lo que ralentiza la absorción de la articaína.

Diferentes estudios sobre la articaína han realizado estudios clínicos no controlados y controlados, comparando el 1, 2, 3 y 4 por ciento, tanto con

adrenalina como sin ésta, con al menos otro anestésico, demostrando que al mantener una concentración del 4 por ciento con epinefrina 1:200.000, comparándolo con el 2 por ciento. En lo que respecta al momento de inicio, duración o efectividad de la anestesia, ninguna de las concentraciones demostraron resultados superiores al 4 % ⁵¹.

En un estudio aleatorizado a doble ciego, en el que se compara la tolerabilidad y la eficacia de la articaína en concentraciones del 4 % y 2 %, con epinefrina 1:200.000, en el que se incluyeron un total de 155 pacientes, entre los 18 y 62 años de edad, con exodoncia a nivel de maxilar superior e inferior, cuyos criterios de inclusión eran, sin signos de inflamación aguda, mayores de edad, sin premedicación alguna y sin tolerancia ya sea a la articaína o a la epinefrina, con anestesia de infiltración local, mediante una inyección vestibular y una lingual/palatal; en la que se basaron en la valoración subjetiva realizada por los pacientes una vez finalizado el procedimiento, con la ayuda de la Escala Visual Análoga (EVA), cuyas puntuaciones fueron efecto anestésico insatisfactorio, anestesia satisfactoria o anestesia completa, dando como resultados una diferencia entre las dos soluciones anestésicas en lo que respecta a la duración de la anestesia, que se disminuyó notablemente con la dosis del 2% ⁵².

Robertson et al, evaluaron la eficacia anestésica de la articaína en infiltración de los órganos dentarios mandibulares posteriores, incluyendo un total de 60 pacientes, infiltrando a nivel bucal en el primer molar: un cartucho de articaína al 4 por ciento con epinefrina 1: 100.000 en una cita y un cartucho de articaína al 2 por ciento con epinefrina 1: 100.000 en otra cita. Con la formulación de lidocaína, la anestesia pulpar exitosa varió de 45 a 67 por ciento. Con la formulación de articaína, la anestesia pulpar exitosa varió de 75 a 92 por ciento. Hubo una diferencia significativa ($p < 0,05$) en el éxito anestésico entre las formulaciones de articaína ⁵³.

FARMACOCINETICA

La articaína es el anestésico local de grupo amida usado ampliamente, que además, contiene un anillo éster adicional. La biotransformación de la articaína se produce tanto en el plasma, como en el hígado. La degradación de la articaína se inicia por hidrólisis de los grupos éster de ácido carboxílico para dar ácido carboxílico libre. La articaína se elimina a través de los riñones. Aproximadamente el 5 al 10 por ciento se excreta sin cambios, y el 89 por ciento se excreta como metabolitos. La articaína efectivamente penetra tejido y es altamente difusible. El anillo de tiofeno de articaína aumenta su liposolubilidad ⁵⁴.

El comienzo de acción en Infiltración con articaína 1:200.000 es de 1-2 minutos, en bloqueo mandibular 2-3 minutos; infiltración con articaína 1:100.000 de 1-2 minutos, y bloqueo mandibular 2-2 minutos y medio. La dosis máxima recomendada por la FDA es de 7,0 mg/kg de peso corporal para el paciente adulto. El clorhidrato de articaína con epinefrina está contraindicado en personas con sensibilidad conocida a anestésicos locales de tipo amida y en personas con sensibilidad a sulfito. El clorhidrato de articaína debe utilizarse con prudencia en personas con hepatopatía y trastornos graves de la función cardiovascular, ya que los anestésicos locales de tipo amida sufren biotransformación hepática y poseen propiedades depresoras miocárdicas ⁵⁵.

TOXICIDAD

En un estudio realizado por Leblanc et al, examinaron los siguientes puntos finales: toxicidad de reproducción, potencial mutagénico, toxicidad de dosis repetida y tolerancia local, en la que dichos estudios estándar de mutagenicidad in vitro e in vivo no mostraron potencial mutagénico hasta las concentraciones citotóxicas o hasta el nivel de dosis tolerada máxima. La tolerancia local de articaína era bueno a muy bueno. Los datos preclínicos indican que el HCL de articaína no posee efectos secundarios relevantes o toxicidad macroscópica y puede considerarse un anestésico local seguro ⁵⁶.

4.7. CARACTERÍSTICAS DE LA LIDOCAÍNA

4.8. Lidocaína

Fue el primer anestésico del grupo amida sintetizado en el año 1946, tiene una excelente eficacia y seguridad a tal punto que se le considera el prototipo de los anestésicos locales. Comparado con la procaína a quien se le asigna un valor de 1 para comparar los efectos de potencia anestésica, profundidad, tiempo de inducción y efectos tóxicos, la lidocaína tiene una potencia 2, toxicidad 2 y una rapidez de acción de 2 a 3 minutos comparado con la procaína que es de 8 a 10 minutos. Es uno de los anestésicos locales más usados en odontología por su eficacia, baja toxicidad y por la duración de su efecto, lo cual lo clasifica como un anestésico de mediana duración.

Tiene un periodo de latencia bastante corto. Consiguiéndose el efecto anestésico entre 1 a 3 minutos y una duración del efecto anestésico que puede llegar a las 2 horas en tejidos blandos dependiendo de la presencia y concentración del vaso constrictor y de la técnica anestésica empleada. Con una técnica infiltrativa se consigue habitualmente anestesia alrededor de 60 minutos y con una técnica troncular más de 90 minutos, lo que permite trabajar con tranquilidad en procedimientos odontológicos de corta y mediana duración. Es un anestésico efectivo sin vaso constrictor a una concentración al 3%, pero su acción es bastante reducida debido al efecto vaso dilatador que posee, pero en combinación con un vaso constrictor prolonga su acción por lo que se recomienda su asociación. El vasoconstrictor empleado generalmente es la epinefrina al 1:50.000 o al 1:100.000, también se la encuentra en concentraciones de 1:80.000³.

4.8.1. TECNICA DE BLOQUEO DEL NERVIO DENTARIO INFERIOR CON ANESTESIA DEL NERVIO LARGO BUCAL EN UN SEGUNDO

TIEMPO

La colocación de la técnica de bloqueo del nervio dentario inferior con anestesia del nervio largo bucal en un segundo tiempo, se fundamentó en el estudio de Kanaa et al. 2009, y en las consideraciones descritas por Reed KL y Malamed SF, reportadas por Martinez AA:

La diferencia entre la técnica directa de este bloqueo y la indirecta, es que en la primera la punción se realiza directamente desde la región de premolares contra laterales al sitio a anestesiar. Esta técnica a pesar de ser sencilla requirió que el operador estuviera familiarizado con los reparos anatómicos que se tienen en cuenta para el bloqueo mandibular.

- El espaldar del sillón se colocó con una angulación de 45 grados, se pidió al paciente que inclinara la cabeza ligeramente hacia abajo, hasta que la mandíbula estuvo paralela al piso y a la altura de los codos del operador, la boca del paciente estuvo en máxima apertura.
- Para inyectar en el lado derecho nos colocamos a la derecha y delante del paciente, utilizando el dedo índice de la mano izquierda para identificar los reparos anatómicos; para inyectar en el lado izquierdo se pasó el brazo izquierdo por encima del paciente y se buscaron los reparos anatómicos con el dedo índice o pulgar siguiendo los parámetros descritos anteriormente, en ambos casos la mano derecha portó la jeringa.
- Luego de haber identificado y palpado los reparos anatómicos, se lleva el cuerpo de bomba a la boca del paciente desde la región premolar contralateral al lado a anestesiar.
- Seguidamente se puncionó la mucosa en la zona donde descansa el borde del dedo índice o pulgar sin dejar de tener presente la altura adecuada que permita puncionar por encima de la espina de Spix, se introdujo la aguja unos 6 a 10 mm se lleva la punta de esta a la cara

interna de la rama ascendente, es posible tener como referencia el tope óseo que ella brinda. La longitud de la aguja recomendada para esta técnica es de 31 mm.

- Teniendo la aguja en esta posición, previa aspiración sanguínea negativa, se depositó un (1) ml de solución anestésica al encontrar tope óseo definido para el nervio dentario inferior y al momento de retirar la aguja se depositaron 0.5 ml durante el trayecto de retiro para anestésiar el nervio lingual.
- Antes de que la punta de la aguja se retirase completamente y habiendo depositado 1.5 ml de solución anestésica, se depositaron los 0.3 ml restantes llevando la punta de la aguja hacia el borde anterior de la rama ascendente, anestésiando así el nervio largo bucal.
- Se espera de 1 a 3 minutos, hasta que el paciente refiera la sensación de adormecimiento y hormigueo en punta de lengua, comisura labial y región retromolar, lo que indica que la técnica fue bien colocada y que se puede iniciar el procedimiento programado.

Con la técnica directa es posible anestésiar el nervio largo bucal en un segundo tiempo, anestésiando inicialmente solo el nervio dentario inferior y lingual y luego el largo bucal como se explicó anteriormente.

Al colocar la técnica de bloqueo del nervio dentario inferior sea de forma indirecta o directa, se puede anestésiar el nervio largo bucal en un segundo tiempo, permitiendo que el paciente refiera la sensaciones de adormecimiento y hormigueo solo con haber anestésiado el nervio dentario inferior y lingual, ya que el bloqueo del nervio largo bucal invariablemente produce las sensaciones anteriormente descritas, no permitiendo al clínico saber si existió una buena anestesia del nervio dentario inferior.

El bloqueo del nervio largo bucal en un segundo tiempo se realiza de la siguiente forma:

ANESTESIA DEL NERVIO LARGO BUCAL.

Siguiendo los pasos indicados anteriormente y luego de anestesiar el nervio dentario inferior y lingual con tres cuartos de carpule (1.5 ml de solución anestésica), se retira la aguja y se espera que el paciente refiera las sensaciones de adormecimiento y hormigueo en labio y punta de lengua.

Luego de que esto sucede se procedió a anestesiar el nervio largo bucal de la siguiente manera:

- Se localiza el fondo de surco adyacente a los molares mandibulares y llevando la aguja horizontalmente se punciona distal al primer molar, introduciendo 4 mm de aguja.
- Se depositan los 0.3 ml de solución anestésica restantes del cárpule para así lograr anestesiar el nervio largo bucal.

4.9. COMPLICACIONES Y ACCIDENTES DE LA TECNICA.

Cuando se usa la técnica directa al nervio dentario inferior se está expuesto a tener accidentes y complicaciones que pueden ser de tipo vascular o neurológico.

Las vasculares corresponden a la infiltración que se puede hacer dentro de la arteria o vena dentaria inferior que son los vasos que acompañan al nervio dentario inferior y que se desplazan muy próximos en la zona donde se debe hacer la infiltración. Siempre debe hacerse aspiración antes de infiltrar por lo riesgoso que es no hacerlo especialmente en pacientes con problemas cardiovasculares o hipertensos.

Los accidentes neurológicos se refieren al daño que se puede ocasionar al nervio dentario inferior o lingual ya sea por daño físico como agujas en mal estado o daño químico por soluciones contaminadas con antisépticos.

Una complicación que se puede producir es la parestesia que consiste en la persistencia de la sensación de anestesia más allá del tiempo que

normalmente dura el efecto anestésico. Otra complicación de tipo neurológica es la infiltración de la solución anestésica dentro de la glándula parótida. La insensibilización de tejidos blandos como es el labio inferior, cara interna de la mejilla y lengua lleva a algunos pacientes especialmente niños a morderse estas estructuras, ya sea en forma consciente o bien durante la masticación.

4.10. CAUSAS DE FRACASO DE LA TECNICA.

Las causas más frecuentes de fallas de esta técnica anestésica se pueden deber a las siguientes causas:

1. Depósito de la solución anestésica por debajo del agujero de entrada del conducto.
2. Depósito de la solución anestésica muy anterior, prácticamente en el borde anterior de la rama ascendente; en este caso la penetración de la aguja es muy superficial, inmediatamente después de hacer la punción se encuentra un reparo óseo que evidentemente no corresponde a la cara interna de la rama ascendente sino al borde anterior de la rama²⁰ .

4.11. TÉCNICA MANDIBULAR, LIDOCAÍNA Y ARTICAÍNA

Desde su descubrimiento en 1943, numerosos autores han estudiado la eficacia de la lidocaína y se ha convertido en el “gold estándar” de muchas investigaciones científicas en diferentes áreas de la medicina y Odontología comparándola además con muchos otros anestésicos:

En 1996 Aguilar y col. realizaron un estudio con el propósito de establecer si existía diferencia en las características de dos anestésicos locales, evaluando la eficacia de los anestésicos mediante estímulos eléctricos, estudiando incisivo central y lateral izquierdo evaluando la anestesia pulpar y la extensión, latencia y porcentaje de anestesia en tejidos blandos y observaron que

²⁰Tima Pendola, Mario. Anestésicos locales su uso en odontología. Chile, 2007.

Newcaína tiene efecto más rápido, más potente y más duradero en pulpa dental 73,3% en 22 de 30 pacientes y latencia a los 3 minutos con el 76,7%. La Roxicaína obtuvo mayor porcentaje de extensión y mayor número de pacientes: 76,7% en 23 de 30 pacientes y 93,3% de latencia a los 6 minutos.

En 1997 González y Galindo compararon la Lidocaína con Prilocaína en procedimientos odontológicos, analizando las similitudes y diferencias entre los dos anestésicos más usados en ese tiempo, concluyendo que son tan similares, que corresponde a un dogma y no a un conocimiento farmacológico la afirmación de que la prilocaína aporta más beneficios al paciente con patología sistémica que requiere anestesia para procedimientos dentales.²⁹

En 2011 Aggarwal, y Singla, evaluaron el efecto de ketorolaco y la infiltración de dexametasona junto con el bloqueo del nervio alveolar inferior estándar en la tasa de éxito. El control del bloqueo del nervio alveolar inferior estándar dio tasa de éxito del 39%. La infiltración bucal de la articaína y articaína más ketorolaco aumentó significativamente la tasa de éxito en un 54% y 62%, respectivamente ($p < 0,05$). La infiltración de dexametasona complementaria dio 45% de éxito. Articaína y la infiltración de ketorolaco pueden aumentar la tasa de éxito del bloqueo del nervio alveolar inferior. Ninguna de las técnicas probadas dio tasa de éxito del 100%.³⁹

En 2012, Kanaa, comparó la eficacia anestésica de la articaína 4% con epinefrina 1:100.000 y lidocaína 2% con epinefrina 1:80000, resultando sin diferencia significativa la eficacia entre ambos anestésicos en los dientes superiores después de la infiltración bucal.⁵²

²⁹GONZÁLEZ MARÍA, GALINDO F, Lidocaína y prilocaína para procedimientos dentales con anestesia locorregional, Rev ADM 1997; vol54n°4 p: 200-202.

³⁹AGGARWAL V; *et al.* Comparative Evaluation of Local Infiltration of Articaine, ArticainePlus Ketorolac, and Dexamethasone on Anesthetic Efficacy of Inferior Alveolar Nerve Block with Lidocaine in patients with Irreversible pulpitis. J Endod 2011, Vol.37; p.445-449

⁵² KANAA Mohammad, *et al.* A comparison of the efficacy of 4% Articaine with 1:100000 epinephrine and 2% Lidocaine with 1:80000 epinephrine in achieving pulpal anesthesia in maxillary teeth with irreversible pulpitis. J Endod. 2012, Vol. 38 n°3 p.279-282

En 2013 Hengamed Asraf y colaboradores compararon la tasa de éxito de la infiltración bucal de articaína y lidocaína cuando complementan el bloqueo del nervio dentario inferior. Ciento veinticinco pacientes que tuvieron primer o segundo molar inferior participaron en el estudio y recibieron Bloqueo del Nervio Alveolar Inferior (BNAI) con lidocaína al 2% con epinefrina 1: 100.000 o articaína al 4% con epinefrina 1: 100.000. La tasa de éxito después de la infiltración después de una BNAI incompleta con lidocaína fue del 29%, mientras que mediante el uso de articaína fue 71% (P <0,001). No se detectaron diferencias estadísticamente significativas en las tasas de éxito entre los 2 anestésicos después de las inyecciones de bloqueo. El complemento del bloque de nervio dentario inferior con articaína plantea el éxito anestésico de manera más eficaz en comparación con lidocaína en los molares inferiores⁵⁹.

En 2014 Maruthingal , y colaboradores compararon la eficacia de articaína 4% con epinefrina 1:100.000 con lidocaína 2% con epinefrina 1:80.000 en bloqueo de nervio alveolar inferior, encontrando que el éxito de la anestesia con articaína fue ligeramente mayor (76%) que con lidocaína (58%), y en manifestación de dolor durante el procedimiento la tasa de éxito de la articaína (88%) fue ligeramente más que la de lidocaína (82%), aunque la diferencia entre las dos soluciones no fue estadísticamente significativa.⁵⁹

En el año 2015 Arali y cols., compararon la eficacia anestésica de articaína 4% con lidocaína 2% en infiltración bucal y bloqueo del nervio alveolar inferior. Una muestra de 40 sujetos en el grupo de edad de 5-8 años se incluyó en el estudio. El comienzo de la anestesia con articaína al 4% fue más rápido en comparación con lidocaína al 2%. La duración de la anestesia con infiltración articaína fue más corto. La necesidad de una inyección adicional en el grupo

⁵⁹MARUTHINGAL S, SOOD R, HANS M-K, SHETTY S. Comparison of anesthetic efficacy of 4% articaine with 1:100,000 epinephrine and 2% lidocaine with 1:80,000 epinephrine for inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. En Journal of Clinical and Experimental Dentistry. 2014; Vol. 6 n°5 p:520-523.

de articaína fue menor. La infiltración de articaina al 4% puede ser utilizado en niños. Se puede utilizar para sustituir el bloqueo de Nervio Alveolar Inferior (NAI) en niños reduciendo así las complicaciones postanestésicos como morder el labio.⁶⁴

En el año 2015 Maruthingal comparó objetivamente la eficacia de articaína 4% y lidocaína 2% en infiltración de anestesia pulpar de los primeros molares permanentes inferiores, y el adormecimiento en labios y mucosa lingual subjetivamente. Los sujetos recibieron un cárpule de cualquier anestésico en el surco vestibular adyacente a primeros molares mandibulares; los mismos individuos recibieron la segunda infiltración al menos 1 semana después de la primera. Luego, se hicieron comparaciones. Articaína mostró resultados significativos con $p = 0,006$ en el logro de la anestesia de manera objetiva, también mostró resultados significativos subjetivamente con $P = 0,0006$ en el logro de entumecimiento de labios, cuando se compara con la lidocaína. Pero los resultados en la consecución de entumecimiento mucosa lingual con articaína subjetivamente no fue significativa con $p = 0,01$, en comparación con la lidocaína.⁵⁸

En 2015 Kung y colaboradores, realizaron una revisión sistemática y meta análisis sobre la eficacia de articaína y lidocaína. El resultado del análisis de ensayos clínicos aleatorizados proporcionó evidencia de nivel 1 para apoyar el uso de articaína en pacientes. Resultó una ventaja significativa el uso de articaína sobre la lidocaína para la infiltración suplementaria después del

⁶⁴ARALIV, PM. Anaesthetic efficacy of 4% articaine mandibular buccal infiltration compared to 2% lignocaine inferior alveolar nerve block in children with irreversible pulpitis. Journal of Clinical and Diagnostic Research : JCDR. 2015 vol.9 n°4 p:65-67.

⁵⁸Maruthingal S, et al. comparative evaluation of 4% articaine and 2% lidocaine in mandibular buccal infiltration anesthesia: A clinical study. Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry. 2015; vol. 5n°6 p: 463-469.

bloqueo mandibular pero ninguna ventaja cuando se utiliza para el bloqueo mandibular solo o para la infiltración maxilar.⁶⁵

En 2016 Su N, Li C, realizaron una revisión sistemática y meta-análisis de ensayos controlados aleatorizados sobre la eficacia y seguridad de articaína vs lidocaína. Resultando que articaína al 4% con epinefrina 1:100.000 mostró una mayor tasa de éxito, bajos valores de la EVA durante la fase de inyección y en la fase de tratamiento menor tiempo de inicio de la anestesia, y menor porcentaje de pacientes sometidos a eventos adversos.

En 2016 Fowler Sara estudió el éxito anestésico del bloqueo del nervio alveolar inferior, utilizando infiltración de articaina en molares y premolares inferiores. El propósito fue determinar el éxito anestésico del bloqueo de nervio alveolar inferior (NAI), y la infiltración complementaria de articaína después de un fracaso en el bloqueo de NAI. 375 pacientes que se presentaron recibieron lidocaína al 2% con epinefrina 1:100.000 a través de un bloqueo de NAI. Después de adormecimiento de labios, se inició el procedimiento. Si el paciente sentía dolor moderado a severo, se infiltraba con un cartucho de 4% articaína con epinefrina 1:100.000 (204 pacientes), y el tratamiento continuó. El éxito se define como la capacidad de llevar a cabo el procedimiento sin (calificación en EVA: 0) dolor o dolor leve (EVA: inferior o igual a 54 mm). El éxito de bloqueo de NAI fue del 28% para los primeros molares, 25% para los segundos molares, y el 39% de los premolares. No hubo diferencias significativas al comparar los molares con premolares. Para la infiltración bucal complementaria de articaina, el éxito fue del 42% para los primeros molares, 48% para los segundos molares, y el 73% de los premolares. No hubo

⁶⁵KUNG J-et al.Does Articaine Provide an Advantage over Lidocaine in Patients with Symptomatic Irreversible Pulpitis? A Systematic Review and Meta-analysis.J Endod. 2015 vol. 41 n°11 p: 1784-94

diferencias significativas al comparar los molares, tampoco hubo una diferencia significativa al comparar los premolares con los molares.

En 2016 Hamid Reza Hossein, Masoud Parirokh y cols evaluaron la eficacia de la articaína y lidocaína en la infiltración bucal de primeros molares superiores. Un ensayo clínico aleatorizado doble ciego. Además, evaluaron el efecto de la longitud de la raíz en el éxito de la anestesia independiente del tipo de agente anestésico. Evaluaron ausencia de dolor o dolor leve después de anestesiar, durante acceso y durante el procedimiento. No se encontraron diferencias significativas entre la lidocaína 2% y articaína 4% en términos de éxito anestésico en los primeros molares superiores. La longitud de la raíz palatina tuvo una influencia negativa significativa en el éxito anestésico.

5. METODOLOGÍA

5.1 TIPO DE ESTUDIO

Estudio descriptivo, prospectivo que permitió determinar la intensidad de anestesia en arcada inferior con una marca de Articaína 4% con epinefrina 1:100.000, luego de colocar un bloqueo del nervio dentario inferior e infiltración vestibular.

5.2 POBLACIÓN

Población objeto estuvo conformada por pacientes entre 18 y 50 años que consultaron al posgrado de Estomatología y Cirugía oral de la Universidad de Cartagena, al servicio de Cirugía Maxilofacial del hospital universitario y hospital naval, sometidos a procedimientos odontológicos, tales como, exodoncia quirúrgica de terceros molares y exodoncias simples mandibulares.

5.3 MUESTRA

La muestra estuvo constituida por los pacientes que requirieron exodoncia quirúrgica de terceros molares, exodoncias simples mandibulares y la población elegible fueron aquellos pacientes en el periodo comprendido entre noviembre a diciembre del año 2018 y que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión establecidos para el proyecto.

- **Características de la muestra**

5.3.1 Criterios de inclusión:

- Pacientes ASA grado I (American Society of Anesthesiologists).
- Radiografía panorámica, con el objetivo de descartar lesiones tumorales o variaciones anatómicas.
- Radiografía periapical.

- Pacientes entre 18 y 50 años.
- Pacientes que requieran exodoncia quirúrgica de terceros molares, exodoncias simples mandibulares, restauraciones en resina de dientes inferiores, cirugía preprotésica en zona mandibular, raspajes a campo abierto o cerrado de tercer y cuarto cuadrante, endodoncia o cirugía apical de dientes posteroinferiores inferiores y biopsias de lengua o de tejidos blandos en hemiarcada inferior.
- Pacientes que acepten participar voluntariamente en el estudio y firmen el consentimiento informado.

5.3.2 Criterios de exclusión

- Pacientes con antecedentes de alergias a anestésicos tipo amidas o éster.
- Mujeres en estado de embarazo y lactando.
- Pacientes con trastornos neurológicos y psicológicos.
- Pacientes con procesos infecciosos que comprometan la región molar mandibular.

5.3.3 Cálculo del tamaño de la muestra y muestreo

El cálculo del tamaño de la muestra se realizará utilizando software EPINFO y su aplicación STATCAL, El cálculo del tamaño de la muestra se basó teniendo en cuenta un error de tipo I de 0,05, una varianza y proporción de 0,5 y un factor probabilístico del 95 %. El cálculo del tamaño de la muestra se realizará utilizando la fórmula del cálculo de tamaño de muestra para población conocida en estudios descriptivos, utilizando las siguientes fórmulas:

$$N = \frac{Z^2 * Pq}{e^2}$$

$$N' = \frac{n_0}{1 - \frac{e^2}{2}}$$

$$1 + \frac{(n_0 - 1)}{N}$$

N

Dónde:

N y N` = tamaño de muestra.

z = Factor probabilístico (95% -1,96-).

P = Proporción (0,5).

q = Varianza (p-1).

e = error máximo permitido (5% -0,05-).

El estudio finalizará hasta que se complete el tamaño de la muestra. La fórmula estadística arroja una muestra de 50 pacientes

5.4 VARIABLES DE ESTUDIO

Para la evaluación de la eficacia, se valoraron aquellas variables que informan sobre la acción del anestésico, medidas durante la cirugía (dolor durante la aplicación de anestesia y el procedimiento, comodidad de anestesia en tejidos blandos, necesidad de anestesia complementaria).

5.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Macrovariables		Definición de la variable	Tipo de variable	Nivel de medición	Unidad de medida
Sociodemográficas	Género	Condición orgánica que distingue los seres vivos en variedad masculina y femenina	Cualitativa	Nominal	Masculino o Femenino

Macrovariables		Definición de la variable	Tipo de variable	Nivel de medición	Unidad de medida
	Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo	Cuantitativa	Continua	No. De años cumplidos fecha de nacimiento
Percepción de la comodidad del paciente ante la anestesia de tejidos blandos	Escala Visual Análoga	Nivel de comodidad ante la sensación subjetiva de anestesia de los tejidos blandos a los 4 y 45 minutos	Cualitativa	Ordinal	<p>Escala visual análoga de Helf-Parker (0 mm a 170 mm)</p> <p>Rangos:</p> <p>0-36 mm: Cómoda</p> <p>54-86 mm: Moderada</p> <p>114-170 mm: Incomoda</p>

Macrovariables		Definición de la variable	Tipo de variable	Nivel de medición	Unidad de medida
Anestesia de tejidos blandos	Interrogatorio	Sensación subjetiva de anestesia de los tejidos blandos, se realizará test de sensibilidad	Cualitativa	Nominal	Si No
Tiempo de latencia	Interrogatorio	Sensación subjetiva de inicio del efecto anestésico, se realizará cuestionamiento.	Cualitativa	Nominal	Minuto.
Anestesia de tejidos blandos	Test de sensibilidad	Sensación objetiva de anestesia de los tejidos blandos, se realizará test de sensibilidad	Cualitativa	Nominal	EVA (Escala Visual Análoga) de 1 a 10.

Tabla 1. Variables de estudio

5.5.2 Prueba piloto

Antes de iniciar el estudio, se llevó a cabo una prueba piloto para hacer la calibración de la ficha técnica y definir la metodología de la recolección de los datos. Se realizó la prueba piloto para detectar las posibles deficiencias existentes en el instrumento y poder realizar los ajustes necesarios, esta se realizó con una muestra de 5 pacientes, además de estandarizar los examinadores.

5.5.3 Agrupación e Intervención a los participantes:- Método de trabajo:

Los pacientes previamente seleccionados bajo los criterios de inclusión y exclusión que asistieron a la Universidad de Cartagena y aceptaron voluntariamente participar en la investigación, se les entregó un formato de consentimiento informado que explicó los detalles y objetivos del estudio (Anexo 2).

Posteriormente el clínico se encargó de llevar a cabo la técnica anestésica que consistió en: colocar el espaldar del sillón con una angulación de 45 grados, se pidió al paciente que inclinara la cabeza ligeramente hacia abajo, hasta que la mandíbula estuvo paralela al piso y a la altura de los codos del operador, la boca del paciente debe estar en máxima apertura.

- Para inyectar en el lado derecho el clínico se colocó a la derecha y delante del paciente, utilizando el dedo índice de la mano izquierda para identificar los reparos anatómicos; para inyectar en el lado izquierdo se pasó el brazo izquierdo por encima del paciente y se buscaron los reparos anatómicos con el dedo índice o pulgar siguiendo los parámetros descritos anteriormente, en ambos casos la mano derecha portó la jeringa^{40,41,42}.
- Garantizando que el paciente tenga máxima apertura bucal, después de haber identificado y palpado los reparos anatómicos, se llevó el

cuerpo de bomba a la boca del paciente desde la región premolar contralateral al lado a anestesiar, adosando el cuerpo de bomba a la comisura labial ipsilateral, con el objetivo de que se tuviera el cuerpo de bomba a la altura adecuada que permita que la punta de la aguja este en la periferia del agujero dentario inferior, generalmente por encima de este.

- Usando una aguja de 0.40 mm de diámetro y 27 mm de longitud, se puncionó la mucosa en la zona donde descansa el borde del dedo índice derecho sin dejar de tener presente la altura adecuada que permitió puncionar por encima de la espina de Spix. Se deslizó la aguja introduciéndola unos 6 a 10 mm, hasta tocar suavemente la cara interna de la rama ascendente, es posible tener como referencia el tope oséo que ella brinda^{43,44,45}.
- Teniendo la aguja en esta posición, previa aspiración sanguínea negativa, bloqueo del nervio dentario inferior con 0,6 cc, del nervio lingual con 0,3 cc e infiltración vestibular con 0,9 cc a nivel del primer molar inferior, realizando esto último de la siguiente forma:
- Siguiendo los pasos indicados anteriormente y luego de anestesiar el nervio dentario inferior y lingual con tres cuartos de cárpule, se retira la aguja e inmediatamente se localiza el fondo de surco adyacente a los molares mandibulares y llevando la aguja horizontalmente se punciona en este, distal a nivel del primer molar inferior, introduciendo 4 mm de aguja^{46,47}.
- En el momento en que se saca la aguja, después de anestesiar a nivel de primer molar inferior, empezó a correr el cronómetro el cual no se detuvo en ningún momento hasta finalizar el estudio, se le indicó al paciente nos informara en qué momento empezaba a referir anestesia, determinando así el tiempo de latencia.

Después de la colocación del bloqueo del nervio dentario inferior e infiltración vestibular, los voluntarios fueron interrogados sobre la percepción del dolor a

la administración del anestésico utilizando la escala visual análoga, se evaluó el nivel de dolor al realizar la punción y al depositar el anestésico, indicando de 0 a 10 siendo 0 ausencia de dolor y 10 dolor máximo, para valorar la comodidad ante la anestesia de tejidos blandos, utilizando una escala visual análoga de Helf-Parker, la cual evaluó el nivel de comodidad que el paciente refiere ante la anestesia de los tejidos blandos intraorales (lengua) y periorales (labio y mentón), calificándola de 0 mm a 170 mm, siendo cero cómoda y 170 mm la mayor incomodidad que el paciente haya sentido (10). Seguidamente se llevó a cabo, con sonda exploradora la sensibilidad de tejidos blandos a nivel de encía vestibular, lengua y labio inferior.

Se utilizó articaína al 4% con epinefrina 1:100.000 (con su respectivo registro INVIMA) dispuestos en cámpules de vidrio los cuales fueron adquiridos por el investigador.

Posteriormente se procedió a colocar la técnica mandibular, la cual se describe a continuación:

En caso que se requiriera complementar la cantidad de alguna de las soluciones anestésicas, mediante técnica intrapulpar o intraligamentaria, se usaron de igual modo los cámpules definiendo entonces que si cada anestésico contiene 1.8 ml, cada refuerzo correspondiente a 1/4 de cámpule, correspondería a 0.45 ml aproximadamente. Antes de realizar la anestesia se presionó con un periostótomo en la encía vestibular de OD 46-36 con el fin de que el paciente pudiera comparar la sensación previa al estar anestesiado y se realizó posterior a la inyección de la solución para verificar el grado de anestesia de dicha zona. Además, se le preguntó al paciente acerca de la sensación de adormecimiento y se registró en el instrumento.

5.5.4 Instrumento de recolección de datos

Plan de recolección de la información: inicialmente se procedió a solicitar los permisos respectivos para la realización del proyecto en los sitios de rotación en el hospital naval y hospital universitario, por intermedio de la dirección de programa de la Universidad de Cartagena.

La información fue recolectada de fuente primaria, donde se utilizó un instrumento inicial donde se indicó el cumplimiento de los criterios de inclusión del estudio. Para la recolección de la información, se diseñó un formato clínico (instrumento) donde se evaluaron las variables (*sociodemográficas, dolor a la punción, dolor a la infiltración anestésica, comodidad de la sensación anestésica, tiempo de inicio la sensación anestésica, anestesia complementaria*) (**ver anexo 1.** instrumento de recolección de la información)), donde se consignaron datos relacionados.

Luego de diseñado el instrumento de recolección de la información se procedió a estandarizar el procedimiento y las técnicas utilizadas por medio de una prueba piloto para definir si eran necesarias modificaciones en el instrumento. Antes de realizar dicha prueba piloto que correspondió al 4% del total de la muestra, se realizó la unificación de los criterios de inclusión y diagnóstico radiográfico de los dientes posteroinferiores mandibulares.

5.5.5 Tabulación de la información

Posteriormente los datos fueron almacenados en una base de datos utilizando programa Office Excel Versión 2013 para para Windows 7.

5.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados se presentaron estratificados de acuerdo a las variables sociodemográficas (género, edades). El análisis estadístico de los datos se desarrolló empleando medidas de frecuencia absolutas (%), así como promedios y desviación estándar de acuerdo con la naturaleza de las variables.

5.7 CONSIDERACIONES LEGALES Y ÉTICAS

Según la resolución 008430 de 1993 esta investigación se clasifica como investigación con riesgo mayor que el mínimo ya que se cumple lo citado en el capítulo 1, que comprende los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, artículo 11 inciso “c” en donde cito: “Son aquellas en que las probabilidades de afectar al sujeto son significativas, entre las que se consideran: estudios radiológicos y con microondas, estudios con los medicamentos, estudios que incluyen procedimientos quirúrgicos y otras técnicas invasoras o procedimientos mayores, los que empleen métodos aleatorios de asignación a esquemas terapéuticos y los que tengan control con placebos, entre otros”. De acuerdo con esta resolución y en su artículo 6 inciso “e” que dice que la investigación en seres humanos contará con un consentimiento informado por escrito firmado por el sujeto o representante legal, el participante antes de ser incluido en el estudio deberá firmar un formato de consentimiento informado. Este proyecto solicitó el aval institucional y del comité de ética de la Universidad de Cartagena. (Ver Anexo 2 Formato de Consentimiento Informado y Asentimiento Informado).

De acuerdo a la **Resolución 2378 de 2008 y 3823 de 1997**, el presente protocolo de investigación clínica fue sometido a aprobación por parte del INVIMA, por lo tanto, siguió los lineamientos de la guía para la presentación de protocolos de investigación del INVIMA la cual lo define como un proyecto de Investigación clínica fase IV de intervención.

El presente estudio fue respaldado teniendo en cuenta la reglamentación Bioética que rige en nuestro país de acuerdo a la ley 1374 de 2010 del consejo nacional de bioética, el decreto 1543 de 1997 del ministerio de salud, sobre el manejo de VIH y ETS.

La ley 29 de 1990, que dicta disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico. La resolución N° 008430 de 1993, que contiene las normas científicas y técnicas para la investigación

en salud y que dicta los aspectos éticos de la investigación en seres humanos (Titulo II, Capitulo 1). Cómo se clasifica, la investigación según el riesgo.

El decreto 132 de 21 de Enero de 2004, que promulga el protocolo de Cartagena sobre seguridad de la biotecnología.

La investigación estuvo supervisada por el comité de investigaciones de las facultad de Odontología de la Universidad de Cartagena, y fue avalada por el comité de ética de la Universidad.

6. RESULTADOS

Hicieron parte del estudio 50 pacientes, la edad promedio fue de 25.3 con una desviación estándar de 6.6, con edades comprendidas entre los 18 y 45 años.

La distribución de frecuencia de las variables demográficas de la población según el género fue 30 (60%) masculino y 20 (40%) femenino, de acuerdo a la edad, 16 (32%) entre 22 a 24 años, 15 (30%) entre 18 a 21 años, 7 (14%) entre 25 a 27 años, 4 (8%) entre 28 a 30 años, 3 (6%) entre 31 a 33 y 43 a 45 años respectivamente, 2 (4%) entre 34 a 36 años. En su mayoría el género masculino prevaleció y la edad más frecuente fue entre 22 a 24 años.

		FX	%
SEXO	FEMENINO	20	40
	MASCULINO	30	60
EDAD	18-21	15	30
	22-24	16	32
	25-27	7	14
	28-30	4	8
	31-33	3	6
	34-36	2	4
	43-45	3	6

Tabla 1. Distribución sociodemográfica.

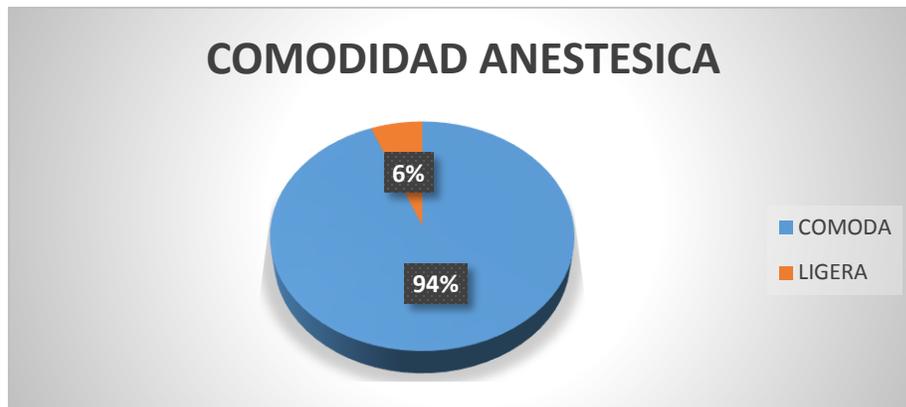


Figura 1. Distribución de comodidad anestésica.

Al valorar la comodidad de anestesia en los tejidos blandos de acuerdo a la escala de heft-parker se evidencio que el 94 % refiere comodidad y el 6 % manifiesta una sensación ligera.

	EVA	FX	%
DOLOR PUNCIÓN	0	14	28
	1	18	36
	2	10	20
	3	4	8
	4	2	4
	7	1	2
	10	1	2
DOLOR DEPOSITO ANESTÉSICO	0	14	28
	1	33	66
	2	2	4
	6	1	2

Tabla 2. Dolor durante la punción y depósito anestésico.

De acuerdo a la escala visual análoga se observó que tras la punción el 28% refirió 0 (ningún dolor), el 36% presento 1, el 20% indico 2 y el 8% expresó 3, el 4% presento 4, el 2% presento 7, el 2% presento 10 (máximo dolor), en cambio al depositar el anestésico el 66 % indico 1, el 28 % registro 0, el 4% indico 2, y el 2% refirió 6, evidenciándose que el rango de 1 fue el más frecuente con respecto a la punción y al depósito anestésico.

<i>TIEMPO DE INICIO ANESTÉSICO</i>	
<i>MÁXIMO</i>	2,02
<i>MÍNIMO</i>	1
<i>PROMEDIO</i>	1,3
<i>DESVIACIÓN</i>	0,2

Tabla 3. Tiempo de latencia

Con respecto al tiempo del inicio de efecto anestésico, el promedio fue 1,3 minutos, con un tiempo máximo de 2,02 minutos y un mínimo de 1 minuto tras la valoración con sonda exploradora.

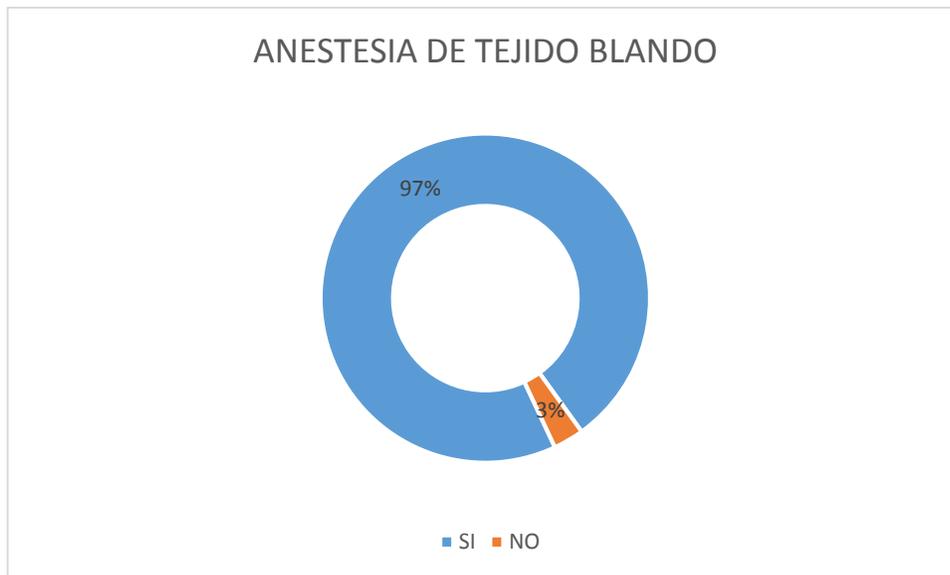


Figura 2. Anestesia de tejidos blando

Con relación al tiempo de inicio anestésico y el efecto anestésico en los tejidos blandos, se evaluó la sintomatología en la encía vestibular, encía lingual, lengua y piel de labio a después de la infiltración anestésica. Al minuto 1,3 en el 97% de los casos no se reportó dolor, presentando anestesia de tejido blando y el 3% no refirió anestesia.

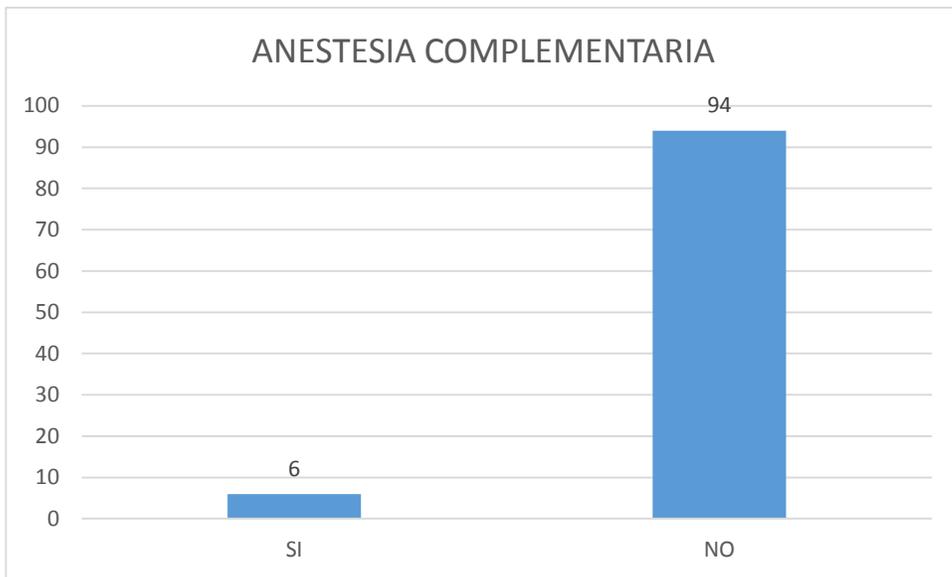


Figura 3. Anestesia complementaria.

Durante la realización del procedimiento el 94% no requirió la técnica anestésica complementaria, solo el 6%, indicó dolor durante el procedimiento por lo que requirió de anestesia complementaria.

7. DISCUSIÓN

La intensidad del dolor después de valorar la aplicación de articaína al 4% con epinefrina 1:100.000 para control del dolor en procedimientos odontológicos, al igual que Cubero y cols donde el mayor porcentaje de individuos que fueron tratados con Articaína indicaron “Ausencia de dolor” en un (66,7%) se presenta en un resultado similar, del 69 % en valor de 1, en el presente estudio⁵⁷.

Maruthingal, *et al.* reportan que la aparición del inicio del efecto anestésico de labios osciló de 2 a 10 minutos usando la articaína al 4% más epinefrina 1:100.000, con una media de 3.56 minutos. A diferencia de Kumar *et al*, quienes mostraron una media de inicio que fue de 1.57 minutos, el cual presenta un valor mas cercano al arrojado en este estudio ⁵⁸.

Maruthingal y Sood respectivamente realizaron ensayos clínicos donde reportan anestesia de tejidos blandos la cual fue de 100%, no coincidiendo con el resultado de este estudio en cuanto a la anestesia de los tejidos blandos que fue del 97% ⁵⁹.

Al evaluar el dolor durante el procedimiento y la necesidad de reforzar el bloqueo anestésico en el que se obtuvo ausencia de dolor, se observa coincidencia con los resultados de Colmenares y cols, donde tampoco se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas, pues el promedio general de anestesia complementaria con la articaína fue de 38%. Por otra parte, Trullenque tampoco encontró diferencias significativas en la necesidad de refuerzos anestésicos para exodoncias de terceros molares inferiores usando soluciones anestésicas diferentes: bupivacaína (31.6%) y articaína (47.4%). estos datos son similares a los obtenidos en nuestra investigación ⁶⁰.

En un estudio realizado por Ashwath *et al*, en el que se lleva a cabo la infiltración bucal únicamente, de articaína al 4% y lidocaína al 2%, obtienen como resultados una superioridad de la articaína, aunque el mecanismo de

conducción es reversible, al igual que otras soluciones anestésicas de tipo amida, refieren que ésta se difunde mejor en los tejidos blandos, consiguiendo una mayor concentración a nivel neural y por tanto, un mejor bloqueo de la conducción. Actualmente, el uso de articaína se ha hecho popular, en el uso a nivel local, lo que permite inducir la anestesia a nivel de cualquier tejido. Al igual que en el presente trabajo, en el que se logra un excelente bloqueo de la conducción durante los procedimientos ⁶¹.

Bortoluzzi et al, llevaron a cabo un estudio en el que se evidenció que el dolor de la anestesia puede causar más molestias que la propia exodoncia, es por ello que, aunque se han llevado a cabo numerosos estudios comparando los diferentes tipos de anestésicos, mepivacaína, lidocaína, articaína, entre otras, mediante la Escala Visual Análoga (EVA), no se encuentran diferencias significativas en lo relacionado con la inyección, sin embargo, en el presente estudio, el dolor fue mínimo en el 84 % de los casos, entro los valores de 0 a 2, según la EVA ⁶².

Aggarwal et al, en un estudio en el que se evaluó la eficacia anestésica de articaína al 4% y lidocaína al 2 %, se lleva a cabo el bloqueo del nervio dentario inferior de 0,6 cc, del nervio lingual con 0,3 cc e infiltración vestibular con 0,9 cc a nivel del primer molar inferior, al igual que se lleva a cabo en el estudio actual ⁶³.

8. CONCLUSIONES

El uso de los diferentes anestésicos en odontología ha sido objeto de estudio desde hace mucho tiempo, sin embargo, los estudios actuales sobre la articaína como anestésico ideal para el control del dolor durante los procedimientos odontológicos, se hace imperativo, teniendo en cuenta las características de ésta, debido a que nos brinda una profundidad anestésica mayor en comparación con otros anestésicos de uso tradicional como la lidocaína, ofreciendo un tiempo de latencia corto, seguridad en su uso, y como alternativa en infiltración mandibular, por todo ello, se requiere un abordaje distinto al comúnmente implementado.

9. RECOMENDACIONES

Se sugiere que se desarrollen nuevas investigaciones acerca de la eficacia de los anestésicos locales en diferentes procedimientos odontológicos, utilizando únicamente infiltración vestibular por medio de ensayos clínicos aleatorizados con un número de muestra mayor, utilizando distintos medios para evaluar la anestesia pulpar como vitalometría o diferentes pruebas térmicas.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Puebla Díaz F. Tipos de dolor y escala terapéutica de la O.M.S.: Dolor iatrogénico. *Oncología (Barc.)*. 2005; 28(3): 33-37.
2. Nusstein J, Reader A, Beck FM. Anesthetic efficacy of different volumes of lidocaine with epinephrine for inferior alveolar nerve blocks. *Gen Dent* 2002;50:372-5.
3. Malamed, SF. *Handbook of local anesthesia*. 6th Edition. St. Louis: Elsevier; 2013. Pag:14. 65-66.
4. Zeballos L. El uso de anestésicos locales en odontología. *Rev. Act. Clin. Med [online]*. 2012, vol.27, pp. 1356-1361.
5. Ensaldo E y cols. Estudio clínico comparativo entre articaína y lidocaína. *ADM* 2003; 6:212-218.
6. Malamed et al. Clorhidrato de articaína: Un estudio de la seguridad del anestésico local de la nueva amida. *Diario de la Asociación Dental Americana* 2001; 132: 177-185.
7. De la cruz L. Anestésicos locales del grupo amida. *Rev. Act. Clin. Med;* 2012, Vol 27, pp. 1312-1317.
8. Kambalimath, Deepashri H. et al. "Efficacy of 4 % Articaine and 2 % Lidocaine: A Clinical Study." *Journal of Maxillofacial & Oral Surgery* 12.1 (2013): 3–10.
9. Malamed SF, Gagnon S, Leblanc D. Articaine hydrochloride: a study of the safety of a new amide local anesthetic. *J Am Dent Assoc* 2001;132:177-85.
10. Gouws P, Galloway P, Jacob J, et al. Comparison of articaine and bupivacaine/lidocaine for sub-Tenon's anaesthesia in cataract extraction. *J Anaesth* 2004;92:228-30.
11. Schertzer ER, Articaine vs. lidocaine. *J Am Dent Assoc* 2000;131:1248-50.

12. Isen DA. Articaine: pharmacology and clinical use of a recently approved local anesthetic. *Dent Today* 2000;19:72-7.
13. Martínez JM, Pena A, Fernandez F, et al. A comparative study of direct mandibular nerve block and the Akinosi technique. *Medicina Oral* 2003;8:143-9.
14. Claffey E, Reader A, Nusstein J, et al. Anesthetic efficacy of articaine for inferior alveolar nerve blocks in patients with irreversible pulpitis. *J Endod* 2004;30:568-71.
15. Berlin J, Nusstein J, Reader A, et al. Efficacy of articaine and lidocaine in a primary intraligamentary injection administered with a computer-controlled local anesthetic delivery system. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;99:361-6.
16. Hunter JP, Simmonds MJ. Pain: putting the whole person at the centre. *Can Physioth* 2010;62:1-8.
17. Al-Kahtani A. Effect of long acting local anesthetic on postoperative pain in teeth with irreversible pulpitis: Randomized clinical trial. *J Pharm Saudi* 2014;22:39-42.
18. Aggarwal V, Jain A, Kabi D. Anesthetic efficacy of supplemental buccal and lingual infiltrations of articaine and lidocaine after an inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. *J Endod* 2009;35:925-9.
19. Callado, Luis F. «Neurobiología de la drogadicción II.» OSASUNAZ. CUADERNOS DE CIENCIAS DE LA SALUD 4, 2001: 197-210.
20. Tima M. Anestésicos locales su uso en odontología. Chile, 2007. Pp. 3-75, 149.236.
21. Kanaa MD, Whitworth JM, Corbett IP, et al. Articaine and lidocaine mandibular buccal infiltration anesthesia: a prospective randomized double-blind cross-over study. *J Endod* 2006;32:296-8.
22. Gay C, Berini L. Anestesia odontológica; En: 2ª edición Ibergráficas, S.A. 2000; pp. 157 - 198.

23. Erazo J,. Comparación de la eficacia de los anestésicos locales articaína y lidocaína utilizando la técnica tres pasos en molares mandibulares permanentes con pulpitis irreversible: estudio in vivo. (tesis), Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, julio de 2014. P. 71.
24. Elad S. The cardiovascular effect of local anesthesia with articaine plus 1:200,000 adrenalin versus lidocaine plus 1:100.000 adrenalin in medically compromised cardiac patients: a prospective, randomized, double blinded study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;105:725-30.
25. Kämmerer PW. Palarie V, Daubländer M et al. Comparison of 4% articaine with epinephrine 1:100.000 and without epinephrine in inferior alveolar block for tooth extraction: double-blind randomized clinical trial of anesthetic efficacy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 4 April 2012 Vol. 113 No. pp. 495-499
26. Ay S. Küçük D Gümüs C, Kara I. Distribution and absorption of local anesthetics in inferior alveolar nerve block: evaluation by magnetic resonance imaging. *J Oral Maxillofac Surg* 2011 ;69:2722-30.
27. Colombini BL. Modena K, Calvo A. et al. Articaine and mepivacaine efficacy in postoperative analgesia for lower third molar removal: a double-blind, randomized, crossover study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;102:169-74.
28. Rodriguez, M., Chumpitaz, M., Burga, J., & Rosales, A. (2009). Cardiovascular and Electrocardiographic effects of lidocaine with and without adrenaline using mandibular nerve block technique in healthy volunteers. *ODONTOLOGIA SANMARQUINA*, 8-9.
29. GONZÁLEZ M, GALINDO F, Lidocaína y prilocaína para procedimientos dentales con anestesia locorregional, *Rev ADM* 1997; vol54 n°4 p: 200-202

30. Liau, F., Kok, S., Lee, J., Kuo, R., Hwang, C., Yang, P., & al., e. (2008). Cardiovascular influence of dental anxiety during local anesthesia for tooth extraction. *Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, 105, 16-26.
31. AGUILAR O,. Efectividad de la lidocaína new stetic comparada con la roxicaina como anestésico local oral. *Revista ces odontología*, vol. 9 N°2 1996.
32. CARRASCOSA, M., & AGUILAR, R. (2011). Disminución de ansiedad en paciente quirúrgico mediante una intervención de enseñanza individual. *ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ENFERMERÍA EN UROLOGÍA*, 13-17.
33. Kennedy S, Reader A, Nusstein J, et al. The significance of needle deflection in success of the inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. *J Endod* 2003;29:630–3.
34. Kanaa MD, Whitworth JM, Meechan JG. A prospective randomized trial of different supplementary local anesthetic techniques after failure of inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis in mandibular teeth. *J Endod.* 2012; 38: 421-425.
35. Kanaa MD, Meechan JG, Corbett IP, Whitworth JM. Speed of injection influences efficacy of inferior alveolar nerve blocks: a double-blind randomized controlled trial in volunteers. *J Endod.* 2006; 32: 919-923.
36. Aggarwal V, Singla M, Miglani S, Kohli S, Irfan M. A prospective, randomized single-blind evaluation of effect of injection speed on anesthetic efficacy of inferior alveolar nerve block in patients with symptomatic irreversible pulpitis. *J Endod.* 2012; 38: 1578-1580.
37. Aggarwal V, Singla M, Miglani S, Kohli S, Singh S. Comparative evaluation of 1.8 mL and 3.6 mL of 2% lidocaine with 1:200.000 epinephrine for inferior alveolar nerve block in patients with irreversible

- pulpitis: a prospective, randomized single-blind study. *J Endod.* 2012; 38: 753-756.
38. Aggarwal V. Inferior alveolar nerve block with articaine supplemented with articaine buccal infiltration gives better success rate than lidocaine, during endodontic management of patients with symptomatic irreversible pulpitis. *J Evid Based Dent Pract.* 2013; 13: 60-61.
 39. Aggarwal V; et al. Comparative Evaluation of Local Infiltration of Articaine, Articaine Plus Ketorolac, and Dexamethasone on Anesthetic Efficacy of Inferior Alveolar Nerve Block with Lidocaine in patients with Irreversible pulpitis. *J Endod* 2011, Vol.37; p.445–449.
 40. Mikesell P, Nusstein J, Reader A, et al. A comparison of articaine and lidocaine for inferior alveolar nerve blocks. *J Endod* 2005;31:265-70.
 41. Oliveira PC, Volpato MC, Ramacciato JC, et al. Articaine and lignocaine efficiency in infiltration anaesthesia: a pilot study. *Br Dent J.* 2004;10:45-6.
 42. Malamed SF. *Manual de anestesia local.* 5 edición. Rio de Janeiro: Elsevier; 2005. Pp 25-75
 43. Evans G, Nusstein J, Drum M, et al. A prospective, randomized, double-blind comparison of articaine and lidocaine for maxillary infiltrations. *J Endod* 2008;34:389-93.
 44. Nusstein J, Reader A, Beck FM. Anesthetic efficacy of different volumes of lidocaine with epinephrine for inferior alveolar nerve blocks. *Gen Dent* 2002;50:372-5.
 45. Kanaa MD, Whitworth JM, Corbett IP, et al. Articaine buccal infiltration enhances the effectiveness of lidocaine inferior alveolar nerve block. *Int Endod J* 2009;42:238–246.
 46. Reed KL, Malamed SF. Local anesthesia part 2: technical considerations. *Anesth Prog* 2012;59:127-137.
 47. Martínez AM. *Anestesia bucal 2ª edición: de la evidencia a la práctica,* 2018.

48. COLMENARES, Sara. Estudio comparativo de la eficacia entre lidocaína 2% y articaína 4% en cirugía de terceros molares inferiores retenidos: Neurofisiología de la conducción nerviosa. Caracas, 2012. Pág. 21-25. Trabajo para obtener el requisito de grado de especialista en cirugía bucal. Universidad Central de Venezuela; Facultad de Odontología, Postgrado de Cirugía Bucal.
49. Shruthi, R., Kedarnath, N. S., Mamatha, N. S., Rajaram, P., & BhadraShetty, D. (2013). Articaine for surgical removal of impacted third molar; a comparison with lignocaine. *Journal of international oral health: JIOH*, 5(1), 48.
50. Carrasco, E. E., Carrasco, E. E., Muñoz, R. R., Fuentes, E. E., & Schiller, S. A. (2003). Estudio clínico comparativo entre articaína y lidocaína. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*, 60(6), 212-218.
51. Malamed SF, Gagnon S, Leblanc D. Efficacy of Articaine: A New Amide Local Anesthetic. *The Journal of the American Dental Association*. 2000;131(5):635-42.
52. KANAA Mohammad, et al. A comparison of the efficacy of 4% Articaine with 1:100000 epinephrine and 2% Lidocaine with 1:80000 epinephrine in achieving pulpal anesthesia in maxillary teeth with irreversible pulpitis. *J Endod*. 2012, Vol. 38 n°3 p.279-282.
53. Leuschner J & Leblanc D. Studies on the toxicological profile of the local anaesthetic articaine. *Arzneimittelforschung* 1999; 49: 126–132.
54. Malamed SF, Gagnon S, Leblanc D. Efficacy of Articaine: A New Amide Local Anesthetic. *The Journal of the American Dental Association*. 2000;131(5):635-42.
55. Hintze A, Paessler L. Comparative investigations on the efficacy of articaine 4% (epinephrine 1:200,000) and articaine 2% (epinephrine 1:200,000) in local infiltration anaesthesia in dentistry a randomised double-blind study. *Clinical oral investigations*. 2006 Jun;10(2):145-50.

56. Robertson D, Nusstein J, Reader A, Beck M, McCartney M. The anesthetic efficacy of articaine in buccal infiltration of mandibular posterior teeth. *The Journal of the American Dental Association*. 2007;138(8):1104-12.
57. Cubero et al. Efecto anestésico en el bloqueo troncular mandibular, estudio comparativo entre lidocaína 2% y articaína 4% 2017, Vol 3, N°1. P. 168-186
58. MARUTHINGAL Sunit, et al. Comparative evaluation of 4% articaine and 2% lidocaine in mandibular buccal infiltration anesthesia: A clinical study. En *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*. 2015; Vol.5 N°6. P. 463-9
59. MARUTHINGAL S, SOOD R, HANS M-K, SHETTY S. Comparison of anesthetic efficacy of 4% articaine with 1:100,000 epinephrine and 2% lidocaine with 1:80,000 epinephrine for inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. En *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*. 2014; Vol. 6 n°5 p:520-523.
60. Colmenares Sara. Estudio comparativo de la eficacia entre la lidocaína al 2% y la articaína al 4 % en cirugía de los terceros molares inferiores retenidos, Octubre del 2012.
61. Ashwath et al. Anesthetic efficacy of 4% articaine and 2% lignocaine in achieving palatal anesthesia following a single buccal infiltration during periodontal therapy: A randomized double-blind split-mouth study. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*. Vol. 34,1-2018.
62. Bortoluzzi et al, anaesthetic efficacy of 4% articaine compared with 2% mepivacaine: a randomized, double-blind, crossover clinical trial. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*. 2018; 47: 933–939.
63. Aggarwal et al. Efficacy of Articaine Versus Lidocaine Administered as Supplementary Intraligamentary Injection after a Failed Inferior Alveolar Nerve Block: A Randomized Double-blind Study. *J Endod*. 2019; 45.1:1-5.

64. ARALIV, PM. Anaesthetic efficacy of 4% articaine mandibular buccal infiltration compared to 2% lignocaine inferior alveolar nerve block in children with irreversible pulpitis. Journal of Clinical and Diagnostic Research : JCDR. 2015 vol.9 n°4 p:65-67.
65. KUNG J, et al. Does Articaine Provide an Advantage over Lidocaine in Patients with Symptomatic Irreversible Pulpitis? A Systematic Review and Meta-analysis. J Endod. 2015 vol. 41 n°11 p: 1784-94
66. Garcia JC. De la coca a la cocaína, una historia por comprender. Ediciones del milenio. 2002.
67. Trullenque A. Estudio comparativo de dos anestésicos locales en cirugía bucal: bupivacaína y articaína, 2009.
68. Johansen O. Comparison of articaine and lidocaine used as dental local anesthetics. 2004
69. VELÁSQUEZ S. Eficacia del anestésico local articaína como alternativa en la extracción de molares inferiores a través de la técnica infiltrativa bucal, en pacientes de ambos sexos comprendidos entre 15 a 80 años que asisten a las clínicas de exodoncia de la facultad de odontología de la universidad de san carlos de guatemala. 2013.

ANEXOS

Anexo 1 Instrumento de recolección de datos

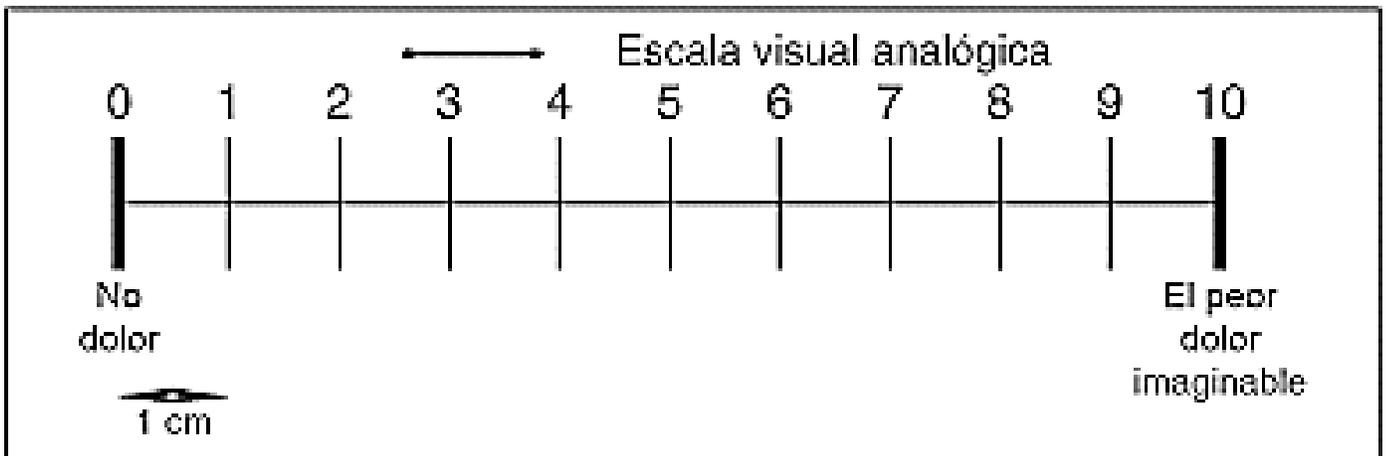
VALORACIÓN DEL DOLOR ANTE LA APLICACIÓN DE ARTICAÍNA 4% CON EPINEFRINA 1:100.000 EN PACIENTES DE LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA DURANTE PROCEDIMIENTOS ODONTOLÓGICOS MANDIBULARES. CARTAGENA DE INDIAS: COLOMBIA 2018

Paciente N°: _____ Fecha: ____/____/____

Sexo: 1. Masculino _____ 2. Femenino: _____ Edad: _____ años.

Procedimiento odontológico: _____

PERCEPCIÓN DEL DOLOR



DOLOR A LA PUNCIÓN: _____

DOLOR AL DEPOSITO

ANESTÉSICO: _____

ANESTESIA EN TEJIDO BLANDO VALORADA CON EXPLORADOR

ENCÍA VESTIBULAR: _____ ENCÍA LINGUAL: _____ LENGUA: _____ PIEL

LABIO INF. _____

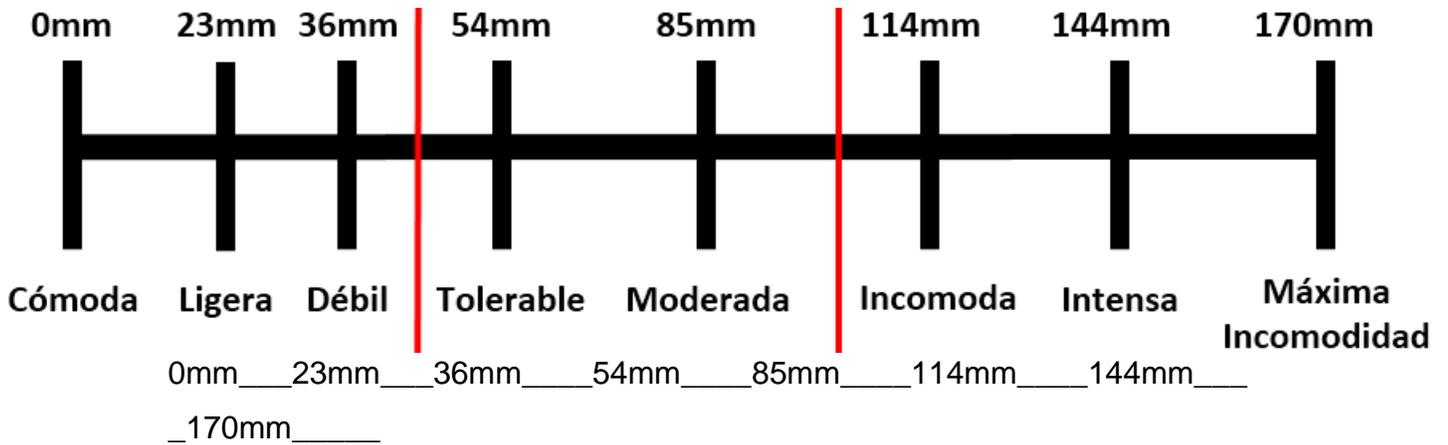
INICIO DE EFECTO ANESTÉSICO: _____ minuto

DOLOR DURANTE PROCEDIMIENTO: _____

TÉCNICA ANESTÉSICA COMPLEMENTARIA:

INTRALIGAMENTARIA: _____ INTRAPULPAR: _____ INFILTRACIÓN
DE CAMPO _____ TRONCULAR _____ N° DE
CARPÚLE: _____

COMODIDAD DE ANESTESIA EN TEJIDO BLANDO



Anexo 2 CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PACIENTE

Título de la investigación: VALORACIÓN DEL DOLOR ANTE LA APLICACIÓN DE ARTICAÍNA 4% CON EPINEFRINA 1:100.000 EN PACIENTES DE LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA DURANTE PROCEDIMIENTOS ODONTOLÓGICOS MANDIBULARES. CARTAGENA DE INDIAS: COLOMBIA 2018

Objetivo de la investigación: • Determinar la intensidad de dolor en pacientes que acuden a las clínicas de Odontología de pregrado y postgrado de la Universidad de Cartagena durante procedimientos odontológicos, luego de usar articaína 4% con epinefrina 1:100.000 en el bloqueo del nervio dentario inferior e infiltración vestibular.

Propósito:

Dirigido a hombres y mujeres de edades comprendidas entre los 18 a 50 años de edad, atendidos en las clínicas de Odontología de pregrado y posgrado de la Universidad de Cartagena, sometidos a exodoncia quirúrgica de terceros molares, exodoncia simples dientes mandibulares, restauraciones en resina de dientes inferiores, cirugía preprotésica en zona mandibular, raspajes a campo abierto o cerrado de tercer y cuarto cuadrante, endodoncia o cirugía apical de dientes posteroinferiores y biopsias de lengua o de tejidos blandos en hemiarcada inferior.

Con la ejecución de este proyecto se pretende ampliar la información sobre la percepción del dolor y grado de anestesia con la percepción de comodidad, tiempo de latencia y sensibilidad de los tejidos, en el uso de Articaína 4% con Epinefrina 1:100.0000 de una marca reconocida a nivel mundial, conociendo el comportamiento que dicho principio activo tiene en cuanto a: anestesia pulpar exitosa, tiempo de duración del efecto anestésico, anestesia de tejidos blandos, grado de comodidad ante la anestesia de tejidos blandos y complicaciones asociadas al uso del principio activo. De esta manera se podrá

informar a la comunidad académica nacional e internacional, de cuál es el perfil farmacológico de la presentación comercial de Articaína 4%, de la compañía que distribuye dicho anestésico en Colombia, para que de acuerdo a los resultados obtenidos se propongan alternativas en el manejo del control del dolor en procedimientos en la región mandibular durante la realización de procedimiento odontológicos.

La evaluación clínica se realizará a través de un test donde el investigador realizará unas preguntas sobre la percepción de la anestesia usando la escala visual análoga se determinará el grado de dolor y grado de anestesia.

- Se entregará la escala visual análoga para valorar el dolor la cual posee un rango de 0 a 10, en la que 0 será identificado como “No Dolor” y 10 como (Dolor Insoportable).
- La escala deberá ser respondida después de la aplicación de la anestesia, cuya respuesta en la escala será completamente confidencial.
- Se recolectará la información en 2 momentos, a la punción y a la administración del anestésico respectivamente.
- Desde el momento de la administración del anestésico correrá el cronometro para registrar el inicio del efecto anestésico.
- Luego con la escala visual análoga de Helf-Parker se valorará la comodidad anestésica, la cual posee un rango en la que 0mm será “cómoda” y 170mm “máxima incomodidad”.

El Dr (a) _____ trabaja como co-investigador en este proyecto de investigación que busca determinar el grado de dolor al aplicar anestésico local usado de manera rutinaria cuando se requiere un procedimiento que implica dolor en la práctica diaria en la consulta odontológica. Para esto se comparará la respuesta clínica del anestésico, la duración y las zonas anestesiadas.

RIESGOS

La información se recogerá partir de un procedimiento odontológico que se le va a efectuar que requiera anestesia local con vasoconstrictor lo que puede conllevar a reacciones alérgicas, hematomas, parálisis facial, trismus, hemorragia, parestesia, disestesia, fractura mandibular, fractura dental, fractura de instrumento, laceración de tejido, edema asociados al procedimiento a realizar. Usted debe comprender que los investigadores solo son observadores que su participación. Ya que todos los procedimientos serán realizados por profesionales de la institución, con las normas de seguridad aceptados para la práctica clínica odontológica.

Confidencialidad

La información que almacenemos por este proyecto de investigación se mantendrá confidencial (Ley de habeas data del 2012). La información acerca de usted que sea recogida durante la investigación, será puesta fuera de alcance y nadie sino los investigadores y co-investigadores tendrán acceso a verla. Cualquier información acerca de usted tendrá un número en vez de su nombre. Solo los investigadores sabrán cuál es su número y no será compartida ni entregada a nadie con la excepción de que la ley requiera la información.

Compartiendo los Resultados

El conocimiento que obtengamos por realizar esta investigación se compartirá con usted antes de que se haga disponible al público. No se compartirá información confidencial. Habrá pequeños encuentros en la comunidad y estos se anunciarán. Después de estos encuentros, se publicarán los resultados para que otras personas interesadas puedan aprender de nuestra investigación.

Si usted no desea formar parte en la investigación, se le proporcionará el tratamiento estándar en uso realizado con un anestésico diferente al utilizado en este estudio, disponible en la clínica odontológica de la Universidad de Cartagena.

Se me ha proporcionado el nombre de un investigador que puede ser fácilmente contactado usando el nombre y la dirección que se me ha dado de esa persona.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me han contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera la realización del procedimiento.

_____	_____
Nombre del Participante	Firma del Participante y N° documento

_____	_____
Investigador principal	Firma del Investigador

_____	_____
Nombre del Testigo	Firma del Testigo

Fecha de diligenciamiento: _____