

**VALORACIÓN DEL DOLOR CON EL USO DE ARTICAÍNA AL 4% CON
EPINEFRINA 1:100.000 BUFERIZADA EN CIRUGÍA DE TERCEROS MOLARES
MANDIBULARES.**

**INVESTIGADOR PRINCIPAL
ADEL MARTÍNEZ MARTÍNEZ**

**COINVESTIGADORES
ELIO ANTONIO JIMENEZ BATISTA
ALEXANDER MORALES JIMENEZ**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
POSTGRADO DE ESTOMATOLOGIA Y CIRUGÍA ORAL
CARTAGENA
2018**

**VALORACIÓN DEL DOLOR CON EL USO DE ARTICAÍNA AL 4% CON
EPINEFRINA 1:100.000 BUFERIZADA EN CIRUGÍA DE TERCEROS MOLARES
MANDIBULARES.**

**INVESTIGADOR PRINCIPAL
DR. ADEL MARTINEZ MARTINEZ
Estomatólogo y Cirujano Oral Universidad de Cartagena.
Docente Auxiliar 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

**ELIO ANTONIO JIMENEZ BATISTA
ALEXANDER MORALES JIMENEZ
Residentes IV semestre Postgrado Estomatología y Cirugía Oral.**

**ASESOR METODOLÓGICO:
DRA. NATALIA FORTICH
Endodoncista Universidad De Cartagena
Magister en Epidemiología Clínica**

**ROSSANA LOPEZ SALEME
Especialista en enfermería Materno Infantil. Universidad de Cartagena
Maestría en Educación.**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
POSTGRADO DE ESTOMATOLOGIA Y CIRUGÍA ORAL
CARTAGENA
2018.**

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por brindarnos la fortaleza, paciencia y sabiduría necesaria para llevar a cabo este proceso día a día.

A nuestras familias, por brindarnos el apoyo incondicional por hacernos mejores seres humanos que aporten bienestar a cada persona que lo necesite.

A nuestro investigador principal, Dr. Adel Alfonso Martínez Martínez, por su pasión en el área de la anestesia guiándonos en este camino y por hacer hincapié en que solo deben estar las ganas para alcanzar cada logro que nos propongamos.

Y no siendo menos importante en la asesoría de nuestro proyecto al Dr. Johnatan Harris Ricardo, Dra. Natalia Fortich Mesa, Jefe Rossana Lopez Saleme, Dra. Zoila Carbonell Muñoz y a cada una de aquellas personas que hicieron parte de este proyecto.

Tabla de contenido

GLOSARIO	8
RESUMEN	9
INTRODUCCIÓN	¡Error! Marcador no definido.
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	¡Error! Marcador no definido.
1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.	¡Error! Marcador no definido.
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	¡Error! Marcador no definido.
2. JUSTIFICACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
3. OBJETIVOS.....	¡Error! Marcador no definido.
3.1 GENERAL:	¡Error! Marcador no definido.
3.2 ESPECÍFICOS:	¡Error! Marcador no definido.
4. MARCO TEÓRICO	¡Error! Marcador no definido.
4.1 MARCO CONCEPTUAL	¡Error! Marcador no definido.
4.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LOS ANESTESICOS LOCALES	¡Error! Marcador no definido.
4.2 ESTRUCTURA QUÍMICA DE LOS ANESTESICOS LOCALES	¡Error! Marcador no definido.
4.3 METABOLISMO DE LOS ANESTESICOS LOCALES	¡Error! Marcador no definido.
4.4 NEUROFISIOLOGÍA DE LA CONDUCCIÓN NERVIOSA	¡Error! Marcador no definido.
4.5 ELECTROFISIOLOGIA DE LA CONDUCCION NERVIOSA	¡Error! Marcador no definido.
4.6 FASE DE DESPOLARIZACION DE LA MEMBRANA	¡Error! Marcador no definido.
4.7 REPOLARIZACION	¡Error! Marcador no definido.
4.8 ANESTESIA LOCAL	¡Error! Marcador no definido.
5. ARTICAÍNA	¡Error! Marcador no definido.
5.1 FARMACOCINETICA	¡Error! Marcador no definido.
5.2 TOXICIDAD.....	¡Error! Marcador no definido.
5.3 CONCENTRACION	¡Error! Marcador no definido.
5.4 PH Y BUFERIZACION	¡Error! Marcador no definido.
6. INFILTRACIÓN BUCAL	¡Error! Marcador no definido.
7. METODOLOGÍA	¡Error! Marcador no definido.
7.1 TIPO DE ESTUDIO:.....	¡Error! Marcador no definido.

7.2 POBLACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
7.3 MUESTRA.....	¡Error! Marcador no definido.
7.4 MUESTRA Y CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA:¡	¡Error! Marcador no definido.
7.5 TÉCNICA DE MUESTREO:.....	¡Error! Marcador no definido.
7.5.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA	¡Error! Marcador no definido.
7.5.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
7.5.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
8. OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES¡	¡Error! Marcador no definido.
9. MÉTODO DE TRABAJO	¡Error! Marcador no definido.
9.1 PRUEBA PILOTO	¡Error! Marcador no definido.
9.2 TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
9.2.1 SENSIBILIZACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
9.3.1 INSTRUMENTO.....	¡Error! Marcador no definido.
9.2.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN¡	¡Error! Marcador no definido.
10. CONSIDERACIONES LEGALES Y BIOÉTICAS¡	¡Error! Marcador no definido.
11. CONFLICTOS DE INTERÉS	¡Error! Marcador no definido.
12. RESULTADOS.....	¡Error! Marcador no definido.
13. DISCUSIÓN	¡Error! Marcador no definido.
14. CONCLUSIÓN	¡Error! Marcador no definido.
15. RECOMENDACIONES.....	¡Error! Marcador no definido.
16. BIBLIOGRAFÍA.....	¡Error! Marcador no definido.
ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.

LISTA DE TABLAS

Figura 1. Distribución de la población por sexo.....	46
Figura 2. Escala visual análoga en tiempos quirúrgicos.....	47
Figura 3. Evaluación del dolor durante luxación.....	48
Figura 4. Necesidad de anestesia intraligamentaria.....	48
Figura 5. Necesidad de Anestesia intrapulpar.....	49

LISTA DE ANEXOS

Anexo A: Instrumento de recolección de datos.....	57
Anexo B: Consentimiento informado.....	58

GLOSARIO

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 esterasas plasmáticas. De uso común en procedimientos odontológicos.

Bicarbonato de sodio: polvo blanco, cristalino que es utilizado generalmente como agente tamponador del pH, proveedor de electrolitos, alcalinizador sistémico y en soluciones limpiadoras tópicas.

Buferización: adición de sustancia química a otra para alcalinización de su pH.

Dolor: sensación desagradable inducida por estímulos nocivos que son detectados por las terminaciones nerviosas de los nociceptores.

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.

RESUMEN

Introducción: El dolor, es el síntoma que más se manifiesta en la práctica odontológica como un desencadenante fisiopatológico frente a procesos infecciosos, inflamatorios, traumáticos o como respuesta a procedimientos que inciden en cavidad oral con una percepción individual y subjetiva en cada paciente. Éste, trae consigo un estado de subjetividad que lo hace particular en cada paciente dando índices de diferenciación de altibajos pudiendo controlarse actualmente con fármacos como lo son los anestésicos locales, medicamento de mayor uso en el área odontológica.

Teniendo en cuenta lo anterior, el uso de anestésicos locales abarca muchos factores que pueden resultar y conllevar a una anestesia exitosa o un efecto anestésico fracasado, lo que implica el caso del bloqueo del nervio alveolar inferior; una técnica que resulta frustrante en la práctica odontológica por los altos índices de fallas por parte del operador. Por lo tanto, formas que puedan tratar disminuir dichas fallas como el empleo de diversos sistemas para inyección, modalidades de técnica y el uso de medicamentos como la buferización. En el presente, se realiza la buferización de articaína 4% epinefrina 1:100.000 con bicarbonato de sodio 8,4% para describir y evaluar la subjetividad dolorosa de cada paciente durante la exodoncia quirúrgica de terceros molares mandibulares. Objetivo: valorar el dolor con el uso de articaína al 4% con epinefrina 1:100.000 buferizada en cirugía de terceros molares mandibulares. Metodología: estudio descriptivo que se lleva a cabo a través de muestreo no probabilístico por conveniencia. La muestra estuvo compuesta por los pacientes que ameritaban cirugía de terceros molares inferiores y la población elegible fueron aquellos pacientes que cumplan con los criterios de inclusión. Se realizaron exodoncias de terceros molares mandibulares en pacientes de 18 a 30 años. Se extrajeron 0,18ml del cartucho anestésico y depositando 0,18 meq/ml de bicarbonato de sodio en este mismo; luego desde, se realiza bloqueo de nervio alveolar inferior inyectando 1cc y posteriormente en región vestibular a nivel del tercer molares 0.8cc restante. Los participantes se vincularon 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: en la investigación participaron 32 pacientes con un rango de edad de 18 a 30 años. De los cuales 20 (62,5%) fueron de sexo femenino y 12 (37,5%) masculino, la edad promedio fue de 21,12 años con una desviación estándar de +/- 3,61.

Se evidenció que el promedio de dolor en la inyección de la solución anestésica tamponada fue de 1,12. En la incisión, el promedio de dolor fue de 0,1. Otro de los momentos donde se reportó algún tipo de sintomatología dolorosa fue en la osteotomía con promedio de dolor de 1,88. Odontosección 2,14 luxación con un promedio de dolor de 3,12 donde el 82% de los pacientes, afirmaron percibir dolor leve, 16% dolor moderado y el 2% dolor severo. Los pacientes indicaron ausencia de dolor en el despegamiento del colgajo, y sutura del colgajo. Por lo que no fue necesario utilizar anestesia de campo. Se reportó el uso de anestesia intrapulpar en un 20% representados en 10 intervenciones, el empleo de la técnica intraligamentaria fue utilizada en 18 intervenciones que corresponden al 36% de las exodoncias realizadas. No se evidenciaron complicaciones. **Conclusión:** La buferización de los anestésicos locales es una gran alternativa demostrando su efecto en la acidificación de los tejidos, disminución de latencia y dolor durante la infiltración; sin embargo se debe tener en cuenta los reparos anatómicos como factor clásico para poder obtener anestesia exitosa.

Palabras claves: Anestésicos locales, Articaína, buferización, cirugía bucal (Decs).

INTRODUCCIÓN

Los anestésicos locales, son los fármacos de mayor uso en el área de la odontología por su efectividad para control del dolor y en primera instancia para llevar a cabo todo procedimiento del área anteriormente mencionada bajo supresión completa del dolor.

El dolor, es la sintomatología que más se manifiesta en la práctica odontológica como un desencadenante fisiopatológico frente a procesos infecciosos, inflamatorios, traumáticos, como respuesta a procedimientos que inciden en cavidad oral con una percepción individual y subjetiva en cada paciente.

En muchos casos se relaciona con el temor que produce en los pacientes, convirtiendo en un reto para el cirujano el hecho de poder ofrecer un acto quirúrgico libre de dolor y de comodidad para el paciente. De las técnicas más usadas para el bloqueo de la conducción nerviosa para cirugía de terceros molares se encuentra el bloqueo mandibular, que involucra a los nervios dentario inferior conocido también como nervio alveolar inferior, nervio lingual y nervio largo bucal, siendo el primero el objetivo de los odontólogos para poder llevar a cabo una extracción dental asintomática y reportándose esta como una de las técnicas más fallidas por el operador por factores como cirugía previa, procesos inflamatorios, variaciones anatómicas, trismo y un componente psicológico como el miedo, ansiedad y aprensión.

Teniendo en cuenta las fallas para alcanzar el bloqueo nervioso con éxito del nervio dentario inferior, se han reportado y estudiado, fármacos capaces de crear una modificación en los componentes de los anestésicos para potenciar su acción, disminuir su tiempo de latencia, aumentar su ph y reducir el dolor durante la inyección, siendo uno de estos el bicarbonato de sodio, un agente alcalinizante, con capacidad de brindar las características anteriormente mencionadas y poder lograr un mejor efecto anestésico eficaz, indoloro y profundo.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

El dolor es la sintomatología que más se manifiesta en la práctica odontológica, como un desencadenante fisiopatológico frente a procesos infecciosos, inflamatorios, traumáticos o como respuesta a procedimientos dentales en los que no se garantice un buen control del mismo, tras el uso de la anestesia bucal¹. El clínico debe estar entrenado para tratar con éste, comprendiendo los conceptos que permiten su control al usar una punción para el depósito de anestésicos locales durante el bloqueo de la conducción nerviosa hasta los principios farmacológicos para tratarlo como producto de una patología o en respuesta a la injuria posterior a una intervención dental o quirúrgica. El dolor es considerado un mecanismo de protección del cuerpo ante una lesión tisular por diferentes estimulaciones, que transmiten una señal al sistema nervioso central².

Según los pacientes, el dolor debido a la inserción de la aguja en el tejido es la principal fuente de ansiedad, por lo cual, varias técnicas están disponibles para reducir la incomodidad causada por bloqueos nerviosos dolorosos³.

De las intervenciones quirúrgicas de mayor mediación en cirugía oral, se encuentra la cirugía de terceros molares, esta, en muchas ocasiones está asociada a dolor

¹ Fernandes, M. J., Ogden, G. R., Pitts, N. B., Ogston, S. A., & Ruta, D. A. (2009). Incidence of symptoms in previously symptom-free impacted lower third molars assessed in general dental practice. *British dental journal*, 207(5), E10-E10.

² Silva, L. C., Thiago-de-S, S., Santos, J. A., Maia, M. C., & Mendonça, C. G. (2012). Articaine versus lidocaine for third molar surgery: a randomized clinical study. *Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal*, 17(1), e140.

³ Choudhari, S. R., Solanki, P. J., Vispute, G. K., Goyal, S. P., Bharti, K. D., & Verma, B. S. (2017). Efficacy of transcutaneous electronic nerve stimulation in alleviating pain during inferior alveolar nerve block injections in pediatric dentistry. *International Journal of Pedodontic Rehabilitation*, 2(2), 69.

intraoperatorio, lo que en muchos casos se relaciona con el temor que produce en los pacientes dicho procedimiento, convirtiendo en un reto para el cirujano el hecho de poder ofrecer un acto quirúrgico libre de dolor, lo que se logra con un abordaje anestésico adecuado, combinando técnicas anestésicas y principios activos con conceptos que permitan un adecuado manejo del dolor y sus particularidades en cirugía de terceros molares, que difieren a las de otros procedimientos dentales^{4 5}.

La técnica anestésica para el bloqueo de la conducción nerviosa de las ramas del nervio mandibular (Nervio dentario inferior, lingual y largo bucal) con anestésicos locales, es considerado una de las técnicas que más se le dificulta realizar con éxito al operador, por lo tanto, al momento de iniciar ciertos procedimientos, el paciente manifiesta dolor al incidir en el área a trabajar y en las regiones que reciben inervación de las ramas anteriormente mencionadas. El fracaso de la técnica para el bloqueo del nervio alveolar inferior se le han atribuido factores técnicos, procesos patológicos, inflamación, cirugía previa, procesos inflamatorios, trismo y un componente psicológico como miedo, ansiedad y aprensión⁶, lo cual en ocasiones hace necesario utilizar técnicas anestésicas complementarias como intrapulpar e intraligamentarias^{7 8}.

De igual importancia, se pueden asociar las variaciones anatómicas, los cuales podrían crear cierta modificación a la hora de actuar el medicamento y para la efectividad del mismo, así como también el estado del paciente en cuanto a sus

⁴ Pellicer-Chover, H., Cervera-Ballester, J., Sanchis-Bielsa, J. M., Peñarrocha-Diago, M. A., Peñarrocha-Diago, M., & García-Mira, B. (2013). Comparative split-mouth study of the anesthetic efficacy of 4% articaine versus 0.5% bupivacaine in impacted mandibular third molar extraction. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 5(2), e66.

⁵ Fardi A, Kondylidou-Sidira A, Bachour Z, Parisis N, Tsirlis A. Incidence of impacted and supernumerary teeth-a radiographic study in a North Greek population. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2011;16:e56-61.

⁶ AlHindi, M., Rashed, B., & AlOtaibi, N. (2016). Failure rate of inferior alveolar nerve block among dental students and interns. *Saudi medical journal*, 37(1), 84.

⁷ De Pedro Muñoz, A., & Mena Álvarez, J. (2014). Fracaso del bloqueo del nervio alveolar inferior en molares mandibulares con pulpitis irreversible aguda. *Revisión bibliográfica. Cient. dent.(Ed. impr.)*, 139-144.

⁸ Chavarría Bolaños, D., Rodríguez Wong, L., & Pozos Guillén, A. D. J. (2015). Comprendiendo y combatiendo el fracaso anestésico en odontología. *Revista ADM*, 72(6).

antecedentes sistémicos y la polimedicación que puedan crear alteraciones o disminución del anestésico; se ha informado que la tasa de fracaso del bloqueo del nervio alveolar inferior es del 20-25%^{9 10}, a diferencia de AlHindi y cols, que atribuyen un porcentaje del 15 al 20% en cuanto a la falla de la técnica (6).

Se han descrito otras técnicas como alternativas al enfoque tradicional de las cuales el bloqueo del nervio mandibular de Gow-Gates y las técnicas de bloqueo del nervio mandibular de la boca cerrada de Vazirani-Akinosi, han demostrado ser confiables, aunque siguen siendo traumáticas. Los odontólogos que saben cómo realizar las tres técnicas aumentan su probabilidad de proporcionar anestesia mandibular exitosa en cualquier paciente¹¹.

Una de las técnicas que actualmente sigue en uso, es la técnica infiltrativa suprapariosteal o conocida hoy en día como bloqueo de campo, dada a conocer así por Malamed S. la cual consiste en el depósito de anestésico, próximo a los ramos nerviosos terminales de mayor tamaño, de modo que la zona anestesiada queda limitada; así se impide el paso de los impulsos nerviosos desde la pieza dentaria hacia el sistema nervioso central¹².

Sin embargo y a pesar de la simplicidad de la técnica anteriormente mencionada y los pocos efectos adversos que esta pueda presentar, la técnica troncular para el bloqueo de nervio dentario inferior o bloqueo mandibular sigue siendo la técnica más empleada en la práctica odontológica según Thangavelu y cols¹³.

⁹ Khalil, H. (2014). A basic review on the inferior alveolar nerve block techniques. *Anesthesia, essays and researches*, 8(1), 3. ISO 690.

¹⁰ Thangavelu, K., Kannan, R., Kumar, N. S., Rethish, E., Sabitha, S., & Sayeeganesh, N. (2012). Significance of localization of mandibular foramen in an inferior alveolar nerve block. *Journal of natural science, biology, and medicine*, 3(2), 156.

¹¹ Haas, D. A. (2011). Alternative mandibular nerve block techniques: a review of the Gow-Gates and Akinosi-Vazirani closed-mouth mandibular nerve block techniques. *The Journal of the American Dental Association*, 142, 8S-12S.

¹² Thangavelu, K., Kannan, R., & Kumar, N. S. (2012). Inferior alveolar nerve block: Alternative technique. *Anesthesia, essays and researches*, 6(1), 53.

¹³ Hobeich, P., Simon, S., Schneiderman, E., & He, J. (2013). A prospective, randomized, double-blind comparison of the injection pain and anesthetic onset of 2% lidocaine with 1: 100,000 epinephrine buffered with 5% and 10% sodium bicarbonate in maxillary infiltrations. *Journal of endodontics*, 39(5), 597-599.

Teniendo en cuenta las fallas para alcanzar el bloqueo nervioso con éxito del nervio dentario inferior por las razones escritas anteriormente, se han reportado y estudiado, fármacos capaces de crear una modificación en los componentes de los anestésicos para potenciar su acción, disminuir su tiempo de latencia, aumentar su pH y reducir el dolor durante la inyección¹⁴.

Todas las soluciones anestésicas locales se han formulado con vasoconstrictores, siendo la epinefrina la de mayor uso; esto, hace que la solución anestésica local sea ácida y produzca dolor al administrarla. En la búsqueda de reducir el dolor y el tiempo de inicio del efecto anestésico, se puede llevar a cabo una alcalinización de la solución anestésica. La ciencia de amortiguar los anestésicos locales resulta más rápida, más eficiente y más predecible, además de ser más cómoda para el paciente.

El razonamiento detrás del almacenamiento intermedio de anestésicos locales es lógico de acuerdo con la ecuación de Henderson-Hasselbalch, la cual refiere que, si una solución anestésica local está tamponada a un pH que está más cerca de su pKa, estará disponible más de la forma de base libre en inyección para ingresar a la vaina nerviosa¹⁵.

Saatchi y cols, refieren que la buferización de los anestésicos locales, controlan el dolor. Indicando que la alcalinización aumentará la velocidad de disociación de la molécula de anestésicos locales y luego aumentará la forma de la base sin carga que atraviesa la membrana del nervio hacia el sitio intraneuronal donde ejerce su acción. El método más común para amortiguar los anestésicos locales es con la adición de bicarbonato de sodio. Es un agente alcalinizante, que se usa con mayor frecuencia para el tratamiento de la acidosis metabólica. La adición de bicarbonato de sodio a los anestésicos locales no solo aumentará el pH de la solución sino que

¹⁴ Balasco, M., Drum, M., Reader, A., Nusstein, J., & Beck, M. (2013). Buffered lidocaine for incision and drainage: a prospective, randomized double-blind study. *Journal of endodontics*, 39(11), 1329-1334.

¹⁵ Best CA, Best AA, Best TJ, Hamilton DA. Buffered lidocaine and bupivacaine mixture - the ideal local anesthetic solution? *Plastic surgery (Oakville, Ont)*. 2015 Summer;23(2):87-90.

también dará como resultado la producción de dióxido de carbono y agua, lo cual confiere un efecto depresor directo del dióxido de carbono en el axón, concentración del anestésico local, y convierte la anestesia local en el catión activo a través de su efecto sobre el pH en el sitio de acción dentro del nervio¹⁶.

Acercas de la buferización de articaína, e incluso a nivel global, se han reportado pocos estudios de diferentes metodologías los cuales han arrojado resultados distintos no siendo concluyentes sobre la eficacia que podría tener la técnica y el anestésico buferizado, entre estos se reportan los trabajos de Shultz y cols, quienes realizaron un ensayo clínico aleatorizado, a doble ciego donde evaluaron la articaína 4% con epinefrina 1:100.000 buferizada y no buferizada con bicarbonato de sodio al 8.4% utilizando solamente técnica de infiltración vestibular en primeros molares mandibulares en 80 sujetos, evaluando la anestesia pulpar a través de vitalometro y encontraron que no había datos estadísticamente significativo con respecto al éxito anestésico, tiempo de latencia y dolor de la inyección entre una fórmula anestésica y otra¹⁷. Teniendo en cuenta todo lo descrito anteriormente acerca de los diferentes factores que pueden comprometer la eficacia anestésica en el bloqueo del nervio alveolar inferior surge la siguiente pregunta de investigación:

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿La buferización de Articaína 4 % con epinefrina 1:100.000 con bicarbonato de sodio al 8,4% demuestra disminuir el dolor luego de realizar bloqueo del nervio dentario inferior con infiltración vestibular en la cirugía de terceros molares mandibulares?

¹⁶ Saatchi, M., Khademi, A., Baghaei, B., & Noormohammadi, H. (2015). Effect of sodium bicarbonate-buffered lidocaine on the success of inferior alveolar nerve block for teeth with symptomatic irreversible pulpitis: a prospective, randomized double-blind study. *Journal of endodontics*, 41(1), 33-35.

¹⁷ Ojeda, José. Prediction elements of the evaluation of anesthetic risk made by the anesthesiologist. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*. Cienfuegos, Lima, 2013; 12(2):158-168.

2. JUSTIFICACIÓN

De las situaciones a las que el cirujano bucal se tiene que enfrentar durante la práctica clínica, es a la posibilidad de fallar en el bloqueo del nervio dentario inferior. De hecho la literatura reporta un alto índice de fallas en lo que anestesia pulpar hace referencia luego de realizar dicho bloqueo, catalogándola muchas veces como una técnica frustrante y obliga al profesional a realizar técnicas anestésicas complementarias no muy cómoda para el paciente con la intrapulpar o intraligamentaria. La cirugía de terceros molares es el procedimiento más comúnmente realizada por los cirujanos orales, ella requiere un control adecuado del dolor mediante un bloqueo adecuado del nervio dentario inferior y algunas otras estructuras nerviosas involucradas como el nervio lingual, milohiideo y largo bucal. En general, los cirujanos orales deben reevaluar los conceptos para la aplicación del bloqueo adecuado que garantice una cirugía de terceros molares cómoda y sin dolor para el paciente, pasando de la tradicional técnica mandibular, la cual presenta limitaciones en cuanto a su eficacia clínica y las complicaciones asociadas a la anestesia de tejidos blandos periorales, a utilizar principios activos como es el caso del uso de Articaina al 4% que permitan modificar dicha técnica y mejorar la eficacia anestésica con el mínimo de complicaciones asociadas, brindando comodidad al paciente y disminución del dolor durante su aplicación.

Si el efecto anestésico esperado no es el adecuado, se van a desencadenar factores como el temor, la ansiedad y el dolor que influyen en que se expresen factores fisiológicos como la liberación de adrenalina la cual se consideraría un componente adverso y más si el paciente presenta antecedentes sistémicos.

Teniendo en cuenta la problemática descrita, se hace necesario implementar estrategias que permitan intervenir los pacientes con necesidad de extracción quirúrgica de terceros molares sin manifestaciones de dolor intraoperatorio y como el mínimo de complicaciones asociadas a uso de la técnica de bloqueo mandibular y de los principios activos usados.

Los anestésicos actuales, tales como la Lidocaína, Mepivacaína y Articaína, tienen la capacidad de ejercer efecto anestésico adecuado, cuando son aplicados teniendo en cuenta los reparos anatómicos y las dosis indicadas. En la actualidad se promueve el uso de anestésicos locales que minimicen la anestesia de tejidos blandos peribucales y maximicen la anestesia dental, esto se ha logrado al usarlos con modificaciones en las técnicas anestésicas convencionales, como es el caso de la infiltración con articaína en vestibular luego de un bloqueo del nervio dentario inferior.

Por tal motivo se planteó describir las características del efecto anestésico empleado en cirugía de terceros molares mandibulares utilizando articaína 4% con epinefrina 1:100.000 buferizada en el bloqueo del nervio alveolar inferior con infiltración vestibular en pacientes que ingresen a la unidad de estomatología y cirugía oral de la universidad de Cartagena, hospital universitario del caribe y hospital naval de Cartagena.

3. OBJETIVOS.

3.1 GENERAL:

Valorar el dolor con el uso de articaína al 4% con epinefrina 1:100.000 buferizada en cirugía de terceros molares mandibulares.

3.2 ESPECÍFICOS:

- Describir las condiciones sociodemográficas de la población a evaluar en la exodoncia de terceros molares inferiores con la aplicación de articaína al 4% con epinefrina 1:100.000 buferizada.
- Determinar la intensidad del dolor durante el procedimiento quirúrgico a través de la escala visual análoga en exodoncia de terceros molares inferiores, con relación a la incisión, despegamiento del colgajo, osteotomía, odontosección, luxación y extracción, con la aplicación de articaína al 4 % con epinefrina 1:100.000 buferizada.
- Precisar la necesidad de anestesia complementaria durante el procedimiento quirúrgico de exodoncia de terceros molares inferiores con la aplicación de articaína al 4 % con epinefrina 1:100.000 buferizada.
- Establecer el número de eventos adversos que se presenten durante y después del procedimiento quirúrgico con la aplicación de articaína al 4 % con epinefrina 1:100.000 buferizada.

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 profesional¹⁸.

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^{19, 20}.

4.2 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 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

¹⁸ HUNTER JP, SIMMONDS MJ. Pain: putting the whole person at the centre. En: Canada Physiotherapie Canada. 2010 Winter;62(1):1-8.

¹⁹ AL-KAHTANI A. Effect of long acting local anesthetic on postoperative pain in teeth with irreversible pulpitis: Randomized clinical trial. En: Saudi pharmaceutical journal : SPJ : the official publication of the Saudi Pharmaceutical Society. 2014 Jan;22(1):39-42.

²⁰ 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. En: Journal of endodontics. 2009 Jul;35(7):925-9.

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.

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 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

¹⁹Callado, 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.

²¹KANAA, MD. Etal. 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.

del hábito de la morfina, logrando el objetivo, pero produjo el primer adicto a la cocaína que se conoce en los tiempos modernos⁶⁶. 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 adrenalina como un "torniquete químico" para prolongar los efectos anestésicos⁶⁸.

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 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

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

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 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.

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

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.

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.

4.5 ELECTROFISIOLOGIA DE LA CONDUCCION NERVIOSA

Todas las células vivas presentan una diferencia de potencial eléctrico entre el compartimiento intracelular y el extracelular. Esto es consecuencia de la diferente distribución iónica a ambos lados de la membrana plasmática. El ion sodio se encuentra en altas concentraciones en el compartimiento extracelular y baja en el intracelular: 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.

4.6 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 ion 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.

4.7 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

4.8 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

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

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

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.

5. ARTICAÍNA

El clorhidrato de articaína (3-N-propilamino-propionilamino-2-carbometoxi-4-metiltiofeno clorhidrato) preparado por primera vez por Rusching y sus colegas en 1969 como carticaína, se había colgado su nombre genérico a articaína cuando entró en la práctica clínica en Alemania en 1976. Su uso se extendió gradualmente,

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.

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.

entrando en América del Norte en 1983 y Reino Unido en 1998. Al igual que con lidocaína, articaína es clasificado en el grupo de anestésicos con acción intermedia de duración. La literatura menciona que los pacientes tratados con articaína estarán 'libres de drogas' más rápidamente que aquellos que reciben otros anestésicos locales. Articaína, se difunde mejor a través de los tejidos blandos y el hueso que otros anestésicos locales, demuestra ser superior a la lidocaína debido al inicio rápido del bloqueo, la excelente calidad de la anestesia, el bajo grado de toxicidad, pero este último sigue sin probarse³².

La articaína ocasiona un bloqueo reversible de la conducción nerviosa al disminuir la permeabilidad al sodio de la membrana de las células nerviosas, pero lo logran atravesando la membrana celular, ya que los receptores para el anestésico se encuentran por dentro de la célula³³.

5.1 FARMACOCINETICA

Es el único anestésico local del grupo amida que contiene un anillo de tiofeno. Además, la articaína es el anestésico local de este grupo usado ampliamente que contiene un anillo éster adicional. La biotransformación de la articaína se produce tanto en el plasma (hidrólisis por esterasa plasmática) como en el hígado (enzimas microsómicas hepáticas). La degradación de la articaína se inicia por hidrólisis de los grupos éster de ácido carboxílico para dar ácido carboxílico libre. El ácido articaínico es el metabolito primario, o M1. Se han detectado metabolitos inactivos adicionales, o M2, en estudios en animales. 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: M1 al 87 por ciento y M2 al 2 por ciento. La Articaína tiene muchas de las propiedades fisicoquímicas de los anestésicos locales más utilizados (lidocaína, mepivacaína y prilocaína). A excepción del anillo

³² 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.

³³ 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.

aromático y su grado de unión a proteínas. La articaína efectivamente penetra tejido y es altamente difusible. Su unión a proteínas plasmáticas es de aproximadamente el 95 por ciento, mayor que la observada con muchos anestésicos locales. Además, el anillo de tiofeno de articaína aumenta su liposolubilidad.³⁴

Otras de las propiedades de la articaína es que posee un pK de 7,8. El pH de la solución con vasoconstrictor es de 3,5 a 4,5. 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 FDA clasifica a la articaína como fármaco clase C para uso durante el embarazo. La seguridad en la lactancia es desconocida (se debe utilizar con precaución en mujeres lactantes, ya que se desconoce si la articaína se excreta en la leche materna). 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 (pocas o ninguna) y en personas con sensibilidad a sulfito (como algunos pacientes asmáticos con asma de tipo alérgico, ya que las formulaciones de anestésicos locales que contienen epinefrina contienen metabisulfito sódico como antioxidante). 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.³⁵

5.2 TOXICIDAD

Leuschner y LeBlanc examinaron la toxicidad de articaína y de una preparación respectiva (Septanest SP, 4% HCL articaína y epinefrina 1: 100.000) en experimentos in vitro e in vivo. Se examinaron los siguientes puntos finales: toxicidad de dosis repetida, toxicidad de reproducción, potencial mutagénico y

³⁴ 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.

³⁵ Malamed, S. MANUAL DE ANESTESIA LOCAL 6ª ed. Elsevier. Madrid. 2013. p:65-66.

tolerancia local. Repetidos s.c. La administración de articaína en ratas y perros no demostró cambios sistémicos patomorfológicos ni siquiera a dosis sistemáticamente tóxicas. El nivel sin efecto (NOEL) fue de 25 mg de articaína HCl / kg b.w./día s.c. Para la rata y 40 mg de articaína HCl / kg b.w./día s.c. Para el perro. Se realizaron estudios de reproducción en ratas y conejos a dosis de hasta 10 veces la dosis humana máxima recomendada de 7 mg de articaína / kg de peso corporal. Y no reveló evidencia de daño al feto o a otros aspectos de la reproducción, incluso a dosis tóxicas para los animales progenitores. Cuatro estudios estándar de mutagenicidad in vitro e in vivo no han mostrado 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.³⁶

5.3 CONCENTRACION

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 lidocaína, la prilocaína y la bupivacaína utilizados en la práctica dental. Incluyendo epinefrina produce vasoconstricción localizada, lo que ralentiza la absorción de la articaína. Esto asegura el mantenimiento prolongado de una concentración de tejido activo del anestésico, así como minimizar la absorción sistémica de ambos compuestos activos.

Este anestésico local se usa clínicamente en una concentración de 4 por ciento. Los estudios publicados de ensayos clínicos controlados y no controlados han comparado el 1, 2, 3 y 4 por ciento de articaína con y sin adrenalina con al menos otro anestésico, estos estudios demuestran que el tiempo de inicio de la anestesia es significativamente más corto con un 4 por ciento Articaína con epinefrina 1:

³⁶ Leuschner J & Leblanc D. Studies on the toxicological profile of the local anaesthetic articaine. *Arzneimittelforschung* 1999; 49: 126–132.

200.000 comparado con dos por ciento de articaína con epinefrina 1: 200.000. También parece haber una mayor variabilidad entre los pacientes en el inicio y la duración de la anestesia con la solución al 2 por ciento. Ninguna de las concentraciones más bajas resultó ser superior al 4% de articaína en el momento del inicio, duración o efectividad de la anestesia. No se observaron diferencias de toxicidad entre el 2 y el 4 por ciento de articaína.³⁷

Autores como A Hintze y L. paessler. Realizaron un estudio aleatorizado a doble ciego donde evaluaron comparativas en la eficacia y tolerabilidad de las concentraciones de articaína 4% con epinefrina 1: 200.000 y articaína 2% con epinefrina 1: 200.000 en anestesia dental local. El estudio incluyó un total de 155 participantes, es decir, 87 pacientes varones y 68 mujeres de 19 a 63 años (edad media $52,0 \pm 16,5$ años), donde la extracción de un diente se indicó en el maxilar superior o inferior. Los criterios de inclusión comprendían: paciente con al menos 18 años de edad, sin intolerancia a la epinefrina o articaína, sin premedicación y sin signos de inflamación aguda. La anestesia de infiltración local fue el método anestésico utilizado durante todo el proceso (es decir, el bloqueo del nervio mandibular fue abandonado) mediante una inyección vestibular (1,8 ml) y una inyección palatal / lingual (0,2 ml). La evaluación del efecto anestésico local se basó en la valoración subjetiva realizada por los pacientes al término de la intervención con la ayuda de una escala análoga visual (EAV). Las puntuaciones fueron las siguientes: anestesia completa (intervención absolutamente indolora), anestesia satisfactoria (dolor leve pero tolerable) o efecto anestésico insatisfactorio (se requiere segunda inyección). Cuyos resultados estableció que la diferencia más notable observada entre las dos soluciones de inyección se refiere a la duración de la anestesia, que se acertó significativamente con la solución de dosis baja. La solución de articaína al 4% no resultó superior en el efecto anestésico local.

³⁷ 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.

Articaína al 2% con epinefrina 1: 200.000, por lo tanto, puede considerarse un anestésico local adecuado para extracciones dentales.³⁸

Muchos autores han evaluado la articaína y la han encontrado como un agente seguro y eficaz. Estudios como el de Robertson y colaboradores donde evaluaron la eficacia anestésica de la articaína en la infiltración de los dientes mandibulares posteriores, realizando un estudio prospectivo, aleatorizado a doble ciego. Tomando 60 sujetos adultos el cual recibieron aleatoriamente dos infiltraciones bucales en el primer sitio molar: un cartucho de articaína al 4 por ciento con epinefrina 1: 100.000 en una cita y un cartucho de lidocaína al 2 por ciento con epinefrina 1: 100.000 en otra cita. Las inyecciones se administraron durante dos citas separadas espaciadas al menos una semana de diferencia. Los autores utilizaron un probador de pulpa eléctrica para evaluar el primer y segundo molares y el primer y segundo premolares para anestesia pulpar en ciclos de tres minutos durante 60 minutos.

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 lidocaína y articaína para cada uno de los cuatro dientes.³⁹

5.4 PH Y BUFERIZACION

Ryan Shurtz y colaboradores compararon mediante un estudio prospectivo aleatorizado a doble ciego, el grado de anestesia pulpar obtenido con una formulación de 4% de articaína tamponada con de epinefrina 1: 100.000 frente a un 4% de articaína sin tampón con formulación de epinefrina 1: 100.000 como infiltración bucal del primer molar mandibular. Ochenta adultos recibieron infiltraciones bucales mandibulares usando articaína al 4% con 1:100.000 epinefrina

³⁸ 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.

³⁹ 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.

tamponada con bicarbonato sódico al 8,4% (18 mEq) y articaína al 4% con adrenalina 1: 100.000 de manera doble ciega en 2 citas separadas. Se usó un probador de pulpa eléctrico para probar el primer molar para anestesia pulpar cada 30 segundos durante los primeros 5 minutos y cada minuto durante los restantes 55 minutos. La anestesia pulpar exitosa se definió como 2 lecturas consecutivas de 80/80 con el probador de pulpa eléctrica. Las puntuaciones de dolor para cada inyección se registraron, así como el tiempo de inicio de la anestesia pulpar. Resultados: Las tasas de éxito anestésico para la articaína tamponada y la articaína no tamponada fueron de 71% y 65%, respectivamente. No hubo diferencia significativa entre las formulaciones ($P = 0,3018$). No se encontraron diferencias significativas entre las 2 formulaciones para el dolor de inyección o el inicio de la anestesia. Concluyeron que La articaína tamponada no proporcionó ninguna ventaja sobre la articaína sin tampón para el éxito anestésico, el inicio de la anestesia o el dolor de la inyección para una infiltración bucal primaria del primer molar mandibular.⁴⁰

Whitcomb M y colaboradores, utilizaron un diseño cruzado, administrado al azar, de manera doble ciego, bloqueo del nervio alveolar inferior (IAN) usando lidocaína al 2% tamponada con formulación de 1: 100.000 de epinefrina / bicarbonato de sodio y una lidocaína sin tampón al 2% con 1: 100.000 Epinefrina en 2 citas separadas con una separación mínima de una semana. Se utilizó un comprobador de pulpa eléctrico en ciclos de 4 minutos durante 60 minutos para anestesia del primer y segundos molares, premolares e incisivos laterales y centrales. La anestesia se consideró exitosa cuando se obtuvieron 2 lecturas consecutivas en 15 minutos, y la lectura de 80 se mantuvo continuamente durante 60 minutos. Para la lidocaína al 2% tamponada con formulación de 1: 100.000 de epinefrina / bicarbonato sódico, la anestesia pulpar exitosa varió de 10-71%. Para la lidocaína al 2% sin tampón con formulación de epinefrina 1: 100.000, la anestesia pulpar exitosa varió de 10-72%.

⁴⁰ Shurtz R, Nusstein J, Reader A, Drum M, Fowler S, Beck M. Buffered 4% Articaine as a Primary Buccal Infiltration of the Mandibular First Molar: A Prospective, Randomized, Double-blind Study. *Journal of endodontics*. 2015 Sep;41(9):1403-7.

No se observaron diferencias significativas entre las 2 formulaciones anestésicas. La formulación de lidocaína tamponada no resultó estadísticamente en un inicio más rápido de la anestesia pulpar o menos dolor durante la inyección que la formulación de lidocaína sin tampón. Los autores determinaron que el tamponar una lidocaína al 2% con epinefrina al 1: 100.000 con bicarbonato de sodio, como se formuló en el presente estudio, no aumentó estadísticamente el éxito anestésico, ni proporcionó un inicio más rápido ni resultó en menos dolor de inyección comparado con lidocaína al 2% sin tampón Con epinefrina 1: 100.000 para un bloque IAN⁴¹

Andrew W y colaboradores realizaron un estudio clínico humano aleatorizado doble ciego, dividido en boca, cuyo propósito fue evaluar la efectividad de un nuevo anestésico local de bicarbonato de sodio (Onset) para reducir el dolor asociado con las inyecciones dentales. A 20 pacientes se les administró inyecciones para bloqueo del nervio alveolar inferior bilateral (AI) y bucal largo (LB) bilateral y se les pidió cuantificar el dolor experimentado durante la inyección en una escala analógica visual (0, sin dolor, 10, peor dolor posible). Un lado de la boca recibió inyecciones estándar de lidocaína al 2% con adrenalina 1: 100.000. En el lado opuesto, después de que se utilizó el dispositivo tampón para mezclar los componentes dentro del cartucho anestésico, los pacientes recibieron inyecciones de lidocaína al 2% con 1: 100.000 epinefrina 9: 1 tamponada con 8,4% de bicarbonato sódico. Las puntuaciones medias de dolor fueron de 2,7 (SD, 1,3) para tamponado y 2,7 (SD, 1,9) para las inyecciones IA sin tampón. Las puntuaciones medias de dolor fueron de 2,0 (SD, 1,4) para tamponado y 2,7 (SD, 1,8) para las inyecciones de LB sin tampón. Los datos se analizaron con una prueba t pareada ($\alpha = 0,05$), y no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de IA ($P = 0,94$) o LB ($P = 0,17$). En este estudio de pacientes que recibieron inyecciones comunes de bloqueo del nervio dental, la tecnología de amortiguación anestésica local no

⁴¹ Whitcomb M, Drum M, Reader A, Nusstein J, Beck M. A prospective, randomized, double-blind study of the anesthetic efficacy of sodium bicarbonate buffered 2% lidocaine with 1:100,000 epinephrine in inferior alveolar nerve blocks. *Anesthesia Progress*. 2010;57(2):59-66. PubMed PMID: 20553136.

disminuyó significativamente el dolor comparado con el experimentado durante una inyección estándar sin tampón.⁴²

Contreras V. y colaboradores evaluaron la incorporación de bicarbonato de sodio y/o clonidina al bloqueo del plexo braquial (BPB) con mepivacaína. El cual se realizó un estudio controlado randomizado de 60 pacientes, entre 18 y 70 años, ASA 1 a 3 estables, que recibieron anestesia con técnica de BPB. Se dividieron en 4 grupos de 15 pacientes: Grupo I (control) recibió 40 mL de mepivacaína (MEP) 1% con adrenalina (A) + 5 mL de suero fisiológico (SF); el Grupo II, 40 mL MEP 1% con A + 4 mL NaHCO₃ + 1 mL SF; el Grupo III, 40 mL MEP 1% con A + 150 µg clonidina + 4 mL SF y el Grupo IV, 40 mL MEP 1% con A + 4 mL NaHCO₃ + 150 µg de clonidina. El tiempo de instalación del BPB fue significativamente menor en los grupos II y IV. La duración del BPB fue mayor en el grupo III, la analgesia obtenida en el grupo 3 fue significativamente mayor. Los autores concluyeron que la adición de bicarbonato de sodio a la mepivacaína disminuye el tiempo de latencia del BPB por vía axilar, la incorporación de clonidina prolonga la duración de la anestesia y analgesia, la adición conjunta de bicarbonato de sodio y clonidina reduce el tiempo de latencia pero no incrementa la duración de la anestesia y analgesia.⁴³

6. INFILTRACIÓN BUCAL

Algunos estudios han demostrado la superioridad de la articaína 4% epinefrina 1:100.000 a lidocaína 2% 1:100.000 cuando se utiliza como infiltración bucal primaria del primer molar mandibular usando volúmenes de 0,9 a 1,8 ml. Los índices de éxito (sin respuesta a 2 sesiones consecutivas de 80 lecturas con el probador de pulpa eléctrica) en estos estudios oscilaron entre 54-92%. Martin y cols. mostraron que la efectividad de una infiltración de articaína 4% 1:100.000 en el primer molar mandibular es dependientes de la dosis, ya que informaron una mejora significativa

⁴² Andrew W. Comercí SCM, Richard D. Townsend, John D. Teepe, Kraig S. Vandewalle. Effect of a new local anesthetic buffering device on pain reduction during nerve block injections. *the Academy of General Dentistry*. 2015; 63(6):74-8.

⁴³ Contreras V, Carbonell P, Sanzana E, Ojeda A. Adición de bicarbonato de sodio y/o clonidina a la mepivacaína. Influencia sobre las características del bloqueo de plexo braquial por vía axilar. *Rev Esp Anestesiología Reanimación*. 2006;53:532-7.

en la tasa de éxito después de usar 3,6 ml en lugar de 1,8 ml de articaína. Otro estudio encontró que repetir una inyección de 1,8 ml de articaína al 4% en los primeros molares mandibulares 25 minutos después de la inyección inicial aumentó la duración de la anestesia resultante⁴⁴.

La anestesia local en mandíbula, tradicionalmente se ha proporcionado por medio de una de las técnicas de bloqueo del nervio alveolar inferior como los métodos de Halsted, Gow-Gates o Akinosi-Vazirani. La técnica anestésica con bloqueo regional puede ser más difícil de realizar técnicamente que la técnica anestésica de infiltración, y tiene inconvenientes adicionales, incluyendo el potencial de causar daño nervioso y la incapacidad para contrarrestar cualquier suministro de nervio accesorio tal como el suministro doble de estructuras de línea media. La técnica de infiltración supraperióstica o de campo anestésica a menudo se utiliza en el maxilar, aunque el uso de bloques regionales es posible. Una razón por la cual las técnicas de infiltración pueden no ser la primera opción en la mandíbula del adulto es porque los practicantes tienden a pensar que la placa cortical gruesa impide la difusión de la solución en el hueso esponjoso y, por lo tanto, a los nervios que suministran las pulpas de los dientes. Hay agujeros en el cuerpo de la mandíbula, sin embargo, estos podrían permitir la difusión de la solución en el espacio esponjoso. Dichos agujeros incluyen el agujero mental y múltiples perforaciones menores, especialmente en el aspecto lingual de la mandíbula anterior y la cresta retromolar⁴⁵.

Malamed, describe la infiltración supraperióstica, como bloqueo de campo, la cual describe como el depósito del anestésico local próximo a los ramos nerviosos terminales de mayor tamaño, de modo que la zona anestesiada queda limitada; así se impide el paso de los impulsos nerviosos desde la pieza dentaria hacia el sistema nervioso central. El tratamiento, se realiza en una zona alejada del punto de inyección del anestésico. El término correcto para definir las inyecciones maxilares

⁴⁴ Martin, M., Nusstein, J., Drum, M., Reader, A., & Beck, M. (2011). Anesthetic efficacy of 1.8 mL versus 3.6 mL of 4% articaine with 1: 100,000 epinephrine as a primary buccal infiltration of the mandibular first molar. *Journal of endodontics*, 37(5), 588-592.

⁴⁵ Meechan, J. G. (2011). The use of the mandibular infiltration anesthetic technique in adults. *The Journal of the American Dental Association*, 142, 19S-24S.

administradas por encima de la región apical de la pieza dentaria que va a ser tratada es el de bloqueo de campo, aunque se emplean habitualmente expresiones como infiltración o bloqueo supraperióstico⁴⁶.

⁴⁶ Malamed, Stanley F. MANUAL DE ANESTESIA LOCAL. 6a ed. Elsevier. Madrid. 2013.

7. METODOLOGÍA

7.1 TIPO DE ESTUDIO: estudio descriptivo prospectivo, que permitió evaluar el dolor con el uso de la Articaína 4% epinefrina 1:100.000 buferizada con bicarbonato de sodio al 8,4% durante la cirugía de terceros molares mandibulares a través del bloqueo del nervio dentario inferior con infiltración vestibular.

7.2 POBLACIÓN

La población objeto de estudio estuvo conformada por pacientes de 18 a 30 años de edad que acudieron a los diferentes sitios de rotación (Hospital Universitario del Caribe, UFAP Blas de Lezo Naval del Hospital Naval de Cartagena y el Hospital Naval de Cartagena) del postgrado de Estomatología y Cirugía oral de la Universidad de Cartagena.

7.3 MUESTRA

La muestra estuvo compuesta por los pacientes que ameritaban cirugía de terceros molares inferiores y la población elegible fueron aquellos pacientes que cumplan con los criterios de inclusión.

7.4 MUESTRA Y CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA: El cálculo del tamaño de la muestra se realizó utilizando software EPINFO y su aplicación STATCAL. El cálculo del tamaño de la muestra se realizó utilizando la fórmula del cálculo de tamaño de muestra para población conocida en estudios descriptivos, utilizando las siguientes fórmulas:

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

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

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 finalizó hasta que se completó el tamaño de la muestra, la cual se llevó a cabo en 32 pacientes, realizando 50 exodoncias quirúrgicas de terceros molares.

7.5 TÉCNICA DE MUESTREO: Se seleccionaron participantes empleando muestreo no probabilístico por conveniencia.

7.5.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

7.5.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes ASA I (Según la clasificación del estado físico American Society of Anesthesiologist).
- Pacientes de género femenino y masculino con edades comprendidas entre 18-30 años.
- Pacientes que deseen ser partícipes del procedimiento previa firma de consentimiento informado para la realización de la cirugía y su inclusión en el estudio.

7.5.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con dolor, inflamación o infecciones periapicales previas en la zona a operar o de los órganos dentarios adyacentes
- Alergia o hipersensibilidad al anestésico local.
- Pacientes embarazadas o en estado de lactancia.
- Pacientes con trastorno de ansiedad generalizada

8. OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

MACRO VARIABLES	VARIABLES	DEFINICION	NATURAL EZA	NIVEL DE MEDICION	UNIDAD DE MEDIDA
SOCIODEMOGRÁFICAS	EDAD	Lapso de vida de una persona desde su nacimiento.	Cuantitativa	Continua	Años cumplidos.
	SEXO	Grupo al que pertenecen los seres humanos de cada sexo entendido este desde un punto de vista sociocultural en lugar de exclusivamente biológico.	Cuantitativa	Nominal	Femenino Masculino
NIVEL DEL DOLOR	NIVEL DEL DOLOR MEDIDO CON EVA.	Se evaluará la sensibilidad de los tejidos blandos, mediante un test de sensibilidad (Subjetiva) mediante EVA durante incisión, despegamiento del colgajo, osteotomía, odontosección, luxación, avulsión y sutura.	Cuantitativa	Nominal	Subjetiva: Escala del 1 a 10 en cada tiempo quirúrgico.
TECNICAS ANESTESICAS COMPLEMENTARIA	NECESIDAD DE ANESTESIA COMPLEMENTARIA	Requerimiento de administración de anestesia complementaria, durante los tiempos quirúrgicos, evaluando necesidad con EVA.	Cualitativa	Nominal	Aplicación de anestesia complementaria durante incisión, despegamiento del colgajo, osteotomía, odontosección, luxación, avulsión y sutura.

	ANESTESIA COMPLEMENTA RIA	Técnicas anestésicas utilizadas cuando la técnica principal falla o es insuficiente.	Cualitativa	Nominal	Intrapulpar Intraligament aria Infiltración de campo
COMPLICACIONES	ASOCIADAS A LA CIRUGÍA O AL ANESTESICO	Efectos secundarios que se considera que estaba relacionado con el procedimiento quirúrgico o la anestesia, después de cada intervención.	Cualitativa	Nominal	Desordenes neurosensitiv os, parálisis facial, reacción alérgica.

9. MÉTODO DE TRABAJO

9.1 PRUEBA PILOTO: Se inició prueba piloto del presente estudio el día 15 de octubre de 2018 como primera fase unilateral, posteriormente el 24 de octubre de 2018, y dos pacientes el 29 de octubre de 2018 para completar así 4 pacientes intervenidos. Luego, se citaron a los 15 días para realizar la segunda fase, realizando así la exodoncia quirúrgica de los 2 terceros contralaterales molares de cada paciente. Durante y después de los actos quirúrgicos no se presentaron complicaciones, efectos secundarios postmedicación o eventos adversos.

La prueba piloto se desarrolló con el objetivo de detectar falencias y aspectos por mejorar en el instrumento de recolección de la información, en el guion instructivo y con la finalidad de realizar un similar desarrollo de la puesta en marcha del estudio propiamente dicho, donde se describió detalladamente a través de un informe de avance presentado al Departamento de Investigación las dificultades que se presentaron durante la implementación de los métodos y las mediciones correspondientes.

Las falencias halladas durante la recolección de datos en la prueba pilotos fueron los siguientes:

- Detalles de organización en el instrumento de recolección de la información.
- Medición de la dosis de la Articaína 4% 1:100.000 posterior a la combinación con bicarbonato de sodio al 8,4% por el operador.

9.2 TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

9.2.1 SENSIBILIZACIÓN: este estudio descriptivo se llevó a cabo en el quirófano odontológico de la facultad de odontología de la Universidad de Cartagena autorizado por el señor decano y coordinador del posgrado de estomatología y cirugía oral. Así como los coordinadores del área de cirugía maxilofacial del hospital universitario del caribe y hospital naval de Cartagena. Los pacientes seleccionados para el estudio, firmaron el consentimiento informado donde autorizan y afirman entender la naturaleza del estudio y sus posibles complicaciones; autorizando, afirmando y entendiendo.

9.3.1 INSTRUMENTO: el instrumento fue diseñado con base en el cumplimiento de los objetivos establecidos para el presente proyecto de investigación, teniendo en cuenta cada una de las variables el cual fue diligenciada por los coinvestigadores. **(Anexo A. Ver instrumento de recolección de la información).**

9.2.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN: Los resultados de cada grupo se presentaron estratificados de acuerdo a las variables sociodemográficas (género, edades). El análisis estadístico de los datos se desarrolló empleando medidas de frecuencia (%), así como promedios y desviación estándar de acuerdo con la naturaleza de las variables.

10. CONSIDERACIONES LEGALES Y BIOÉTICAS

Este estudio está catalogado como una investigación de riesgo mayor al mínimo de acuerdo al Artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, por

ser un estudio de medicamentos en el que las posibilidades de afectar al sujeto son significativas, empleándose métodos aleatorios de asignación a esquemas terapéuticos (anestésicos), en él se reservó la confidencialidad de la información al no solicitar el nombre del paciente quien firmó el consentimiento informado respetándose la decisión de no diligenciarlo cuando no deseara participar en el estudio, en el cual se detallaron las complicaciones y eventos adversos que se pudieron presentar durante y después de la cirugía. La investigación estuvo supervisada por el comité de bioética del Departamento de Investigaciones de la Universidad de Cartagena con inscripción del mismo al INVIMA. (Anexo B. Consentimiento Informado).

La investigación estará supervisada por el comité de investigaciones y será avalada por el comité de ética de cada Universidad de Cartagena a través de la facultad de Odontología.

11. CONFLICTOS DE INTERÉS

Los investigadores del proyecto declaran que no existen conflictos de interés.

12. RESULTADOS

En la investigación participaron 32 pacientes con un rango de edad de 18 a 30 años. De los cuales 20 (62,5%) fueron de sexo femenino y 12 (37,5%) masculino, la edad promedio fue de 21,12 años con una desviación estándar de +/- 3,61.

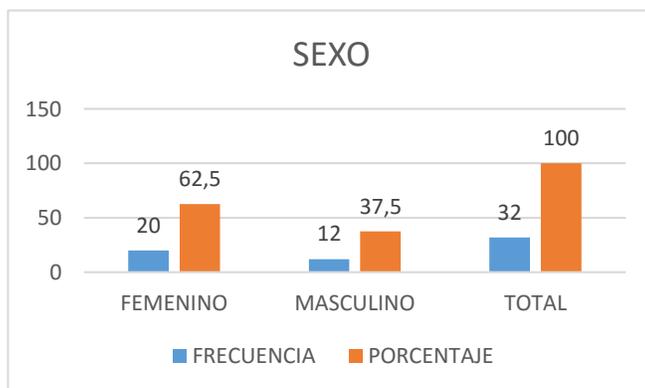


Fig 1. Distribución poblacional de acuerdo al sexo.

En la ejecución de la técnica anestésica y con el uso de la fórmula anestésica tamponada se pudo evaluar según la escala visual análoga del dolor la percepción de sintomatología dolorosa en los distintos tiempos quirúrgicos en la cirugía de terceros molares, realizando el bloqueo al nervio dentario inferior con infiltración vestibular, donde se evidenció que el promedio de dolor en la inyección de la solución anestésica tamponada fue de 1,12. En la incisión, el promedio de dolor fue de 0,1. Otro de los momentos donde se reportó algún tipo de sintomatología dolorosa fue en la osteotomía con promedio de dolor de 1,88. Odontosección 2,14 luxación con un promedio de dolor de 3,12 donde el 82% afirmaron percibir dolor leve, 16% dolor moderado y el 2% dolor severo. Los pacientes indicaron ausencia de dolor en el despegamiento del colgajo, y sutura del colgajo. Por lo que no fue necesario utilizar anestesia de campo.

Con respecto a la necesidad de utilizar técnicas anestésicas complementarias se reportó el uso de anestesia intrapulpar en un 20% representados en 10 intervenciones, el empleo de la técnica intraligamentaria fue utilizada en 18 intervenciones que corresponden al 36% de las exodoncias realizadas.

Los operadores no reportaron ningún tipo de complicación asociada al fármaco, técnica anestésica y/o intervención quirúrgica.

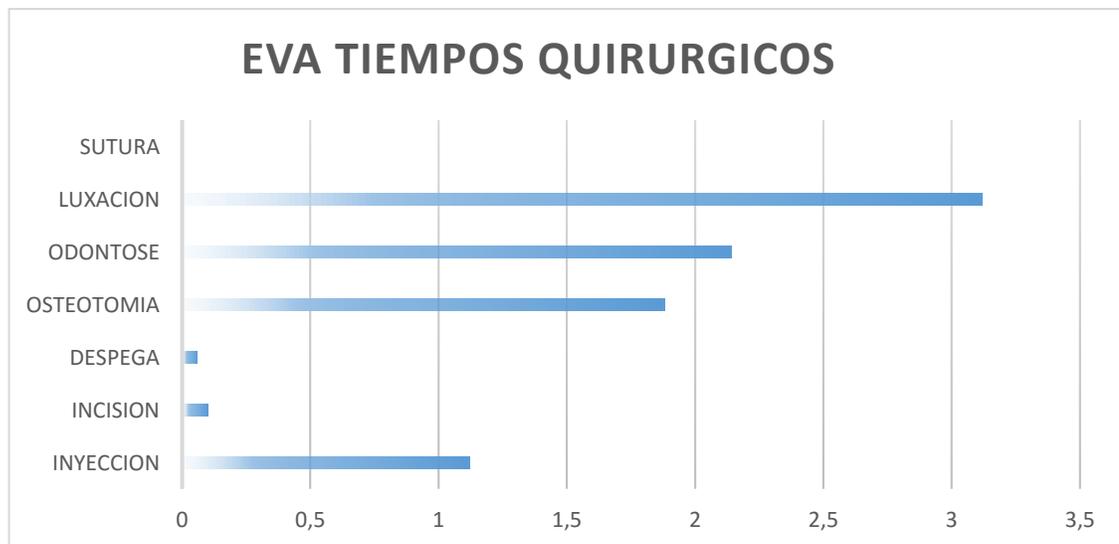


Fig. 2: EVA en tiempos quirúrgicos.

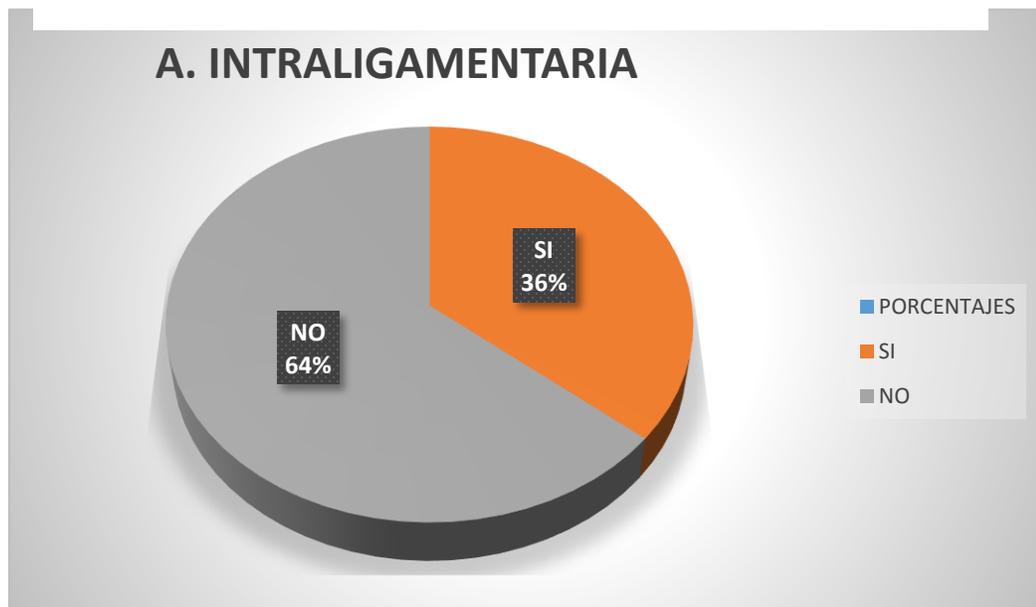


Fig. 3 Necesidad de anestesia intraligamentaria

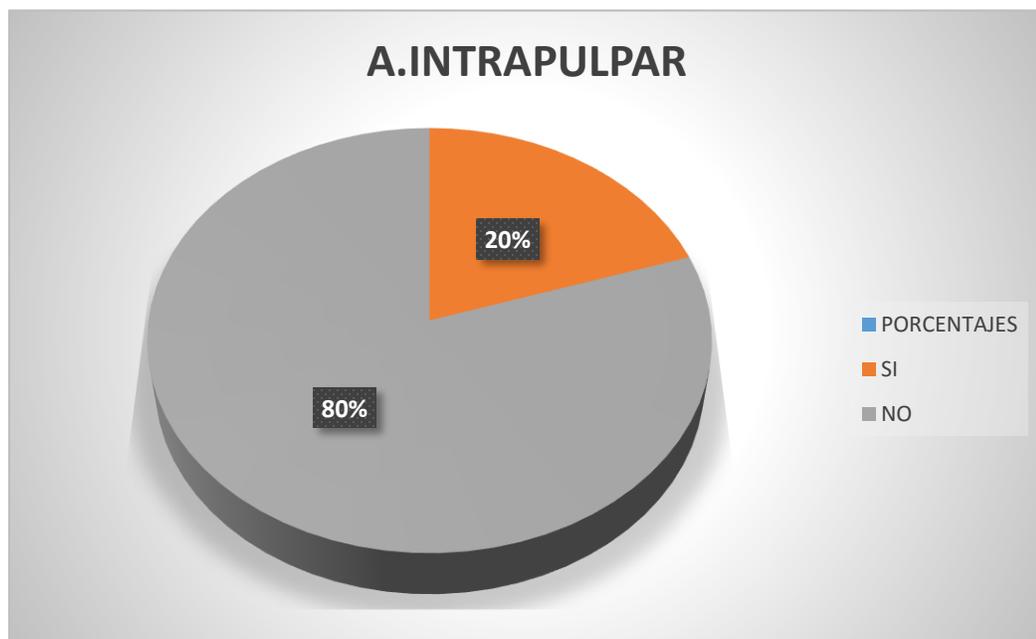


Fig. 4 Necesidad de anestesia intrapulpal



Fig. 5 Necesidad de infiltración de campo.

13. DISCUSIÓN

Saatchi y cols, refieren que la buferización de los anestésicos locales, controlan el dolor, indicando que la alcalinización aumentará la velocidad de disociación de la molécula de anestésicos locales¹⁶.

Davies, denota que la buferización con bicarbonato de sodio reduce significativamente el dolor de la inyección de anestésico local. Así mismo, las soluciones tamponadas conservan la eficacia de los anestésicos locales y son estables en las mezclas utilizadas en los ensayos. Por otra parte, Best y cols, apoyan lo anterior, mencionando que la no buferización de anestésicos locales conllevan a dolor durante la infiltración y más en aquellos tejidos que presentan pH ácido que a diferencia de los anestésicos buferizados que además presentan un tiempo de latencia disminuido⁴⁷.

⁴⁷ CA Best, AA Best, TJ Best, DA Hamilton. Buffered lidocaine and bupivacaine mixture – the ideal local anesthetic solution? *Plast Surg* 2015;23(2):87-90.

En discrepancia, Shurtz y cols. Refieren que no existe diferencia estadísticamente significativa entre la anestesia articaína buferizada y no buferizada, tanto en latencia y disminución del dolor durante la infiltración de la misma⁴⁸.

14. CONCLUSIÓN

La buferización de los anestésicos locales es una gran alternativa demostrando su efecto en la acidificación de los tejidos, disminución de latencia y dolor durante la infiltración; sin embargo, se hace necesario tener en cuenta los reparos anatómicos intraorales para poder llevar a cabo el bloqueo completo del impulso nervioso del nervio alveolar inferior y así poder obtener efecto anestésico exitoso.

15. RECOMENDACIONES

Se hace necesario profundizar a través de estudios tipo ensayos clínicos para poder determinar de forma más minúscula el efecto que puede presentar el anestésico local buferizado y no buferizado en un mismo individuo para poder establecer nuevos resultados de gran impacto.

⁴⁸ Shurtz R, Nusstein J, Reader A, Drum M, Fowler S, Beck M, Buffered 4% Articaine as a Primary Buccal Infiltration of the Mandibular First Molar: A Prospective, Randomized, Double-blind Study. Journal of endodontics, 41(9), 1403-1407, September 2015.

16. BIBLIOGRAFÍA

1. Fernandes, M. J., Ogden, G. R., Pitts, N. B., Ogston, S. A., & Ruta, D. A. (2009). Incidence of symptoms in previously symptom-free impacted lower third molars assessed in general dental practice. *British dental journal*, 207(5), E10-E10.
2. Silva, L. C., Thiago-de-S, S., Santos, J. A., Maia, M. C., & Mendonça, C. G. (2012). Articaine versus lidocaine for third molar surgery: a randomized clinical study. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*, 17(1), e140.
3. Choudhari, S. R., Solanki, P. J., Vispute, G. K., Goyal, S. P., Bharti, K. D., & Verma, B. S. (2017). Efficacy of transcutaneous electronic nerve stimulation in alleviating pain during inferior alveolar nerve block injections in pediatric dentistry. *International Journal of Pedodontic Rehabilitation*, 2(2), 69.
4. Pellicer-Chover, H., Cervera-Ballester, J., Sanchis-Bielsa, J. M., Peñarrocha-Diago, M. A., Peñarrocha-Diago, M., & García-Mira, B. (2013). Comparative split-mouth study of the anesthetic efficacy of 4% articaine versus 0.5% bupivacaine in impacted mandibular third molar extraction. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 5(2), e66.
5. Fardi A, Kondylidou-Sidira A, Bachour Z, Parisis N, Tsirlis A. In-1. cidence of impacted and supernumerary teeth-a radiographic stu-dy in a North Greek population. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2011;16:e56-61.
6. AlHindi, M., Rashed, B., & AlOtaibi, N. (2016). Failure rate of inferior alveolar nerve block among dental students and interns. *Saudi medical journal*, 37(1), 84.
7. De Pedro Muñoz, A., & Mena Álvarez, J. (2014). Fracaso del bloqueo del nervio alveolar inferior en molares mandibulares con pulpitis irreversible aguda. *Revisión bibliográfica. Cient. dent.(Ed. impr.)*, 139-144.
8. Chavarría Bolaños, D., Rodríguez Wong, L., & Pozos Guillén, A. D. J. (2015). Comprendiendo y combatiendo el fracaso anestésico en odontología. *Revista ADM*, 72(6).

9. Khalil, H. (2014). A basic review on the inferior alveolar nerve block techniques. *Anesthesia, essays and researches*, 8(1), 3. ISO 690.
10. Thangavelu, K., Kannan, R., Kumar, N. S., Rethish, E., Sabitha, S., & Sayeeganesh, N. (2012). Significance of localization of mandibular foramen in an inferior alveolar nerve block. *Journal of natural science, biology, and medicine*, 3(2), 156.
11. Haas, D. A. (2011). Alternative mandibular nerve block techniques: a review of the Gow-Gates and Akinosi-Vazirani closed-mouth mandibular nerve block techniques. *The Journal of the American Dental Association*, 142, 8S-12S.
12. Thangavelu, K., Kannan, R., & Kumar, N. S. (2012). Inferior alveolar nerve block: Alternative technique. *Anesthesia, essays and researches*, 6(1), 53.
13. Hobeich, P., Simon, S., Schneiderman, E., & He, J. (2013). A prospective, randomized, double-blind comparison of the injection pain and anesthetic onset of 2% lidocaine with 1: 100,000 epinephrine buffered with 5% and 10% sodium bicarbonate in maxillary infiltrations. *Journal of endodontics*, 39(5), 597-599.
14. Balasco, M., Drum, M., Reader, A., Nusstein, J., & Beck, M. (2013). Buffered lidocaine for incision and drainage: a prospective, randomized double-blind study. *Journal of endodontics*, 39(11), 1329-1334.
15. Best CA, Best AA, Best TJ, Hamilton DA. Buffered lidocaine and bupivacaine mixture - the ideal local anesthetic solution? *Plastic surgery (Oakville, Ont)*. 2015 Summer;23(2):87-90.
16. Saatchi, M., Khademi, A., Baghaei, B., & Noormohammadi, H. (2015). Effect of sodium bicarbonate-buffered lidocaine on the success of inferior alveolar nerve block for teeth with symptomatic irreversible pulpitis: a prospective, randomized double-blind study. *Journal of endodontics*, 41(1), 33-35.
17. Ojeda, José. Prediction elements of the evaluation of anesthetic risk made by the anesthesiologist. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*. Cienfuegos, Lima, 2013; 12(2):158-168.

18. HUNTER JP, SIMMONDS MJ. Pain: putting the whole person at the centre. En: Canada Physiotherapie Canada. 2010 Winter;62(1):1-8.
19. AL-KAHTANI A. Effect of long acting local anesthetic on postoperative pain in teeth with irreversible pulpitis: Randomized clinical trial. En: Saudi pharmaceutical journal : SPJ : the official publication of the Saudi Pharmaceutical Society. 2014 Jan;22(1):39-42.
20. 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. En: Journal of endodontics. 2009 Jul;35(7):925-9.
21. Callado, Luis F. «Neurobiología de la drogadicción II.» OSASUNAZ. CUADERNOS DE CIENCIAS DE LA SALUD 4, 2001: 197-210.
22. Tima Pendola, Mario. Anestésicos locales su uso en odontología. Chile, 2007.
23. 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.
24. LEONARDO BERINI-COSME GAY. Anestesia odontológica; En: 2ª edición Ibergráficas, S.A.
25. ZEBALLOS LOPEZ, Lourdes. EL USO DE ANESTÉSICOS LOCALES EN ODONTOLOGIA. Rev. Act. Clin. Med [online]. 2012, vol. 27, pp. 1356-1361. ISSN 2304-3768.
26. Erazo J G. Comparación de la eficacia de los anestésicos locales articaina 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.
27. Martínez AM. Anestesia bucal 2ª edición: de la evidencia a la práctica, 2018.
28. 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. EN : Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. June 2008, vol. 105, no. 6, p.725-30.
29. 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.
 30. AY, 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.
 31. COLOMBINI, 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.
 32. 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.
 33. 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.
 34. 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.
 35. Malamed, S. MANUAL DE ANESTESIA LOCAL 6^a ed. Elsevier. Madrid. 2013. p:65-66.
 36. Leuschner J & Leblanc D. Studies on the toxicological profile of the local anaesthetic articaine.
 37. Arzneimittelforschung 1999; 49: 126–132.

38. 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.
39. 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.
40. Shurtz R, Nusstein J, Reader A, Drum M, Fowler S, Beck M. Buffered 4% Articaine as a Primary Buccal Infiltration of the Mandibular First Molar: A Prospective, Randomized, Double-blind Study. *Journal of endodontics*. 2015 Sep;41(9):1403-7.
41. Whitcomb M, Drum M, Reader A, Nusstein J, Beck M. A prospective, randomized, double-blind study of the anesthetic efficacy of sodium bicarbonate buffered 2% lidocaine with 1:100,000 epinephrine in inferior alveolar nerve blocks. *Anesthesia Progress*. 2010;57(2):59-66. PubMed PMID: 20553136.
42. Andrew W. Comerci SCM, Richard D. Townsend, John D. Teepe, Kraig S. Vandewalle. Effect of a new local anesthetic buffering device on pain reduction during nerve block injections. *the Academy of General Dentistry*. 2015; 63(6):74-8.
43. Contreras V, Carbonell P, Sanzana E, Ojeda A. Adición de bicarbonato de sodio y/o clonidina a la mepivacaína. Influencia sobre las características del bloqueo de plexo braquial por vía axilar. *Rev Esp Anestesiología Reanimación*. 2006;53:532-7.
44. Martin, M., Nusstein, J., Drum, M., Reader, A., & Beck, M. (2011). Anesthetic efficacy of 1.8 mL versus 3.6 mL of 4% articaine with 1: 100,000 epinephrine as a primary buccal infiltration of the mandibular first molar. *Journal of endodontics*, 37(5), 588-592.

45. Meechan, J. G. (2011). The use of the mandibular infiltration anesthetic technique in adults. *The Journal of the American Dental Association*, 142, 19S-24S.
46. Malamed, Stanley F. *MANUAL DE ANESTESIA LOCAL*. 6a ed. Elsevier. Madrid. 2013.
47. Davies, R. J. (2003). Buffering the pain of local anaesthetics: a systematic review. *Emergency Medicine*, 15(1), 81-88.

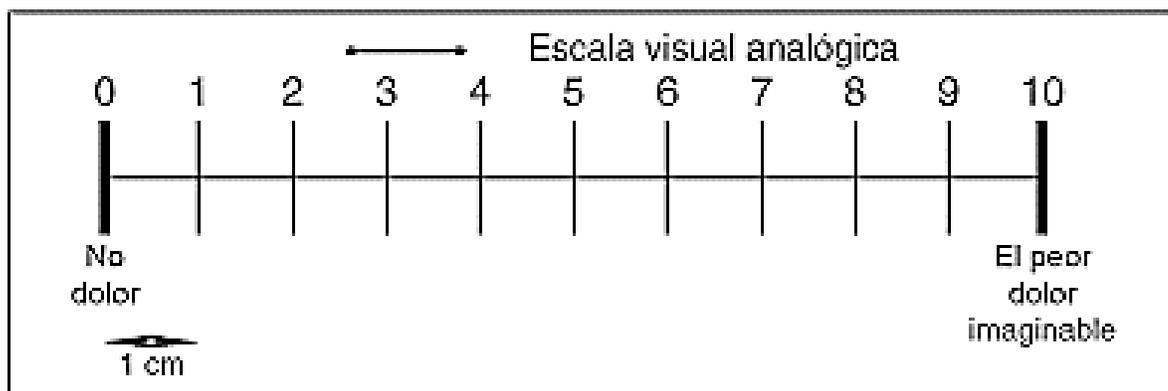
ANEXOS

ANEXO A. INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN:

- **SOCIODEMOGRÁFICAS**

Edad: ____ Género: 1M ____ 2F ____

- **NIVEL DEL DOLOR (MEDICIÓN CON EVA)**



Infiltración: ____ Incisión: ____ Despegamiento mucoperióstico: ____ Osteotomía: ____ Odontosección: ____ Luxación: ____ Exodoncia: ____ Sutura: ____

- **NECESIDAD DE ANESTESIA COMPLEMENTARIA**

Infiltración: ____ Incisión: ____ Despegamiento mucoperióstico: ____ Osteotomía: ____ Odontosección: ____ Luxación: ____ Exodoncia: ____ Sutura: ____

- **TÉCNICA DE ANESTESIA COMPLEMENTARIA**

Intraligamentaria: ____ Intrapulpar: ____ Infiltración de campo: ____

- **COMPLICACIONES**

ASOCIADOS AL ANESTÉSICO: Reacciones alérgicas: ____ Desórdenes neurosensitivos: ____ Parálisis facial: ____

ANEXO B. CONSENTIMIENTO INFORMADO

VALORACIÓN DEL DOLOR CON EL USO DE ARTICAÍNA AL 4% CON EPINEFRINA 1:100.000 BUFERIZADA EN CIRUGÍA DE TERCEROS MOLARES MANDIBULARES.

En el presente estudio, en el que participaran 32 pacientes, se realizará la extracción de terceros molares utilizando bloqueo de nervio dentario inferior con articaína buferizada

Si usted decide participar en el estudio, será sometido a exploración clínica e imagenológicas. Las intervenciones se realizarán con anestesia local con los posibles riesgos de reacción alérgica a los mismos y durante la cirugía se realizarán mediciones en diferentes momentos.

En la primera intervención se realizará exodoncia de un tercer molar inferior, aplicando el anestésico, retirándose las suturas a los 7 días, 15 días después de la primera intervención se extraerá el tercer molar del lado opuesto.

Las complicaciones intraoperatorias que se pueden presentar son: reacción alérgica a los anestésicos locales, desordenes neurosensitivos, hemorragia, fractura radicular o del diente vecino, fractura del ángulo mandibular, desplazamiento hacia espacios contiguos, laceración de tejidos blandos. Complicaciones postoperatorias como: hematoma, trismus, infecciones, enfisema subcutáneo.

Los fármacos utilizados pueden producir alteraciones del nivel de conciencia, por lo que no podrá realizar determinadas actividades, tales como conducción vehicular. Usted deberá diligenciar un cuestionario después de cada intervención para evaluar el dolor postoperatorio. Además se le entrevistará en la última cita para conocer su opinión sobre los anestésicos empleados.

Su participación en el estudio es voluntaria. Puede rechazar participar en él o decidir abandonarlo en cualquier momento sin tener que dar ninguna razón para ello.

La información recogida en este estudio será archivada en un ordenador. Los resultados del estudio pueden ser publicados en la literatura médica, pero su identidad no será revelada. Es posible que personas autorizadas estudien sus

registros, sin violar la confidencialidad, para comprobar que el estudio ha sido llevado a cabo de forma correcta.

Esto sólo puede hacerse si usted da su permiso, y por ello se entiende que al firmar este documento de consentimiento informado, usted está otorgando este permiso. En caso de producirse alguna complicación relacionada con el estudio, deberá informar de ello en un plazo máximo de 7 días. uno de los principios fundamentales de la bioética, el de la autonomía (es decir, el respeto a la voluntad del individuo como persona, el respeto del ser humano en sí mismo y a las decisiones que ha tomado) citado en el decreto 1172 de 1989 específico en el art. 4 del título 1 del capítulo 1 y con base a la resolución 8430 de 1993. el objetivo de este documento es darle a conocer las inclusión que tendría en el proyecto que lleva como nombre: “Valoración del dolor con el uso de articaína al 4% con epinefrina buferizada en la técnica dentaria inferior en cirugía de terceros molares en pacientes que acuden al servicio de cirugía oral de la universidad de cartagena.” en caso de que usted _____ identificado con documento de identidad _____ accedido a ser participante del proyecto el cual tiene como objetivo principal evaluar el dolor con el uso de articaína al 4% con epinefrina 1:100.000 buferizada en la técnica dentaria inferior con infiltración vestibular en cirugía de terceros molares mandibulares, cumpliendo con los criterios de inclusión que el proyecto requiere. Verbalmente se le ha dado a conocer el procedimiento al cual será sometido (exodoncia de órganos dentales 38 y 48) y los materiales que se usaran en él y posteriormente se compararan entre ellos, se explican las posibles complicaciones que se pueden presentar durante el procedimiento y el postoperatorio (desordenes neurosensitivos, hemorragia, fracturas de dientes adyacentes, fracturas óseas, laceración de tejidos blandos, infecciones, dehiscencia de la herida), se informa que su identidad estará siempre protegida y que no tendrá ningún beneficio económico , se le mantendrá informado sobre cualquier cambio que se presente en el estudio y se le dará total garantía de recibir respuesta a cualquier duda presente antes, durante o después de culminado el estudio. Tendrá total libertad de abandonar el estudio cuando lo crea necesario y

esto no interrumpirá con su tratamiento y/o atención. La institución se encargara de resolver cualquier complicación producto de la investigación. Para su conocimiento el que usted decidiera con autonomía se parte del estudio está aportando un grano de arena a la investigación que en un futuro no tan lejano beneficiara a la ciencia tanto como a usted y la sociedad.

Nombre del Participante

Firma del Participante y N° documento

Investigador principal

Firma del Investigador

Nombre del Testigo

Firma del Testigo

Fecha de diligenciamiento: ____/____/____