



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

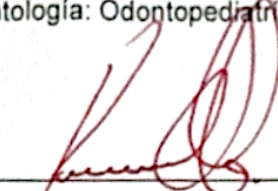
**EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DEL DOLOR EN EL USO DE  
ANESTESIA LOCAL DIGITAL EN COMPARACIÓN CON LA  
TÉCNICA ANESTÉSICA CONVENCIONAL AL REALIZAR EL  
BLOQUEO CON ARTICAÍNA EN NIÑOS.**

Trabajo final de investigación aplicada sometido a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Odontología para optar al grado y título de Maestría Profesional en Odontología: Odontopediatría.

**VALERY NICOLE BARRANTES VILAFRANCA.**

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica 2025.

"Este trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Odontología de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Maestría Profesional en Odontología: Odontopediatría."



---

Dr. Ronald Torres Labardini

Representante de la Decana del Sistema de Estudios de Posgrado




---

Msc. Mauricio Montero Aguilar  
Director



---

PhD. Daniel Chavarría Bolaños  
Asesor



---

PhD. Cristina Barboza Solís  
Asesora



---

PhD. Jorge Soto Montero  
Representante del Director del Programa de Posgrado en Odontología



---

Valery Barrantes Villafranca  
Sustentante

## Índice

<b>I. Antecedentes</b> .....	<b>1</b>
<b>II. Planteamiento del problema</b> .....	<b>6</b>
<b>III. Justificación</b> .....	<b>8</b>
<b>IV. Pregunta de investigación</b> .....	<b>8</b>
<b>V. Objetivos</b> .....	<b>9</b>
V.1. Objetivo general .....	9
V.2. Objetivos específicos .....	9
<b>VI. Hipótesis</b> .....	<b>9</b>
VI.1. Hipótesis Alternativa.....	9
VI.2. Hipótesis Nula .....	9
<b>VII. Marco Teórico</b> .....	<b>9</b>
VII.1. Dolor.....	9
VII.2. Anestésicos tópicos.....	16
VII.3. Anestésicos locales.....	18
VII.4. Articaina .....	20
VII.5. Anestesia digital .....	27
<b>VIII. Marco metodológico</b> .....	<b>29</b>
VIII.1. Diseño de estudio.....	29
VIII.2. Población y muestra.....	29
VIII.3. Operacionalización de variables .....	29
VIII.4. Sesgos .....	31
VIII.5. Consideraciones éticas .....	31
<b>IX. Marco experimental</b> .....	<b>31</b>
IX.1. Tipo de análisis .....	31
IX.2. Metodología (AMPLIAR) .....	31
IX.3. Diseño estadístico .....	33
<b>XI. Análisis de resultados</b> .....	<b>34</b>
XI.1. Descripción general de la población .....	34
XI.2. Resultados .....	38
XI.3. Discusión de los resultados.....	45
<b>XII. Discusión</b> .....	<b>48</b>
<b>XIII. Conclusiones</b> .....	<b>52</b>
<b>XIV. Recomendaciones</b> .....	<b>53</b>
<b>Referencias</b> .....	<b>54</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>62</b>
Anexo 1. Consentimiento informado.....	62
Anexo 2. Cuestionario de salud.....	68
Anexo 3. Selección de código .....	70
Anexo 4. Formulario de selección inicial .....	71
Anexo 5. Formulario de evaluación de tejidos blandos y duros orales.....	72
Anexo 6. Recolección de datos .....	73
Anexo 7. Análisis de factibilidad .....	74

1. Académicamente .....	74
2. Económicamente .....	74
3. Cronológicamente.....	75

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Definición operacional y conceptual de variables .....	30
<b>Tabla 2.</b> Cronograma propuesto de la investigación.....	75
<b>Tabla 3.</b> Descripción de personas participantes del estudio.....	34
<b>Tabla 4.</b> Sexo y edad de las personas participantes .....	35
<b>Tabla 5.</b> Tipo de técnica aplicada a la población en la primera y segunda visita .....	36
<b>Tabla 6.</b> Cuadrante y pieza aplicada en la primera y segunda visita.....	37
<b>Tabla 7.</b> Frecuencia del autoreporte de la percepción de dolor utilizando la escala visual análoga en la primera y segunda visita .....	39

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Percepción autoreportada del dolor según primera y segunda visita.....	46
<b>Figura 2.</b> Percepción autoreportada del dolor en general .....	46

## I. Antecedentes

La presente investigación titulada “Evaluación del dolor percibido al realizar infiltración con articaína en niños comparando el uso de un dispositivo anestésico digital con la técnica anestésica convencional manual”, tiene como finalidad evaluar el efecto del uso de anestesia local digital en comparación con la técnica manual al realizar infiltración con articaína en niños. Para la realización del diseño se hizo una revisión de 84 investigaciones efectuadas entre los años 2004 y 2023, recuperados de revistas científicas y académicas a nivel mundial, asociados con el anestésico Articaína, la percepción del dolor y la técnica anestésica digital, todo esto relacionado con la población infantil.

Como parte de los hallazgos evidenciados, la Academia Estadounidense de Odontología Pediátrica (AAPD por sus siglas en inglés) (1) en su guía publicada en el año 2020 sobre el “Uso de anestesia local para pacientes en odontología pediátrica” define la anestesia local como la pérdida temporal de la sensibilidad, incluido el dolor en una parte del cuerpo, producido por un agente inyectado o aplicado tópicamente sin deprimir el nivel de conciencia; los anestésicos locales actúan dentro de las fibras neurales para inhibir la rápida entrada iónica de sodio necesaria para el impulso neuronal.

Como complemento, en el estudio comparativo de M M et al. (2) en 2019 se menciona que el clorhidrato de lidocaína ha sido el agente anestésico más utilizado desde su disponibilidad clínica en 1941. Por lo tanto, se considera el "estándar de oro" con el que se comparan todos los nuevos anestésicos locales, además se menciona que aumentar el pH de la lidocaína inmediatamente antes de la administración aumenta significativamente la cantidad disponible de la forma anestésica activa; este proceso da como resultado ventajas clínicas que incluyen una mayor comodidad para el paciente.

En el mismo estudio comparativo (2) hacen referencia que en el año 1976 fue presentado un nuevo anestésico local de tipo amida conocido como “Articaína”;

asimismo, menciona que los efectos clínicos de la articaína son similares a la lidocaína. Sin embargo, ostenta propiedades adicionales que hacen que el fármaco sea muy atractivo en odontología.

Entre los anestésicos locales, la articaína es única, pues posee un grupo tiofeno en lugar de un anillo de benceno; a su vez, es el único anestésico local ampliamente utilizado que contiene un grupo éster. Dichas propiedades explican el mejor desempeño de la articaína sobre otros anestésicos locales.

La formulación de articaína al 4% según el estudio comparativo doble ciego de Nydegger et al. (3) en el 2014 realizado en Seattle, Washington, fue estadísticamente mejor que formulaciones de lidocaína al 4% y prilocaína al 4% para infiltración bucal del primer molar mandibular en primeros molares mandibulares asintomáticos. Sin embargo, la tasa de éxito del 55% no es lo suficientemente alta para apoyar su utilidad como técnica primaria de infiltración bucal en el primer molar mandibular. Este estudio realizado en adultos evaluó el uso de anestésicos en concentraciones al 4% de articaína, lidocaína y prilocaína como infiltraciones bucales primarias del primer molar mandibular, usando un pulpovitalómetro, se encontró que la tasa de éxito para la formulación de articaína al 4% fue 55%, 33% para la formulación de lidocaína al 4% y 32% para la formulación de prilocaína al 4%. Hubo una diferencia significativa entre articaína y lidocaína ( $p = 0,0071$ ) y formulaciones de prilocaína ( $p = 0,0187$ ).

Como complemento Rayati et al. (4) en el 2018 llevaron a cabo un ensayo clínico administrando articaína al 4% y lidocaína al 2% mediante una sola infiltración profunda en el pliegue bucal para la extracción de molares mandibulares; en este estudio se concluyó que el dolor fue significativamente mayor en el grupo que recibió lidocaína al 2%, la articaína al 4% tuvo más éxito en proporcionar una adecuada anestesia, pero su eficacia no fue suficiente para reemplazar un bloqueo alveolar mandibular para extracción de molares mandibulares.

Sin embargo, en Alemania Bahrololoomi y Maghsoudi (5) en el año 2021 realizaron un estudio comparativo en el que concluyeron que la infiltración bucal

única de articaína al 4 % se puede administrar como alternativa a la infiltración convencional de lidocaína al 2 % para evitar el miedo o la falta de cooperación del paciente infantil. Además, mencionan que la evaluación de la anestesia del tejido palatino es muy necesaria antes de iniciar el procedimiento por lo que recomiendan que en caso no se logre la anestesia palatina, se debe administrar una inyección con técnica específica palatina adicionalmente.

En el año 2020 Chompu-Inwai et al. (6) en Tailandia realizaron un estudio transversal en el que evaluaron el éxito de la anestesia intrapulpar posterior a la colocación del bloqueo mandibular con Articaína al 4%; sin embargo, el éxito de la anestesia pulpar intraoperatoria fue solo del 66,7%.

Otro estudio clínico controlado aleatorizado en niños de 6 a 9 años de tipo Split Mounth, realizado en Irán por Bahrololoomi y Rezaei (7) en el año 2021, evaluó la eficacia anestésica de la infiltración bucal de articaína al 4% en comparación con el bloqueo del nervio alveolar inferior de rutina con lidocaína al 2% durante la extracción bilateral de molares primarios mandibulares, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas en ambos grupos.

Con respecto al eje de dolor, Alzahrani et al. (8) realizaron en el año 2018 en Singapur un ensayo controlado aleatorizado, en el que comparaban la eficacia anestésica para el dolor y el comportamiento durante el tratamiento de 98 niños entre edades de 5 años a 9 años a los que se les realizó infiltración mandibular utilizando articaína al 4% y bloqueo nervioso dentario inferior utilizando lidocaína al 2%, para extracción o terapia pulpar en molares primarios mandibulares. En este estudio se concluyó que, durante el tratamiento los resultados mostraron tasas de éxito similares, demostrando equivalencia entre los dos.

M M et al. (2) en su estudio realizado en la India en el 2019 encontraron que en niños de 5 a 10 años la percepción del dolor en la inyección evaluada con la escala de Wong-Baker fue significativamente diferente entre la lidocaína tamponada (agregado de bicarbonato de sodio) y la lidocaína convencional ( $P < 0,001$ ) y entre la lidocaína tamponada y la articaína ( $P = 0,041$ ). Igualmente encontraron que el

inicio de la anestesia fue más bajo para la lidocaína tamponada, con una diferencia estadísticamente significativa entre la lidocaína tamponada y la lidocaína ( $P < 0,001$ ); así como la eficacia de la analgesia local evaluada mediante signos objetivos fue significativamente diferente entre la lidocaína tamponada y la lidocaína ( $P < 0,001$ ) y entre la lidocaína y la articaína.

Como complemento Alinejhad et al. (9) en un ensayo clínico realizado en Irán en 2018 evaluaron la anestesia dental para realizar pulpotomías usando lidocaína y articaína en los diferentes grupos. Este estudio determinó que el dolor durante la pulpotomía fue significativamente menor en el grupo de articaína ( $p < 0,001$ ). Sin embargo, en una revisión sistemática realizada por Parirokh y Abbott (10) en 2022, se concluyó que todavía no existe un método único de elección que puede superar de forma predecible y completa el dolor durante tratamiento de conductos radiculares.

En otro estudio realizado por Bahrololoomi y Maghsoudi (5) en 2021 al comparar la infiltración bucal y la anestesia palatina con articaína al 4% y lidocaína al 2 % durante la extracción bilateral de molares primarios superiores no mostraron diferencias significativas en la presión arterial, la frecuencia del pulso y la escala FLACC (Cara, Piernas, Actividad, Llanto, Consolabilidad) entre los grupos ( $p > 0,05$ ). Sin embargo, se observaron puntuaciones WBFP (Wong-Baker Faces Pain Scale) estadísticamente más bajas en el grupo de articaína en comparación con el grupo de lidocaína ( $p < 0,05$ ).

Finalmente, con respecto al eje de la anestesia digital, el primer Sistema de Dispositivos de Anestesia Local Computarizada (CLADs) en aparecer fue el Wand (Milestone Scientific Inc, Livingston, Nueva Jersey) en 1997 (11). Desde entonces, se han desarrollado más sistemas, incluyendo Anaject (Septodont, distrito de Raigad, India), Stabident (Fairfax Dental, Miami, FL, EE. UU.), Intraflow (IntraVantage, Plymouth, MN, EUA), QuickSleeper (Dental Hi-Tech, Mazieres-en-Mauges, Francia), Jeringa Comfort Control (Dentsply Sirona, PA, EUA), Smart Ject (KMG Kumyoung Global, Busan, Corea del Sur).

En odontopediatría un estudio realizado en Amsterdam por Versloot et al. (12) en el año 2008 comparó el sistema de anestesia computarizado Wand con la anestesia tradicional en 25 niños entre 4 y 11 años, registrándose la tensión muscular, el llanto, protesta verbal, movimiento y resistencia al tratamiento, encontrándose que los niños con baja ansiedad tienden a beneficiarse más con el uso del sistema computarizado al recibir la anestesia dental.

Además, Cabasse et al. (13) en un estudio realizado en el 2015 en Francia aplicaron Articaína al 4% computarizada a 39 pacientes pediátricos con síndrome de hipomineralización incisivo molar; este estudio mostró una eficacia en el 93, 5% de los casos, por lo que confirmaron que este anestésico local bajo la técnica computarizada es un método prometedor para anestesiarse piezas dentales bajo esta condición tan desafiante para el odontopediatra.

Durante el mismo año, en una investigación realizada en India por Chaudhry et al. (14), se comparó la anestesia con jeringa tradicional (tipo médica) con la jeringa tradicional odontológica a la que se le adaptó el sistema digital Vibraject, en 20 niños entre los 8 y los 14 años, en hemiarcadas diferentes cada método, se concluyó que el sistema Vibraject produce menos dolor al administrar inyecciones de anestesia local.

En una investigación realizada en Texas, Estados Unidos por Nicholson et al. (15) en el 2019, se comparó la respuesta del paciente al uso de anestesia tradicional y anestesia computarizada (sistema Wand), 30 adultos fueron evaluados y se concluyó que en todas las áreas de percepción del dolor, el sistema computarizado tenía menos dolor y menos molestias, menos ansiedad y se calificó como más fácil de usar por los operadores.

La revisión sistemática realizada por Carugo et al. (16) en el 2020 acerca la percepción del dolor utilizando un sistema computarizado en odontopediatría, recomienda realizar estudios en pacientes ansiosos y menores de 4 años ya que no se ha encontrado evidencia en la literatura.

En una revisión sistemática realizada en Brasil por Barbosa de França et al. (17) en el año 2022, en la cual solamente se incluyeron ensayos clínicos controlados aleatorizados, se concluyó que los dispositivos computarizados para anestesia dieron mejores resultados en la administración de la misma con respecto a la técnica convencional manual, este estudio incluyó como anestésicos locales la lidocaína al 2%, articaína al 4% y mepivacaina al 4%.

A partir de las investigaciones consultadas, queda en evidencia que la articaína y los dispositivos digitales para los anestésicos locales han sido históricamente utilizados en población pediátrica; sin embargo, sus beneficios aún han sido aprovechados como una alternativa con mejores características de las tradicionales en las intervenciones de la población pediátrica costarricense. Lo cual, se constituye en un potencial espacio para el desarrollo de la presente investigación.

## **II. Planteamiento del problema**

La colocación del anestésico local en odontopediatría es sin duda uno de los más grandes desafíos para el profesional, ya que es un momento decisivo que orientará el camino al comportamiento del paciente pediátrico en la consulta dental.

La confianza en los niños juega un papel crucial en su desarrollo emocional y comportamental, especialmente en contextos como la odontopediatría. Para muchos niños, visitar al odontólogo puede generar ansiedad debido a lo desconocido y a posibles experiencias pasadas. Construir una relación de confianza entre el odontólogo y el niño es fundamental para mitigar esta ansiedad. Lograr esta confianza no solo facilita la visita al consultorio, sino que también promueve una actitud positiva hacia la salud dental a lo largo de la vida. A pesar de que los odontopediatras están capacitados para crear un ambiente acogedor y seguro, utilizando técnicas que ayudan a los niños a sentirse cómodos y entender cada paso del proceso, el momento de la colocación de la anestesia se torna como uno de los momentos más significativos entre el éxito o no de la consulta.

La ansiedad en niños frente a tratamientos odontológicos puede ser exacerbada cuando se considera el uso de la anestesia. Aunque sea necesaria para procedimientos dolorosos o invasivos, la anestesia puede ser percibida por los niños como algo intimidante o doloroso en sí misma. Es crucial que los odontopediatras expliquen de manera comprensible el propósito y los efectos de la anestesia, asegurando al niño y a sus padres sobre su seguridad y eficacia. Esta comunicación efectiva ayuda a reducir los niveles de ansiedad y a construir la confianza necesaria para procedimientos exitosos y menos estresantes.

La odontopediatría actual se centra no solo en la salud dental, sino también en el bienestar emocional de los niños, viendo al niño de manera integral. Estrategias como la utilización de anestesia local efectiva y mínimamente invasiva, junto con la creación de un ambiente amigable y empático, son fundamentales para mitigar la ansiedad y fortalecer la confianza del niño. Esta aproximación integral no solo facilita los tratamientos dentales, sino que también sienta las bases para una relación positiva con la salud dental a largo plazo. Es decir, la confianza, el manejo de la ansiedad y el uso adecuado de la anestesia son pilares cruciales en la odontopediatría contemporánea, contribuyendo significativamente al bienestar y desarrollo saludable de los niños.

Nuevas técnicas para disminuir la percepción del dolor se han investigado, entre esas las jeringas digitales sin embargo falta evidencia clínica que respalden el uso de dichas técnicas, además del uso de alternativas tecnológicas adicionales como medios distractores para el paciente pediátrico, todo con el fin de lograr una consulta exitosa, libre de ansiedad o miedo por parte de los pacientes y así como resultado además padres confiados en que la experiencia dental de sus hijos sea agradable.

### **III. Justificación**

La búsqueda de alternativas para disminuir el dolor, miedo y ansiedad en el momento de la colocación de anestésicos locales en pacientes infantiles es uno de los grandes objetivos en la consulta pediátrica; dicho procedimiento determinará, en muchos casos, un adecuado o no comportamiento del niño durante la consulta.

En la actualidad el uso de dispositivos computarizados de colocación de anestésicos locales ha demostrado que, en la población adulta, es una alternativa viable para producir menos disconformidad. En el paciente odontopediátrico se requiere efectuar más investigación clínica experimental para establecer si estos sistemas son alternativas adecuadas para esta población.

A partir de lo expuesto, la importancia de esta investigación se basa en hacer frente a los vacíos de información existentes, como respuesta que generará evidencia científica con potencial de ser replicada como una nueva alternativa dirigida a la reducción del dolor en pacientes menores de edad durante la aplicación anestésica en la consulta dental; por esta razón, se considera que la técnica a utilizar es de gran relevancia de abordar en el presente estudio. A pesar de que los investigadores reconocen que se trata de un tema sensible estudiando una población vulnerable también resaltan el valor científico de la propuesta y la seguridad del modelo seleccionado, la técnica anestésica empleada no ofrece un riesgo diferente a las estrategias utilizadas diariamente, por el contrario, el manejo de la velocidad y presión de inyección aumentan la aceptación por parte del paciente.

### **IV. Pregunta de investigación**

¿Existe diferencia en la percepción del dolor durante la colocación de un anestésico local al utilizar la técnica manual o digital en pacientes pediátricos?

## **V. Objetivos**

### **V.1. Objetivo general**

Comparar la percepción del dolor en la colocación de articaína infiltrativa utilizando la técnica anestésica convencional o digital en pacientes pediátricos.

### **V.2. Objetivos específicos**

- Medir la percepción del dolor posterior a la colocación de una infiltración de articaína con una técnica manual o digital en pacientes pediátricos utilizando la escala visual análoga.
- Analizar el efecto de las variables sexo, edad y visita en la percepción del dolor según el dispositivo utilizado.
- Determinar la presencia o no de dolor postoperatorio en la zona de la punción 24 horas después.

## **VI. Hipótesis**

### **VI.1. Hipótesis Alternativa**

Existe diferencia en la percepción de dolor entre la técnica anestésica con dispositivo digital o convencional en pacientes pediátricos.

### **VI.2. Hipótesis Nula**

No existe diferencia en la percepción de dolor entre la técnica anestésica con dispositivo digital o convencional en pacientes pediátricos.

## **VII. Marco Teórico**

### **IIX.1. Dolor**

Como mencionan Kamki et al. (18) el dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con un daño tisular real o potencial por el cual el paciente busca atención médica. Por ello, es fundamental determinar la intensidad

del dolor del paciente antes de iniciar cualquier tratamiento. Sin embargo, la evaluación del dolor se ve desafiada por cuestiones como la edad, el nivel de desarrollo, las habilidades cognitivas y de comunicación, las experiencias anteriores de dolor, las creencias y normas culturales, el miedo y la ansiedad.

Zegarra (19) explica la naturaleza del dolor y menciona que los estímulos causantes del dolor se llaman “noxious” y son detectados por receptores sensoriales específicos llamados “nociceptores”. Los nociceptores son identificados como fibras C y fibras A los cuales responden selectivamente a estímulos. Dichos nociceptores son terminaciones nerviosas libres con cuerpos celulares en los ganglios de las raíces dorsales con terminación en el asta dorsal de la médula espinal. Los nociceptores se encuentran en todo el cuerpo, pero están más extensamente localizados en el periostio, la pared arterial, los dientes, la superficie articular y la bóveda craneana. El daño tisular causa la liberación de numerosos agentes químicos: leucotrienos, bradikinas, serotonina, histamina, iones potasio, ácidos, acetilcolina, tromboxanos, sustancia P y factor activante de plaquetas. Estos agentes son importantes factores en el desarrollo de dolor continuo después de una injuria aguda. Las prostaglandinas son mediadores locales o cofactores que aumentan la sensibilidad de las terminaciones nerviosas libres. Además menciona que en la medula espinal los nociceptores liberan mensajes a través de la liberación de neurotransmisores del dolor: glutamato, sustancia P, péptido relacionado con el gen de la calcitonina (PRGC). Los neurotransmisores del dolor activan la neurona de segundo orden vía los receptores correspondientes. Esta neurona cruza la medula espinal al lado contralateral, y viaja por el haz espinotalámico hasta alcanzar el tálamo. En el tálamo se activa la neurona de tercer orden, y viaja a la corteza somatosensorial, la cual percibe el dolor.

Como complemento Zegarra (19) explica el proceso neuronal de la señal del dolor en dos grandes estadios como lo son el de transducción y el de transmisión. Siendo transducción el proceso por el cual el estímulo nociceptivo es convertido en señal eléctrica en los nociceptores. Los nociceptores responden a diferentes noxas térmicas, mecánicas o químicas; pero no responden a estímulos no nociceptivos.

La liberación periférica de neurotransmisores permite el clásico “axón reflejo”, el cual origina cambios periféricos que son reconocidos como indicadores de dolor: enrojecimiento, hinchazón, tersura, etc. El dolor resulta de la activación de los nociceptores periféricos por la liberación de neurotransmisores, y por la disminución del umbral de respuesta de las fibras nociceptivas. Cuando existe una injuria tisular los nociceptores “silentes” son reclutados, respondiendo posteriormente a una serie de estímulos. Cuando los nociceptores son sensibilizados la respuesta puede ser más vigorosa dando lugar a hiperalgesia. Por esta razón los receptores opioides localizados en las terminaciones nerviosas periféricas, cuando son activados por opioides endógenos o exógenos inhiben el haz aferente. Seguidamente la transmisión es el segundo estadio del proceso de la señal nociceptiva. La información de la periferie es transmitida a la medula espinal, luego al tálamo y finalmente a la corteza cerebral. La información es transmitida, a través de dos neuronas nociceptivas aferentes primarias:

- Fibras C o nociceptores polimodales C: son fibras no mielinizadas, de menos de 1,5 micras de diámetro, conducen a 0,5 2 m/segundo; representan el 80% de todos los nociceptores periféricos transmiten información nociceptiva mecánica, térmica, química.
- Fibras A delta: son fibras mielinizadas delgadas, de 1 5 micras, conducen a 2 20 m/segundo; responden a estímulos mecánicos de alta intensidad, por lo cual son llamadas mecanoreceptores de umbral alto; algunas de estas fibras responden a estímulos térmicos.

Los nociceptores aferentes trasmiten la señal de la periferie a través de la liberación de neurotransmisores específicos que están asociados con el dolor: glutamato, sustancia P. El glutamato es el neurotransmisor más importante, que interacciona con los receptores aminoácidos excitatorios: N metil D aspartato (NMDA) y no NMDA. La sustancia P, interactúa con los receptores dobles de la proteína G. Las fibras nerviosas aferentes primarias en el asta dorsal espinal hacen sinapsis con la neurona de segundo orden. Dichas fibras viajan en el tracto de Lissauer el cual está localizado en la sustancia gris del asta dorsal espinal; la misma

está dividida anatómicamente en 6 capas o laminas (lamina I, II, III, IV, V, VI), cada una de las cuales recibe tipos específicos de fibras aferentes nerviosas. El haz espinotalámico es la vía más importante para el ascenso de las señales aferentes del dolor de la médula espinal a la corteza; y se subdivide en: neoespinotalámico y paleoespinotalámico. El haz neoespinotalámico, es la vía primaria de la señal del dolor rápido, discrimina los diferentes aspectos del dolor: localización, intensidad, duración. El haz paleoespinotalámico transmite el dolor lento, crónico; la percepción emocional no placentera viaja a través de esta vía; la sustancia P es el neurotransmisor más importante de la misma. Las neuronas de segundo orden en el asta dorsal de la medula espinal tienen la capacidad de cambiar su patrón de respuesta en circunstancias de descarga sostenida de las fibras aferentes: "sensibilización". La sensibilización central contribuye al fenómeno de hiperalgesia y alodinia.

Con respecto a la interpretación cerebral del dolor Zegarra (19) explica como el tálamo inicia la interpretación de la mayoría de estímulos nociceptivos, los cuales siguen a la corteza cerebral. La corteza involucrada en la interpretación de las sensaciones de dolor es la corteza somatosensorial primaria, corteza somatosensorial secundaria, opérculo parietal, ínsula, corteza cingulada anterior, corteza pre frontal. Además la modulación representa los cambios que ocurren en el sistema nervioso en respuesta a un estímulo nociceptivo, el mismo permite que la señal nociceptiva recibida en el asta dorsal de la medulaespinal sea selectivamente inhibida, de manera que la señal a los centros superiores es modificada. El sistema de modulación endógena del dolor está conformado por neuronas intermedias dentro de la capa superficial de la medula espinal y tractos neurales descendentes; los cuales pueden inhibir la señal del dolor. Es por esto que los opioides endógenos y exógenos pueden actuar en los terminales presinápticos de los nociceptores aferentes primarios vía receptor opioide a través de un bloqueo indirecto de los canales de calcio y apertura de los canales de potasio. La inhibición de la entrada de calcio en los terminales presinápticos y la salida de potasio resulta en hiperpolarización con inhibición de la liberación de neurotransmisores del dolor, por lo tanto en analgesia. La activación del sistema neural descendente cortical

involucra la liberación de neurotransmisores: beta endorfinas, encefalinas, dinorfinas. Estos péptidos alivian el dolor incluso en situaciones de estrés. La activación del sistema descendente por las endorfinas ocurre a través de receptores específicos: opioides. Dicho sistema se activa alrededor de la sustancia gris periacueductal del mesencéfalo. Estas neuronas se proyectan a la formación reticular medular y al locus ceruleus; donde se produce serotonina y norepinefrina respectivamente. Las fibras descendentes luego se proyectan hasta el funiculus dorsolateral del asta dorsal de la medula espinal, para la sinapsis con la neurona aferente primaria.

Las neuronas moduladoras descendentes del dolor tienen las siguientes funciones: liberan neurotransmisores en la medula espinal: serotonina, norepinefrina, activan interneuronas que liberan opioides en el asta dorsal espinal, la liberación de serotonina y norepinefrina, origina inhibición de la liberación de transmisores del dolor en las señales aferentes nociceptivas, inhibición del segundo orden celular en la transmisión del dolor. Por esta razón la administración de opioides da lugar a la activación de los receptores opioides en el mesencéfalo, la activación de los receptores opioides en las células de segundo orden transmisoras de dolor; previniendo la transmisión ascendente de la señal del dolor, la activación de los receptores opioides en los terminales centrales de las fibras C en la medula espinal, previniendo la liberación de neurotransmisores del dolor, la activación de los receptores opioides en la periferie para inhibir la activación los nociceptores e inhibir las células que liberan mediadores inflamatorios.

Tutaya (20) menciona que en el recién nacido, las vías neurosensoriales necesarias para la transmisión nociceptiva están anatómica y funcionalmente intactas. En el neonato, como en el adulto, las fibras C no mielinizadas transmiten la información nociceptiva periférica. La transmisión nerviosa en fibras A-delta incompletamente mielinizadas está retardada, no bloqueada, hasta que la mielinización se complete postnatalmente. Las distancias más cortas necesarias para el viaje del impulso nervioso compensan cualquier retardo en la velocidad de conducción. Las vías del dolor se desarrollan continuamente durante la niñez

produciendo un refinamiento de las modalidades sensoriales y conexiones corticales dentro del sistema límbico y las áreas afectivas y asociativas de la corteza frontal, parietal y la ínsula. Entre los 8 meses y los 2 años de edad se produce un exceso sináptico en los lóbulos frontales (lugar del procesamiento inhibitorio cognitivo). El hipocampo (sitio de regulación emocional) no se desarrolla totalmente hasta los 6 años de edad.

El mecanismo del dolor es mucho más variable y complejo de lo que antes se pensaba. En términos sencillos, la lesión de los tejidos induce una actividad en receptores especializados y vías nerviosas que pueden desembocar en dolor, pero esa actividad nerviosa puede ser modificada antes de que la información llegue al cerebro. La actividad de las vías nerviosas periféricas no conductoras de dolor puede inhibir los efectos de la actividad de las vías conductoras a nivel raquídeo. Asimismo, la actividad de los nervios centrales que descienden del cerebro (sistemas nerviosos activados por pensamientos, conductas y emociones) pueden inhibir la actividad causada por lesión de los tejidos a niveles raquídeos. Entonces, el dolor depende no sólo del origen concreto del daño físico sino también de las interacciones complejas entre las vías nerviosas conductoras y no conductoras así como de la actividad inhibitoria de los sistemas centrales descendentes. Por tanto, la médula espinal suministra un sistema complejo de "barreras" que refuerzan o interceptan las señales dolorosas.

También se menciona que es importante conocer los componentes del dolor ya que este es una experiencia subjetiva que comprende componentes sensoriales y emocionales. La intensidad de la experiencia del dolor y los mecanismos para afrontarlo varían entre los individuos ante cualquier injuria. Los factores ambientales, de desarrollo, de comportamiento, psicológicos, familiares y conductuales repercuten profundamente en el dolor y el sufrimiento. Por consiguiente, un mismo tipo de lesión tisular puede causar dolor de distinta naturaleza o intensidad en distintos niños, o al mismo niño en distintos momentos. El entorno material, las actitudes y comportamiento de los cuidadores, así como la conducta, el pensamiento y los estados emocionales del propio niño, pueden

acrecentar o disminuir notablemente el dolor. El estímulo patológico del dolor induce estados de hiperexcitabilidad central y periférica, exagerando por tanto la transmisión del mismo. El dolor experimentado en el ambiente hospitalario o bien dental frecuentemente es potenciado por la ansiedad, temor, tristeza y enojo de parte del niño o de los padres. El niño integra secuencialmente en relación con su proceso madurativo la percepción y el entendimiento del dolor. Como complemento Tirupathi y Rajasekhar (21) mencionan en su estudio realizado en el 2022 en la India, que la tripanofobia es el miedo a las agujas y que la inyección con agujas en la cavidad oral se percibe como el procedimiento dental más temido en la población pediátrica.

Zegarra (19) además clasifica el dolor como agudo o crónico: El dolor agudo, es la consecuencia inmediata de la activación de los sistemas nociceptores por una noxa. Aparece por estimulación química, mecánica o térmica de nociceptores específicos; tiene una función de protección biológica y menciona que los síntomas psicológicos son escasos. A diferencia el dolor crónico, no posee una función de protección, es persistente puede perpetuarse por tiempo prolongado después de una lesión, e incluso en ausencia de la misma. Suele ser refractario al tratamiento y se asocia a importantes síntomas psicológicos. Zegarra también menciona que el dolor crónico es de origen inflamatorio o neuropático, y se caracteriza por un realce de la sensación del dolor a los estímulos nociceptivos: hiperalgesia; y la percepción nueva de un estímulo normalmente inocua como muy dolorosa: alodinia. El estado de dolor crónico depende de la sensibilización de la medula espinal, la activación de las vías nociceptivas que se proyectan a la medula y mesencéfalo; y de la activación de los sistemas facilitadores descendentes del dolor, que es esencial en el mantenimiento del estado sensibilizado de la medula espinal. La sensibilización espinal es el resultado directo del incremento de las descargas aferentes primarias dentro de la medula espinal, lo cual mantiene el estado de excitación. La injuria de los nervios y la estimulación mecánica dan lugar a sensaciones con rango de disestesias menores a dolor intenso. Además en función de los mecanismos fisiopatológicos menciona que el dolor se diferencia en nociceptivo o neuropático siendo el dolor nociceptivo consecuencia de una lesión somática o visceral. A

diferencia el dolor neuropático, es el resultado de una lesión y alteración de la transmisión de la información nociceptiva a nivel del sistema nervioso central o periférico.

En la evaluación clínica del dolor las escalas de autoinforme son el método comúnmente utilizado para evaluar el dolor en los niños, estas se basan en la naturaleza sensorial, emocional y contextual de los estímulos nocivos. La escala de dolor FACES de Wong- Baker es la escala de dolor de autoinforme más ampliamente aceptada y utilizada en niños.

Según Ferreira et al. (22) en su publicación del año 2011 la escala analógica visual (VAS), la escala de calificación numérica (NRS), la escala de calificación verbal (VRS) y la escala revisada de dolor facial (FPS-R) se encuentran entre las medidas más comunes de la intensidad del dolor utilizadas por médicos e investigadores. La evidencia respalda la confiabilidad y validez de cada una de estas medidas en muchas poblaciones sin embargo, no son de gran aporte en población pediátrica.

## **IIX.2. Anestésicos tópicos**

Según la Academia Estadounidense de Odontología Pediátrica (AAPD, por sus siglas en inglés) (23) en un artículo publicado en el año 2018 la aplicación de un anestésico tópico puede ayudar a minimizar las molestias causadas durante la administración de la anestesia local. Los fármacos individuales que a menudo se usan como anestésicos tópicos en odontología incluyen 20% de benzocaína, 5% de lidocaína y 4% de tetracaína. Estos agentes son efectivos en tejidos superficiales de hasta 2 o 3 milímetros de profundidad, para reducir el dolor de la penetración de la aguja en la mucosa oral y están disponibles en forma de gel, líquido, ungüento, parche y aerosol. Como complemento Bhalla et al. (24) realizaron en el año 2009 un ensayo clínico aleatorizado doble ciego, en la universidad de Toronto, Canadá, en el que determinaban el efecto del tiempo sobre la eficacia clínica del anestésico tópico para reducir el dolor en la inserción de la aguja y la inyección del anestésico (mepivacaína al 3%); este estudio con una muestra de 90 sujetos mayores de edad

dio como resultado que solo la anestesia tópica con lidocaína al 5% colocándose durante mínimo 2 minutos previos a la penetración de la aguja presenta una diferencia significativa en reducción del dolor en la inserción de la aguja pero no a la inyección del anestésico.

Tal y como lo menciona Tirupathi y Rajasekhar (21) en su estudio realizado en la India, la principal función de los anestésicos tópicos es reducir el dolor del pinchazo de la aguja de la anestesia local (se conoce como tripanofobia al miedo a las agujas). La inyección con agujas en la cavidad oral se percibe como el procedimiento dental más temido en la consulta dental especialmente en la población pediátrica. Por esta razón la mayoría de los anestésicos tópicos son utilizados para reducir el dolor por el pinchazo de la aguja en niños.

El dolor debido al pinchazo de la aguja en la región intraoral depende del sitio de administración, se considera que la región palatina es una de las áreas más dolorosas de la cavidad oral debido a la firme adherencia de la mucosa al hueso palatino. Por esta razón Tirupathi y Rajasekhar (21) mencionan que las preparaciones de cetacaína, EMLA (mezcla que combina la lidocaína y la prilocaina), benzocaína y lidocaína se aprueban para la anestesia palatina en niños pero faltan más estudios específicamente sobre la cetacaína, por lo que se pueden realizar investigaciones futuras en esta área específicamente en población infantil.

Por otro lado la FDA (23) en el 2018 hizo un comunicado en contra de los productos de salud bucodental de venta libre que contienen benzocaína, advirtiendo sobre los riesgos de seguridad graves y la ausencia de beneficios, ya que se relaciona directamente su consumo con el riesgo de metahemoglobinemia (disminución del transporte de oxígeno en la sangre) en la población pediátrica. Además en ese mismo año actualiza un comunicado que realizó en el 2011 (25) confirmando el riesgo de trastornos sanguíneos graves y potencialmente mortales de productos que contienen benzocaína para el dolor bucal y el dolor de encías durante la erupción de la dentición en primaria, advirtiendo que los productos

farmacéuticos con benzocaína solo deben usarse en adultos y niños mayores de 2 años.

Finalmente la evidencia científica informa una eficacia variada de los anestésicos tópicos para el dolor por pinchazo de aguja durante las infiltraciones bucales en niños, pero no se informan diferencias significativas.

### **VII.3. Anestésicos locales**

Desde su introducción, los anestésicos locales han sido empleados fundamentalmente para bloquear la transmisión de los impulsos nerviosos en áreas específicas de la cavidad oral, lo que ha permitido la realización de procedimientos dentales y quirúrgicos.

Tal como lo menciona Ezzeldin et al. (26) la anestesia local (AL) se remonta a 1884 con la aplicación de la cocaína, a partir de la cual se sintetizó el primer agente AL reconocido, la procaína, un aminoéster. En las décadas de 1940 y 1950 se introdujeron los agentes de amida como AL, incluidas la lidocaína y la mepivacaína. Estos eran más potentes que la procaína y producían menos reacciones alérgicas; por lo tanto, fueron considerados mejores agentes AL, y la lidocaína se convirtió en el nuevo "estándar de oro".

Según La Academia Estadounidense de Odontología Pediátrica (AAPD, por sus siglas en inglés) (27) las consideraciones en el uso de anestésicos tópicos y locales incluyen: el historial médico del paciente, el estado de desarrollo, la edad y el peso; para procedimientos planificados considerar el riesgo de metahemoglobinemia; formulaciones de agentes anestésicos inyectables con y sin vasoconstrictor así como contraindicaciones para su uso, selección de jeringas, longitud y calibre de la aguja. Además, menciona sobre los muchos agentes anestésicos locales que están disponibles para facilitar el manejo del dolor dental en el paciente. Existen dos tipos generales de formulaciones químicas de anestésicos locales: 1. Ésteres (procaína, benzocaína, tetracaína); y 2. Amidas (lidocaína, mepivacaína, prilocaína, articaína). En complemento a esto se agregan

vasoconstrictores (epinefrina, levonordefrina, norepinefrina) a los anestésicos locales para contraer los vasos sanguíneos en el área de la inyección. Esto reduce la tasa de absorción del anestésico local en el torrente sanguíneo, lo que reduce el riesgo de toxicidad y prolonga la acción anestésica en el área.

De tal modo la epinefrina es una contraindicación relativa en pacientes con hipertiroidismo, y la dosis de anestésicos locales con epinefrina debe ser limitada. Además pacientes con enfermedad cardiovascular significativa, disfunción tiroidea, diabetes y los que reciben inhibidores de la monoaminoxidasa, los antidepresivos tricíclicos, los medicamentos antipsicóticos, la norepinefrina o las fenotiazinas pueden requerir una consulta médica para determinar la necesidad de un anestésico local sin vasoconstrictor. Es importante mencionar que cuando se utilizan gases halogenados para la anestesia general, el miocardio se sensibiliza a la epinefrina, y tales situaciones requieren precaución con el uso de un anestésico local.

Las contraindicaciones absolutas para los anestésicos locales incluyen una alergia documentada al anestésico local. La verdadera alergia a una amida es extremadamente rara. La alergia a una amida no descarta el uso de otra amida, pero la alergia a un éster descarta el uso de otro éster. El metabisulfato de potasio se usa como conservante en los anestésicos locales que contienen epinefrina.

Para los pacientes que tienen alergia a los bisulfatos, está indicado el uso de un anestésico local sin vasoconstrictor. Los anestésicos locales sin vasoconstrictor pueden experimentar una rápida absorción sistémica que puede resultar en una sobredosis.

Si bien el efecto prolongado de un anestésico local de acción prolongada como lo es por ejemplo la bupivacaina puede ser beneficioso para el dolor posoperatorio en adultos, el aumento concomitante del riesgo de lesiones autoinfligidas implica que está contraindicado para niños y pacientes con discapacidades físicas o intelectuales. Como complemento es importante destacar que se han hecho afirmaciones de que la articaína puede difundirse a través del tejido duro y blando de una infiltración bucal para proporcionar anestesia del tejido

blando lingual o palatino. Las revisiones sistemáticas que comparan la articaína con la lidocaína han concluido que presentan la misma eficacia sin diferencias en el paciente. Siendo así la articaína más efectiva en el éxito anestésico en las áreas de los primeros molares permanentes mandibulares superiores y para el bloqueo del nervio alveolar inferior en pacientes con pulpitis irreversible.

Según Gunasekaran et al. (28) las estructuras anatómicas de los niños y niñas son naturalmente más pequeñas que las de las personas adultas. Hay tres diferencias anatómicas específicas a tener en cuenta en los niños y niñas:

- La proximidad de vasos sanguíneos en el área de la tuberosidad maxilar, donde la infiltración profunda con la aguja puede dañar el plexo venoso pterigoideo o la arteria alveolar posterosuperior y el hematoma resultante.
- La rama mandibular es más corta y anteroposteriormente más estrecha; por lo tanto, para un bloqueo del nervio alveolar inferior, se debe disminuir la extensión de la infiltración de la aguja.
- El hueso no está completamente calcificado, lo que permite una difusión ampliada del agente anestésico local.

#### **IIX.4. Articaína**

En 1969 gracias al doctor Rusching se introdujo en el mercado la articaína, una amida 'híbrida' que contiene un anillo de tiofeno del grupo éster. El anide tiofeno aumenta la solubilidad de los lípidos (capacidad de difundirse a través del hueso cortical y la vaina de mielina) y la potencia. Se dice que la articaína es única ya que el 90% se metaboliza en el plasma por hidrólisis de esterases, en lugar de en el hígado donde se metaboliza el 95% de la lidocaína, y tiene una vida media más baja (26).

En un inicio se le conocía como carticaína. Luego, en 1983, cambia su nombre a articaína y en 1984 es introducida al mercado canadiense. En abril del año 2000 es aprobada por la FDA para su comercialización en los Estados Unidos de América (29).

A pesar de la condición estándar de la lidocaína, diferentes autores afirman que la articaína goza de una reputación superior, basado principalmente en la idea de que posee una mayor eficacia anestésica. Malamed (29) describe que el clorhidrato de articaína presenta una potencia 1,5 veces mayor que la lidocaína, inicio más rápido y una mayor tasa de éxito. Según Zamora (30) autores como Vree y Gielen afirman que en la odontología la articaína es el fármaco mayormente elegido en la literatura, mientras Isen destaca una mayor acción del clorhidrato de articaína en comparación con otros anestésicos locales, tomando en cuenta su solubilidad en lípidos que permite una mejor entrada al interior del nervio. De igual forma Schertzer considera que la articaína se encuentra presente en la mayoría del mercado dental donde se encuentra disponible y para Weaver dicho anestésico local es el más popular entre dentistas (30).

Con respecto a las propiedades químicas la articaína:

'[...] es la única amida que posee un anillo de tiofeno en vez de uno de benceno, lo que le confiere alta liposolubilidad, lo cual incrementa la potencia y difusión del anestésico a través de la membrana celular rica en lípidos para llegar a los receptores, lo que da mayor seguridad, ya que se requiere menos volumen (Yapp, 2011) y (Snoeck, 2012). Además, solo la articaína tiene un grupo éster, lo que le permite ser metabolizada en el plasma (hidrólisis por esterasas plasmáticas) y por el hígado (enzimas microsomales hepáticas); esto último disminuye considerablemente su riesgo de toxicidad, lo cual genera mayor tolerancia traducida a mayor seguridad en su uso (Oertel y col, 1997) (Snoeck, 2012) (Malamed, 2006)' (30).

La articaína, al igual que todos los anestésicos locales, provoca una obstrucción reversible de la conducción nerviosa al reducir la permeabilidad del sodio en la membrana de las células nerviosas. Esta disminución reduce la despolarización de la membrana. La obstrucción ocurre en todas las fibras nerviosas, aunque los impactos son más significativos en los nervios autonómicos

que en los sensoriales, y en estos, más que en los motores. La sensibilidad al dolor, la temperatura, el tacto, la propiocepción y el tono muscular se desvanece. Es imprescindible que el medicamento esté en contacto directo con la membrana de las células nerviosas, lo que requiere una difusión elevada en los tejidos (30).

En relación con el metabolismo y eliminación de la articaína, se inicia con la hidrólisis del ácido carboxílico del grupo éster, lo que resulta en el ácido carboxílico libre. El ácido articaínico, el metabolito primario de la articaína, es farmacológicamente inactivo y experimenta una biotransformación para convertirse en glucurónido de ácido articaínico. Su eliminación ocurre a través de los riñones, alrededor del 90% en forma de metabolitos y del 5 al 10% sin metabolizar. Durante las primeras 24 horas tras la administración submucosa, el 53% y 57% de la dosis administrada se elimina. La duración promedio de la eliminación de grasa es de 20 a 30 minutos (30).

La articaína tiene un nivel de concentración de 4% (72 mg), en contraste con los otros anestésicos que muestran un 2% o 3% de concentración. Esto ofrece el beneficio de tener un tiempo de latencia más corto y se acompaña de epinefrina 1:100 000 (0,018 mg) o 1:200 000 (0,009 mg) en cápsulas de 1.8 ml. Se recomienda una dosis de 7mg por kilogramo de peso, con un máximo de 500mg por cita (29).

La gestación constituye una restricción respecto al tratamiento dental, especialmente durante el primer trimestre de la gestación. La articaína y los vasoconstrictores no son teratogénicos y pueden ser administrados en cualquier trimestre; sin embargo, es preferible ser cauteloso con su uso durante la gestación, dado que su categoría es C y se debe considerar el riesgo beneficio al aplicarlos, al igual que durante la lactancia materna. Posee un pKa de 7,8, un pH entre 4,4 y 5,4 y una potencia de 1,5 en comparación con la lidocaína. Una acción inicial de 1 a 2 minutos para las infiltraciones y de 2 a 3 minutos en el bloqueo de la mandíbula. Su semivida anestésica es de aproximadamente 0,5 horas y es clasificada de duración media (30).

El tiempo del efecto anestésico cambia dependiendo de la cantidad de vasoconstrictor que contenga la fórmula. El efecto anestésico de la articaína con epinefrina 1:100 000 es aproximadamente de 75 minutos en tejidos pulpaes y de 240 minutos en tejidos blandos. La articaína con epinefrina 1:200 000, duración de 45 minutos en tejidos pulpaes y 180 minutos en tejidos blandos. Adicionalmente, se ha demostrado que la articaína es efectiva en infiltraciones vestibulares de molares inferiores para intervenciones quirúrgicas, lo que supone una ventaja para el paciente, dado que no sufre de adormecimiento total de la hemiarcada, labio y lengua (30).

Los efectos tóxicos de la articaína se asemejan a los de la lidocaína, además, al carpul de articaína se le añade bisulfito de sodio, que actúa como un inhibidor de la epinefrina. Este bisulfito de sodio no debe ser recetado a individuos con antecedentes de alergia a las sulfas, ya que podrían surgir episodios de asma o un shock anafiláctico (30).

En contraste con otros anestésicos, Vähätalo y su equipo llevaron a cabo una investigación en 1993 que contrastó las características entre el clorhidrato de articaína con epinefrina 1:200.000 (Ultracain® DS) y la lidocaína con epinefrina 1:80.000 (Xylocaing-adrenalina). Se evaluaron el inicio y la extensión de la anestesia mediante exámenes eléctricos en la pulpa. Concluyeron que no se detectaron variaciones estadísticamente relevantes en el comienzo y el tiempo de la anestesia entre las diferentes soluciones (30).

Malamed, Gagnon y Leblanc citados por Zamora (30) contrastaron la efectividad y seguridad de la articaína (4 % con epinefrina 1:100.000) con la de la lidocaína (2 % con epinefrina 1:100.000) en pacientes de 4 a 79 años. Un total de 882 individuos experimentaron con articaína y 443 con lidocaína. Se estableció la eficacia justo después del procedimiento, empleando una escala visual analógica. Se evaluó la seguridad a través de la evaluación de los signos vitales previos y posteriores a la administración del anestésico (1 y 5 minutos tras la medicación y al concluir el procedimiento), así como también a través de la valoración de los

sucesos adversos durante todo el estudio. Los problemas surgieron durante el seguimiento telefónico a las 24 horas y 7 días posteriores al procedimiento. Estos autores determinaron que tanto la articaína como la lidocaína son anestésicos locales eficaces en adultos y niños de más de 4 años. "Articaína al 4% con epinefrina 1:100 000 representa un anestésico local seguro y efectivo para su aplicación en odontología pediátrica (Mayor a 4 años)." La duración y comienzo de la anestesia son adecuados para su uso clínico y se asemejan a los observados para otros anestésicos locales que se encuentran en el mercado" (Malamed y col, 2000).

Estos científicos llevaron a cabo una investigación en 2003 con el objetivo de contrastar la articaína al 4% con epinefrina 1:100 000 y la lidocaína al 2% con epinefrina 1:100 000. Se escogieron 86 pacientes que presentaban una salud óptima, exentos de enfermedades sistémicas y sin manifestar alergias. El intervalo de edad osciló entre 18 y 30 años, con un promedio de 26 años. 43 personas fueron anestesiadas con articaína al 4% con epinefrina 1:100 000, mientras que los otros 43 fueron anestesiados con lidocaína al 2% con epinefrina 1:100 000. Los hallazgos evidenciaron una mayor efectividad de la articaína en comparación con la lidocaína durante un periodo más largo, una tolerancia óptima por los pacientes y reportes al dentista de no dolor. Para concluir, el clorhidrato de articaína presenta ciertos beneficios en comparación con la lidocaína en términos de control de dolor y menor duración de la operación (Ensaldo y col, 2003).

En 2007, Sierra y colaboradores llevaron a cabo una investigación comparativa sobre la efectividad anestésica de articaína del 4% en comparación con la lidocaína del 2%, ambas con epinefrina 1:100.000, en el bloqueo del nervio alveolar inferior durante la extracción quirúrgica de los terceros molares inferiores. Se llevó a cabo con 30 pacientes listos para las extracciones bilaterales de terceros molares inferiores mediante cirugía. Se empleó una escala visual analógica para medir el dolor durante la operación, con el objetivo de valorar de manera subjetiva la efectividad anestésica de ambas soluciones. Se notaron variaciones estadísticamente relevantes en el tiempo del efecto anestésico (220,86 minutos de articaína al 4% en comparación con 168,20 minutos de lidocaína al 2%). La latencia,

el volumen de solución anestésica y la necesidad de reanestesiarse el área quirúrgica demostraron escasa diferencia en beneficio de la articaína. Las calificaciones de dolor mostraron una eficacia anestésica parecida con ambas soluciones. Se determinó que el rendimiento clínico de la articaína al 4% es superior al de la lidocaína al 2%, especialmente en cuanto a la latencia y la duración del efecto anestésico. No obstante, no se observaron variaciones de relevancia estadística en la eficacia anestésica entre ambas soluciones (Sierra y col, 2007).

En términos de seguridad y aplicación, todos los anestésicos locales pueden ser peligrosos, con efectos secundarios que incluyen síntomas como mareos, confusión, temblores, convulsiones, hipotensión, depresión cardíaca y respiratoria. La articaína es uno de los anestésicos locales más efectivos, gracias a su metabolismo acelerado; el peligro de toxicidad sistémica y sobredosis se reducen, incluso tras la administración repetida. En diversas investigaciones se ha valorado su habilidad para generar parestesias al ser aplicada y se han llegado a distintas conclusiones. Luego de llevar a cabo una investigación en la que evaluaron la incidencia de parestesias durante 10 años, Gaffen y Haas determinaron que las soluciones anestésicas de articaína y prilocaína al 4% tienen un vínculo con un incremento en el riesgo de parestesias. Para los autores es complejo defender el uso común de dichas soluciones de anestesia para bloquear la mandíbula; por lo que los profesionales en odontología deben valorar potenciales riesgos y ventajas de los fármacos que prescriben o suministran (30)

En 2010, Garisto y su equipo registraron los reportes de parestesias que sugieren anestesia local durante el lapso comprendido entre noviembre de 1997 y agosto de 2008. En el periodo de investigación, se reportaron 248 casos de parestesia tras intervenciones dentales. En la mayoría de las situaciones (94,5 por ciento), en el transcurso de los procedimientos, se administró anestesia al nervio mandibular. El 89,0 por ciento de las situaciones afectaron al nervio lingual. Los hallazgos de la investigación corroboran que la parestesia originada por una sola inyección de anestesia local es un suceso poco común; no obstante, las soluciones al 4% tienen una mayor correlación con el surgimiento de la parestesia. Así pues,

los dentistas deben tener en cuenta estos hallazgos al evaluar los riesgos y ventajas de utilizar el 4% de los anestésicos locales para la anestesia de bloqueo de la mandíbula (30).

En su estudio del 2011, Yapp y sus colegas determinan que, a pesar de las disputas en torno a su seguridad y beneficios en comparación con otros anestésicos locales, no existen evidencias definitivas que demuestren neurotoxicidad o características anestésicas notablemente superiores de articaína para los procedimientos dentales (30).

Tal y como lo menciona Aghababaie et al. (31) la lidocaína y la articaína son los principales anestésicos utilizados en odontopediatría. La lidocaína ha sido el estándar de oro de los anestésicos locales durante muchos años; la lidocaína al 2 % con 1:80 000 de adrenalina se usa de forma rutinaria en odontología pediátrica debido a sus características de baja alergia. La articaína al 4 % con 1:100 000 o 1:200 000 de adrenalina se ha vuelto más popular en los últimos años. La articaína administrada como una infiltración a menudo se sugiere como una alternativa eficaz para los niños a un bloqueo con lidocaína; sin embargo, hay pruebas limitadas que respaldan esto. No obstante, la articaína puede ofrecer algunas ventajas: en una revisión Cochrane reciente, se demostró que la articaína al 4 % con 1:100 000 de adrenalina era superior a la lidocaína al 2 % con 1:100 000 de adrenalina para lograr la anestesia. para el tratamiento radicular de dientes posteriores con pulpitis irreversible. Además, en comparación con lidocaína, la articaína es 1,5 veces más potente y 0,6 veces menos tóxica.

El ensayo clínico aleatorizado realizado por Elheeny (32) se respalda el uso seguro del clorhidrato de articaína al 4 % con epinefrina 1:100.000 para el tratamiento de niños de entre 3 y menos de 4 años.de edad, su seguridad fue comparable al clorhidrato de lidocaína al 2% y la epinefrina 1:100.000. Como complemento Miglani et al. en su revisión sistemática y metanálisis afirman que la articaína al 4% es superior para controlar el dolor y aumentar la tasa de éxito de la anestesia local que la lidocaína al 2% (33).

En la evaluación comparativa de eficacia anestésica entre la lidocaína y la articaína que realizaron Jain et al. (34) en la India concluyeron que la infiltración bucal con articaína al 4% resultó ser igual de eficaz que el bloqueo del nervio alveolar inferior con lidocaína al 2% para la extracción de molares mandibulares primarios en cuanto a la percepción del dolor y el comportamiento observado. Se observó que el dolor percibido en forma de llanto durante la inyección fue estadísticamente menor en la infiltración bucal con articaína al 4% en comparación con el bloqueo del nervio alveolar inferior con lidocaína al 2%. Además, no se informaron eventos adversos importantes en ambos grupos en la llamada telefónica de seguimiento de 24h. Por lo tanto, la infiltración bucal con articaína al 4% se puede considerar como una alternativa a la lidocaína en el bloqueo del nervio alveolar inferior al 2% para los procedimientos de extracción de molares mandibulares primarios. Finalmente ellos recomiendan más ensayos clínicos con mayor tamaño de muestra.

En pacientes con alergia a los sulfitos o antecedentes de asma, hay informes de que la articaína produce broncoespasmo. Además Garisto et al. (35) concluyeron que la articaína al 4% se asocia con más frecuencia a la neuropatía y parestesia que cualquiera de los otros anestésicos locales disponibles en cartuchos dentales.

Tal y como lo concluyen Erfanparast et al. (36) de acuerdo con los hallazgos de su estudio en Irán, la infiltración bucal de articaína al 4% tuvo un resultado anestésico comparable al de la lidocaína al 2% para el bloqueo del nervio alveolar inferior en el tratamiento pulpar de los segundos molares mandibulares primarios.

## **IIX.5. Anestesia digital**

Como lo mencionan Helmy et al. (37) en su artículo de investigación publicado en el año 2022 por el departamento de odontología pediátrica de la universidad de Egipto, la anestesia local forma la columna vertebral del control del dolor en la odontología. Sin embargo, la inyección representa una amenaza psicológica, especialmente en los niños, debido al miedo relacionado con la punción

de la aguja; lo que incluso puede llevar a la evitación total y al rechazo del tratamiento. La fobia dental representa del 5 al 15%.

El Wand-STA (anestesia de un solo diente) es el único sistema de administración de anestesia local controlados por computadora (CCLADS) con tecnología de detección de presión dinámica (DPS) incorporada para monitorear la presión en tiempo real. Desarrollada por el Dr. Mark Hochman para reducir el dolor durante la inyección. El sistema consta de una pieza de mano liviana similar a un bolígrafo que se activa mediante un control de pie que permite una administración de anestésico local más precisa a un ritmo lento y constante por delante de la aguja con una resistencia tisular mínima. Una desventaja en el manejo del sistema STA es que al principio puede ser complejo para los odontólogos menos capacitados, sin mencionar que es más costoso que una jeringa manual.

El primer estudio informado sobre Wand en niños fue realizado por Asarch et al. (38) en 1999. El objetivo fue comparar la efectividad de CCLADS con la jeringa tradicional en procedimientos de restauración. No informaron diferencia entre ambas técnicas y satisfacción general de todos los participantes.

Una revisión sistemática y un metanálisis realizados por Libonati et al. (39) en Italia sobre 20 estudios que compararon CCLADS y las técnicas convencionales concluyeron que CCLADS parece prometedor ya que ofrece una inyección menos dolorosa en adultos y niños; pero se necesitan más estudios para verificar esto.

Hay diversa literatura sobre CCLADS, pero la investigación disponible sobre el uso de CC-ILA con CCLADS en dientes primarios es limitada. Ensayos clínicos recientes demostraron que CC-ILA redujo las puntuaciones de percepción del dolor en la preparación de cavidades dentales primarias, pulpotomías y extracciones de dientes permanentes. Sin embargo, se necesitan más estudios para evaluar la efectividad de CC-ILA, además la mayoría de estudios son enfocados en el bloqueo del nervio alveolar inferior.

## VIII. Marco metodológico

### VIII.1. Diseño de estudio

Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado Cegado a Boca Dividida (ECCA)

### VIII.2. Población y muestra

Al ser un ensayo clínico aleatorio, la población no se va a seleccionar mediante una muestra probabilística; es decir, no se estima un tamaño de población (N) ni un cálculo de muestra (n) a partir de criterios estadísticos. Por lo que, para la selección de la muestra no probabilística se establecieron 20 niños que recibieron ambas intervenciones bajo los siguientes aspectos:

#### Criterios de inclusión:

- Sujetos que son pacientes activos de odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica.
- Sujetos de 7 a 11 años de edad.
- Sujetos de sexo femenino o masculino.
- Sujetos con necesidad de tratamiento operatorio en molares primarios y permanentes de ambos cuadrantes maxilares.

#### Criterios de exclusión:

- Sujetos con discapacidad cognitiva o psicosocial.
- Sujetos con piezas dentales con síntomas de inflamación pulpar que requieran tratamiento de pulpoterapia o exodoncia.

### VIII.3. Operacionalización de variables

Cualitativa ordinal.

- Predictora: Técnica anestésica convencional y digital.
- Resultado: Percepción de dolor.

A continuación, se expone la definición conceptual y operacional de las variables de acuerdo con las herramientas de recolección de datos (Ver Anexo 1 a Anexo 6):

**Tabla 1.** Definición operacional y conceptual de variables

<b>Variab</b> les	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Indicador</b>	<b>Tipo de variable</b>
<b>Técnica anestésica</b>	Tipo de dispositivo utilizado para la colocación de una anestesia con técnica infiltrativa.	Técnica con dispositivo convencional o digital SOGA Smart II.	Manual: 0 Digital: 1	Cualitativa Dicotómica.
<b>Percepción de Dolor</b>	Experiencia sensorial y emocional desagradable asociada al daño tisular real o potencial o descrita en términos de tal daño".	El dolor se medirá mediante una Escala Visual Análoga (EVA). FACES de Wong-Baker	Sin Dolor: 0 Leve: 1 Moderado: 2 Severo: 3 Muy severo: 4 Máximo dolor: 5	Cualitativa nominal.
<b>Dolor post operatorio en la zona de punción</b>	Sensación desagradable aguda posterior a la punción realizada para la colocación del anestésico local.	Por medio de una llamada telefónica se pregunta al encargado puntualmente si el niño (a) presenta dolor en la zona en la que se le colocó el anestésico.	No: 0 Si: 1	Cualitativa Dicotómica.
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona.	Sujetos entre 7 y 11 años, según rangos establecidos.	5-6: 0 7-8: 1 9-11: 2	Cuantitativa continua.
<b>sexo</b>	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres.	Masculino y femenino	Femenino: 0 Masculino: 1	Cualitativa Dicotómica.
<b>Visita</b>	Asistencia al consultorio dental para recibir tratamiento operatorio.	Primera y segunda visita	Primera visita: 0 Segunda visita:0	Cualitativa Ordinal.

*Fuente: Elaboración propia (2022).*

#### **VIII.4. Sesgos**

- De información: El dolor es subjetivo (según percepción y umbral del dolor de cada persona).
- De confusión: Pacientes no tengan clara la diferencia entre cada uno de los indicativos de la escala análoga del dolor.
- De selección: Muestra por conveniencia (no probabilística).

#### **VIII.5. Consideraciones éticas**

Se cumplirá con lo estipulado en el “Reglamento Ético Científico de la Universidad de Costa Rica para las investigaciones en las que participan seres humanos” y en los “Lineamientos del Comité Ético Científico de la Universidad de Costa Rica para investigaciones con seres humanos, biomédicas y no biomédicas”; entre lo que destaca, la relevancia de contar con un consentimiento informado que deberá ser firmado por los padres, madres o representantes legales de los niños que participen en la investigación. Número de aprobación de ética CEC-443-2023.

### **IX. Marco experimental**

#### **IX.1. Tipo de análisis**

Análisis cuantitativo, estadístico y predictivo.

#### **IX.2. Metodología (AMPLIAR)**

Posterior a la revisión de literatura científica bajo los ejes de investigación planteados en el presente estudio, se procedió con la recolección de las muestras durante los meses de febrero a junio del año 2023, de la siguiente forma:

- Se consulta si el paciente es admisible como participante del estudio según los criterios de inclusión y exclusión por medio del expediente clínico o bien por medio del estudiante a atender.
- Se le explica a la persona encargada del sujeto sobre el estudio, aclarando todas sus dudas existentes y se le preguntará si desea que el infante

participe, entregándole este consentimiento informado que en caso de estar de acuerdo deberá firmar.

- En caso de aceptar formar parte de esta investigación, se le asigna al sujeto un código de participante por medio de la herramienta de recolección de datos confidencial.
- Se da el acercamiento al sujeto, presentándose y explicándole lo que se le realizará con la respectiva desensibilización odontopediátrica.

Dicha recolección se realizó en el maxilar superior a aquellos pacientes que requerían tratamiento odontológico específicamente de operatoria dental bajo anestesia local.

- Se realiza inicialmente un análisis de los tejidos blandos de cavidad oral.
- Se secará la mucosa y se colocará gel de benzocaína al 20% como anestésico tópico durante 2 minutos con un aplicador de madera realizando cierta presión.
- Se utiliza una de las dos técnicas anestésicas, ya sea la técnica anestésica comúnmente utilizada o la técnica anestésica digital. se procede a la infiltración con clorhidrato de articaína por medio de un dispositivo digital y por medio de la técnica manual convencional, ambas técnicas en el maxilar superior.
- Para ambas técnicas se utiliza un cronometro desde el inicio del acercamiento con el sujeto hasta el retiro de la aguja y se medirá el tiempo en segundos.

Solamente un operador se dedicó a recolectar la muestra; al finalizar la deposición del anestésico se evaluó el dolor percibido por el infante en cada una de las intervenciones de manera subjetiva mediante una escala análoga de dolor.

Durante la primera visita se estandarizó en tiempo de aplicación por persona de ambas técnicas fue de 2 minutos con 38 segundos; mientras que en la segunda visita, el tiempo de aplicación fue de 2 minutos con 41 segundos.

- Se le preguntará al sujeto sobre su percepción del procedimiento y se le solicitará que señale cual cara de la escala visual análoga lo representa mejor.
- Todos estos datos se anotarán en el documento herramienta para la recolección de los mismos.
- Se despedirá del paciente.

Veinticuatro horas posterior a la intervención se contactó a los encargados de cada infante vía telefónica, con el fin de conocer el grado de dolor postoperatorio que manifiesta el niño, mediante la técnica de cepillado, siendo una respuesta cerrada de si o no específicamente.

- Se programa la siguiente cita, se esperará a que pase al menos una semana.
- Para la segunda visita se repite el mismo procedimiento descrito anteriormente solo cambia la técnica anestésica a utilizar.

### **IX.3. Diseño estadístico**

El levantamiento de datos se transfirió de los expedientes físicos a tablas de Microsoft Excel, se realizó el análisis descriptivo de los sujetos que participaron del estudio, para ello se utilizaron medidas de tendencia central y sus respectivas medidas de dispersión. Para el análisis estadístico inferencial, se aplicaron las pruebas de normalidad en un diseño estadístico inferencial, utilizando un modelo unifactorial por lo que se aplicará una prueba de hipótesis con test no paramétrico. Utilizando el software estadístico STATA 14.0 para el análisis descriptivo de datos y la implementación de diferentes técnicas de estimación.

## XI. Análisis de resultados

A continuación, se exponen los resultados obtenidos en el estudio.

### XI.1. Descripción general de la población

La población participante del estudio se conformó por 20 niños y niñas con edades comprendidas entre los 5 y 11 años al momento de aplicación de las técnicas anestésicas (convencional y digital):

**Tabla 1.** Descripción de personas participantes del estudio.

Código	Sexo	Edad
1	Masculino	9 años 8 meses
2	Femenino	7 años 3 meses
3	Femenino	7 años 6 meses
4	Masculino	5 años 11 meses
5	Masculino	6 años 0 meses
6	Femenino	7 años 7 meses
7	Femenino	7 años 4 meses
8	Femenino	9 años 6 meses
9	Femenino	7 años 4 meses
10	Femenino	8 años 9 meses
11	Masculino	7 años 1 mes
12	Femenino	7 años 7 meses
13	Femenino	11 años 2 meses
14	Femenino	6 años 5 meses
15	Femenino	5 años 4 meses
16	Masculino	9 años 8 meses
17	Femenino	8 años 4 meses
18	Femenino	7 años 11 meses
19	Femenino	8 años 2 meses
20	Femenino	9 años 4 meses

*Fuente: elaboración propia (2024).*

Según sexo y edad, la población se caracterizó de la siguiente manera:

**Tabla 2.** Sexo y edad de las personas participantes.

Variable	n
Sexo (N = 20)	
Femenino	15 (75%)
Masculino	5 (25%)
Edad (N = 20)	
5-6	4 (20%)
7-8	11 (55%)
9-11	5 (25%)

*Fuente: elaboración propia (2024).*

**Tabla 3.** Sexo y edad promedio en meses de los sujetos participantes.

Sexo	n	Edad promedio	D.E	p
Femenino	15	95.61	11.92	NS*
Masculino	5	92.00	19.20	

*NS\*= No Significativa.*

*Fuente: elaboración propia (2024).*

La Tabla 3 muestra una mayor participación de personas del sexo femenino (75%) y de niños y niñas con edades comprendidas entre los 7 y 8 años (55%); el promedio de edad de las personas participantes fue de 7 años y 6 meses.

Durante la primera y segunda visita se le aplicó a los niños y niñas una técnica diferente (si fue convencional en visita 1, fue digital en la visita 2 y viceversa), tal como se muestra en la Tabla 4:

**Tabla 4.** Tipo de técnica aplicada a la población en la primera y segunda visita.

<b>Código de identificación</b>	<b>Primera visita</b>	<b>Segunda visita</b>
1	Digital	Convencional
2	Digital	Convencional
3	Convencional	Digital
4	Convencional	Digital
5	Convencional	Digital
6	Convencional	Digital
7	Digital	Convencional
8	Convencional	Digital
9	Convencional	Digital
10	Convencional	Digital
11	Digital	Convencional
12	Convencional	Digital
13	Digital	Convencional
14	Convencional	Digital
15	Digital	Convencional
16	Convencional	Digital
17	Digital	Convencional
18	Convencional	Digital
19	Convencional	Digital
20	Convencional	Digital

*Fuente: elaboración propia (2024).*

La Tabla 5 detalla la técnica anestésica (convencional o digital) aplicada de manera aleatoria en una sola pieza dental durante la primera y segunda visita:

**Tabla 5.** Cuadrante y pieza aplicada en la primera y segunda visita

Variable	Primera visita	Segunda visita	Total
Superior derecho	6 (30%)	15 (75%)	21 (52,5%)
1.6	1 (5%)	3 (15%)	4 (10%)
5.4	2 (10%)	8 (40%)	10 (25%)
5.5	3 (15%)	3 (15%)	6 (15%)
6.5	0 (0%)	1 (5%)	1 (2,5%)
Superior izquierdo	14 (70%)	5 (25%)	19 (47,5%)
2.6	3 (15%)	1 (5%)	4 (10%)
6.4	8 (40%)	3 (15%)	11 (27,5%)
6.5	3 (15%)	1 (5%)	4 (10%)

*Fuente: elaboración propia (2024).*

Con base en la tabla anterior, la mayor parte de las técnicas aplicadas durante la primera visita se encuentran en el cuadrante superior izquierdo (70% del total de intervenciones en la visita). En el 40% de los casos las técnicas se aplicaron en la pieza 6.4.

Durante la segunda visita la mayor parte se ejecutaron en el cuadrante superior derecho (75% del total de intervenciones en la visita). En el 40% de los casos las técnicas se aplicaron en la pieza 5.4.







En total (primera y segunda visita) la mayoría de intervenciones se ejecutaron en el cuadrante superior derecho (52,5% del total de intervenciones), principalmente en la pieza 6.4 (27,5%).

Es relevante mencionar que los niños y niñas participantes habían sido sometidos al uso de la técnica anestésica convencional en procedimientos dentales previos; por lo que, antes del estudio contaban con una referencia propia en relación con la percepción del dolor.

## **XI.2. Resultados**

Las variables analizadas durante la aplicación de las técnicas anestésicas a la población participante durante la primera y segunda visita se resumen en:

**Tabla 6.** Frecuencia del autoreporte de la percepción de dolor utilizando la escala visual análoga en la primera y segunda visita.

		Percepción autoreportada de dolor						
		Sin dolor 	Leve 	Moderado 	Severo 	Muy severo 	Máximo dolor 	
<b>Primera visita</b>	<b>Técnica convencional n = 13</b>	2	8	3	0	0	0	
	<b>Técnica digital n = 7</b>	2	5	0	0	0	0	
<b>Segunda visita</b>	<b>Técnica convencional n = 7</b>	1	3	3	0	0	0	
	<b>Técnica digital n = 13</b>	9	4	0	0	0	0	

*Fuente: elaboración propia (2024).*

La autopercepción de dolor de la técnica convencional y digital se encontró principalmente en las categorías sin dolor y leve. En el caso de la técnica convencional en la primera visita, la mayor parte de los niños y niñas (40% del total de intervenciones en esa visita) reportaron un dolor leve, en comparación con los niños y niñas a la que se le aplicó la técnica digital que también reportaron la misma escala de dolor (25% del total de intervenciones); en el caso de la segunda visita, los niños y niñas a los que se les aplicó técnica convencional reportaron principalmente dolor leve y moderado (15% del total de intervenciones en esa visita para cada categoría) y a los que se les aplicó técnica digital reportaron en su mayoría sin dolor (45% del total de intervenciones).

Una vez transcurridas 24 horas, ningún padre, madre o representante legal a cargo de los niños indicaron que estos sufriesen de dolor durante el cepillado dental como resultado de la aplicación de las técnicas anestésicas (convencional o digital) (100% del total de intervenciones).

### Estadística Inferencial

**Tabla 7.** Resultado de la regresión lineal según técnica (digital versus convencional).

Variable	Coefficiente $\beta$	IC (95%)	p
Comparación D-C*	0.7	0.43-0.97	<0.001

*Fuente: elaboración propia (2024).*

**Coefficiente= 0,7, IC (0.43-0.97), p <0.001**

**Tabla 8.** Resultados de la regresión lineal de la percepción del dolor utilizando la técnica anestésica digital y convencional según las variables edad, sexo y número de visita.

Variable	Digital			Convencional		
	Coefficiente $\beta$	IC (95%)	p	Coefficiente $\beta$	IC (95%)	p
Edad	-0.01	-0.02 0.00	NS*	-0.02	-0.03 -0.00	<0.05*
Sexo	0.46	-0.05 0.99	NS*	0.33	-0.4 1.06	NS*
Visita 1	0.40	-0.07 0.88	NS*	0.20	-0.46 0.88	NS*
Visita 2	-0.40	-0.88 0.69	NS*	-0.21	-0.88 0.46	NS*

NS\*= No Significativa.

Fuente: elaboración propia (2024).

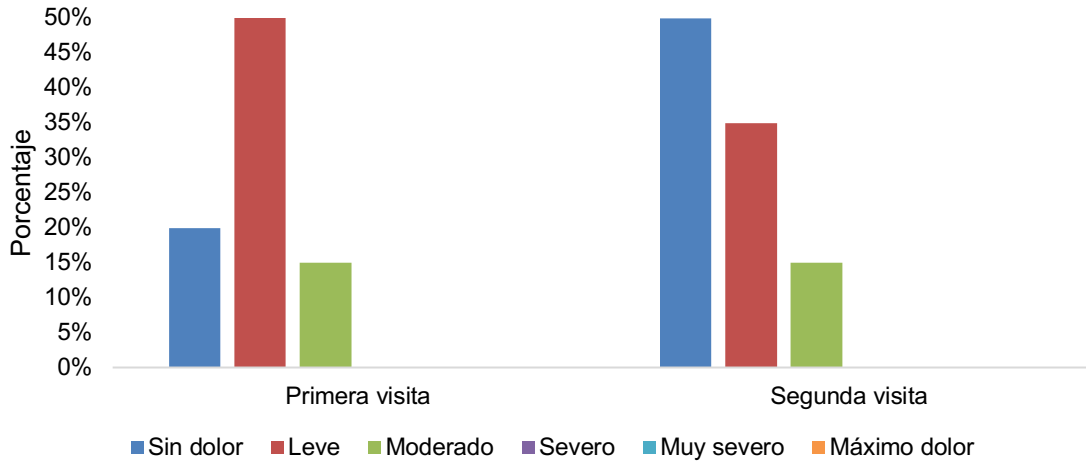
### XI.3. Discusión de los resultados

Con base en la hipótesis alternativa planteada en el presente estudio: “Existe diferencia en la percepción de dolor entre la técnica anestésica con dispositivo digital o manual en pacientes pediátricos”, los resultados obtenidos en la Tabla 5 comprueban que sí existe una diferencia en torno a la autopercepción del dolor durante la aplicación de cada técnica estudiada en general (primera y segunda visita).

La Tabla 5 expone que ninguno de los niños y niñas participantes reportaron escalas de dolor asociadas con severo, muy severo o máximo con ninguna de las técnicas (0% del total de intervenciones).

Sin embargo, el uso de la técnica digital representó principalmente una percepción sin dolor (27,5% del total de intervenciones) y leve (22,5% del total de intervenciones); a diferencia de un dolor leve autoreportado (27,5% del total de intervenciones) y moderado (15% del total de intervenciones) para los niños y niñas a los que se le aplicó la técnica convencional.

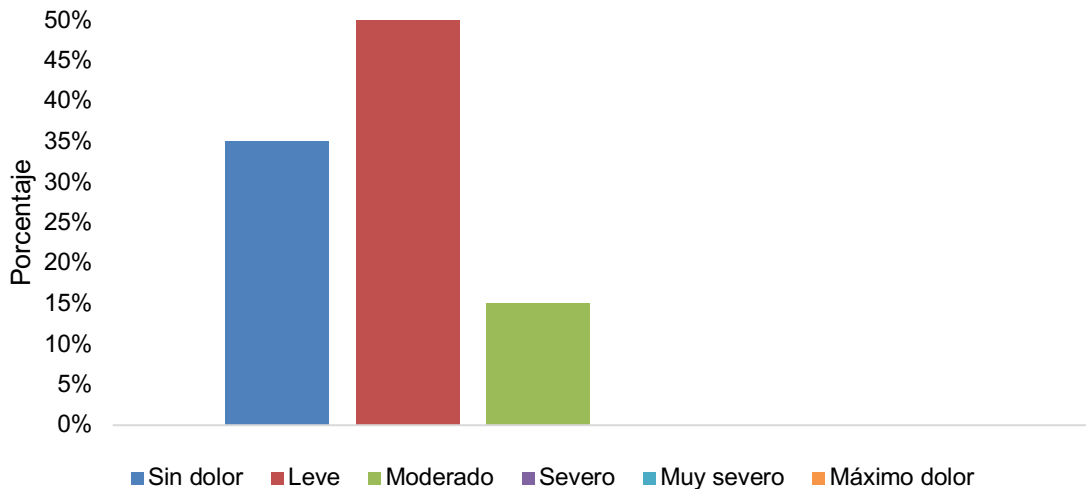
Al realizar un análisis de la percepción del dolor en la primera y segunda visita sin tomar en cuenta la técnica utilizada sigue predominando el resultado “leve”, tal como se muestra en la Figura 1:



**Figura 1.** Percepción autoreportada del dolor según primera y segunda visita.

*Fuente: elaboración propia (2024).*

Dicha situación es coincidente a nivel general; ya que la percepción del dolor a nivel general se encuentra mayoritariamente en “sin dolor” y “leve”, tal como se muestra en la Figura 2:



**Figura 2.** Percepción autoreportada del dolor en general.

*Fuente: elaboración propia (2024).*

Tanto para la aplicación de la técnica convencional como digital, los padres, madres y representantes legales no reportaron que sus niños y niñas sufrieran dolor en el cepillado dental (100%). Es decir, para efectos de la investigación pasadas 24 horas se considera que la hipótesis es nula, ya que no existe diferencia en la

percepción de dolor entre la técnica anestésica con dispositivo digital o manual en pacientes pediátricos.

Con base en los resultados, la percepción autoreportada parece evidenciar un proceso de habituación al dolor por parte de los niños y niñas participantes en la segunda visita.

## **XII. Discusión**

En la presente investigación, se analizó la percepción del dolor en niños y niñas sometidas a técnicas anestésicas digitales en odontopediatría, evaluando también la posible influencia del sexo y edad del paciente en esta percepción. Los resultados obtenidos revelan consideraciones importantes respaldadas por la literatura consultada en estudios previos.

Los hallazgos sugieren que la implementación de dispositivos digitales para la administración de anestesia en odontopediatría ha demostrado ser efectiva para reducir la percepción del dolor en los pacientes pediátricos. Estos hallazgos son consistentes con la literatura previa que respalda la eficacia de las técnicas anestésicas digitales en la reducción del dolor en niños. La administración controlada y gradual del anestésico que permite la tecnología digital minimiza las molestias asociadas a la inyección, a la vez que crea una experiencia más cómoda y menos intimidante para los pacientes pediátricos. Lo cual se traduce en menores niveles de ansiedad y una mejor cooperación durante el tratamiento, tal y como lo menciona Ludovichetti et al. (40) en su estudio realizado en el año 2022.

Un aspecto crucial de esta investigación fue evaluar si existían diferencias significativas en la percepción del dolor entre niños y niñas al utilizar técnicas anestésicas digitales. El resultado obtenido es consistente con la literatura que indica que, aunque existen diferencias de percepción del dolor entre sexos en otras áreas de la salud, en el contexto odontopediátrico y específicamente con técnicas digitales, estas diferencias no son significativas. Los datos obtenidos sugieren que no hay una relevancia estadística según el sexo en la percepción del dolor en estos procedimientos, al igual que lo concluyó el estudio realizado en el 2021 por Fernández et al. (41). Esta información se encuentra respaldada por el estudio realizado por Libonati et al. (42) en el 2018, en el cual se realizó una revisión sistemática y un metanálisis de 20 estudios que compararon CCLADS (sistemas de administración de anestesia local controlados por computadora) con las técnicas convencionales y concluyeron que la técnica digital parece prometedora ya que ofrece una inyección menos dolorosa en adultos y niños, pero sugieren que se

necesitan más estudios para verificar esto. Es importante destacar que este estudio no encontró diferencias significativas en la percepción del dolor entre niños y niñas al utilizar técnicas anestésicas digitales. El resultado mencionado es relevante ya que respalda la aplicación uniforme de estas técnicas en ambos sexos, sin necesidad de adaptaciones basadas en el género. Los hallazgos tienen implicaciones prácticas significativas para la odontopediatría. La no relevancia del sexo en la percepción del dolor respalda la idea de que las técnicas anestésicas digitales pueden ser aplicadas de manera uniforme en niños y niñas, sin necesidad de modificar la aproximación clínica basada en el género. Esto simplifica la toma de decisiones para los odontólogos y reafirma la viabilidad de estas técnicas como estándar de cuidado en la población pediátrica. Es importante destacar que la edad y el sexo no influyeron significativamente en la percepción del dolor. Lo cual sugiere que la técnica de anestesia digital podría ser beneficiosa para una amplia gama de pacientes pediátricos.

La jeringa de anestesia digital en la cual se puede regular la velocidad exacta del ingreso del anestésico al organismo y los distractores visuales en los que se coloca videos atractivos para el paciente se consideran grandes alternativas para la atención dental de la consulta pediátrica; dicha información es respaldada por la literatura así como lo mencionan Fakhruddin y Hisham (42) en su estudio realizado en el año 2019.

A pesar de los resultados alentadores, este estudio tiene ciertas limitaciones. El tamaño de la muestra fue relativamente pequeño (20 participantes) y el estudio se realizó en un contexto geográfico específico (Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica). Se necesitan estudios adicionales con muestras más grandes y en diferentes contextos para confirmar la generalización de estos hallazgos. Sin embargo el diseño a boca dividida, utilizado en este estudio, permite disminuir el tamaño de la muestra así como lo menciona Pozos-Guillén et al. (43) en su estudio publicado en el año 2017. El diseño a boca dividida ofrece la ventaja de que cada participante sirve como su propio control, lo que reduce la variabilidad entre los individuos y aumenta la potencia estadística del estudio. Esto es

especialmente útil en estudios con muestras pequeñas, como el presente. Además, al aleatorizar el orden de aplicación de las técnicas, se minimiza el riesgo de sesgo de orden, ya que la experiencia de la primera visita no influye de manera sistemática en la segunda. No obstante, el diseño a boca dividida puede tener la desventaja de que la experiencia de la primera intervención pueda influir en la percepción de la segunda, incluso con la aleatorización del orden.

A pesar de esta limitación, el diseño a boca dividida sigue siendo una opción valiosa en estudios que evalúan intervenciones en el mismo individuo, siempre y cuando se consideren sus limitaciones. Sin embargo se podría aumentar el tamaño de la muestra para futuros estudios, tal y como se hizo en el estudio de Mital et al. (44) en el año 2019 al igual que la investigación que llevaron a cabo Garret et al. (45) en el año 2017, en los cuales el tamaño de la muestra es mayor, sin embargo los resultados obtenidos son similares a esta investigación.

Con respecto al contexto geográfico se considera como una limitación del presente estudio, sin embargo no se encontró literatura en la que se realiza este tipo de estudio comparando diferentes zonas geográficas.

Es de gran importancia mencionar que en este estudio, todos los niños y niñas habían sido sometidas previamente a la técnica convencional, lo que podría haber influido en su percepción del dolor durante el estudio. La familiaridad con la técnica convencional podría haber disminuido la ansiedad y, por lo tanto, la percepción del dolor. Además, la ausencia de dolor postoperatorio reportado por los padres indica que ambas técnicas son efectivas para controlar el dolor después del procedimiento dental tal y como se menciona en el estudio de Barbosa de Franca et al. (17) en el año 2022.

La discusión final de la investigación realizada resalta la importancia de continuar innovando en técnicas anestésicas que mejoren la experiencia del paciente, asegurando al mismo tiempo que las intervenciones sean inclusivas y basadas en evidencia científica robusta. Esto se alinea con estudios previos que destacan la precisión de estos dispositivos en la administración controlada y gradual

del anestésico, lo cual minimiza las molestias asociadas a la inyección. Además, el uso de tecnología digital ha facilitado una experiencia más cómoda y menos intimidante para los niños, lo que se refleja en menores niveles de ansiedad y una mejor colaboración durante el tratamiento.

A pesar de las ventajas potenciales de la técnica digital, es importante tener en cuenta que la percepción del dolor es un fenómeno complejo y subjetivo. Factores como la ansiedad, la experiencia previa y las expectativas del paciente pueden influir en la percepción del dolor. Así como lo concluye la investigación de Argueta-López et al. (46) en el año 2015. La menor percepción del dolor con la técnica digital podría deberse a varios factores como los sistemas computarizados permiten un control más preciso de la velocidad de inyección y la presión, lo que puede minimizar la incomodidad del paciente, así también como algunos sistemas computarizados utilizan una aguja vibratoria o con sonido que puede distraer al paciente y reducir la percepción del dolor.

A pesar de las limitaciones, este estudio proporciona evidencia preliminar que sugiere que la técnica de anestesia digital podría ser una opción valiosa para reducir la percepción del dolor en niños durante la administración de anestesia local.

En resumen, la investigación apoya la eficacia de las técnicas anestésicas digitales en la reducción del dolor percibido en odontopediatría, y demuestra que el sexo y edad no son un factor relevante en la percepción del dolor bajo estas técnicas. Estos resultados refuerzan la adopción de tecnologías digitales en la práctica clínica odontopediátrica y promueven una visión más equitativa en la atención a niños y niñas. Los presentes resultados sugieren que estas técnicas pueden ser una alternativa valiosa para mejorar la atención odontológica pediátrica, promoviendo una experiencia más cómoda y menos traumática para los niños.

### **XIII. Conclusiones**

- Los sujetos participantes del estudio fueron su mismo grupo de control, expuestos de manera aleatoria antes o después a las técnicas anestésicas; por lo que, fue posible comprobar la hipótesis planteada a partir de una metodología que utilizó variables cualitativas adaptadas a la población de estudio.
- Ningún paciente percibió dolor en escala de severo, muy severo o máximo dolor con la aplicación de las técnicas estudiadas (convencional o digital).
- En relación con las intervenciones reportados como dolor leve los hallazgos fueron similares en ambas técnicas (convencional y digital); sin embargo, el grupo al que se le aplicó la técnica digital en más del 50% de las intervenciones expuestos en la primera y segunda visita evidenció ausencia de dolor; en contraposición al 15% de las intervenciones de técnica convencional.
- La eficacia de la técnica digital en el estudio se evidencia en los extremos de la escala utilizada, ya que obtuvo mayor cantidad de pacientes sin dolor; por su parte, la técnica convencional logró mayor cantidad de pacientes con dolor moderado.
- La técnica digital fue casi 4 veces más efectiva que la técnica convencional para evitar que los pacientes sintieran dolor.

## **XIV. Recomendaciones**

- Replicar el modelo planteado en pacientes sometidos a un tratamiento dental que su patología incluya dolor post operatorio, para corroborar si los resultados obtenidos son similares al presente estudio.
- Replicar en otros estudios la eficacia analgésica de la lidocaína y la articaína en técnicas manual y digital en niños ya que, en la presente investigación no fueron variables independientes consideradas para comprobar la hipótesis.
- Aumentar el tamaño de la muestra para futuros estudios a pesar que el diseño de boca dividida permite una muestra pequeña.
- Replicar el modelo con una muestra de sexo igual tanto en niños como niñas.
- Realizar un estudio similar comparando diferentes zonas geográficas del país.

## Referencias

1. American Academy of Pediatric Dentistry. Use of local anesthesia for pediatric dental patients. *The Reference Manual of Pediatric Dentistry*. Chicago, Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry; 2020:318-23.
2. M M A, Khatri A, Kalra N, Tyagi R, Khandelwal D. Pain perception and efficacy of local analgesia using 2% lignocaine, buffered lignocaine, and 4% articaine in pediatric dental procedures. *J Dent Anesth Pain Med*. 2019 Apr;19(2):101-109. doi: 10.17245/jdapm.2019.19.2.101. Epub 2019 Apr 30. PMID: 31065592; PMCID: PMC6502762.
3. Nydegger B, Nusstein J, Reader A, Drum M, Beck M. Anesthetic comparisons of 4% concentrations of articaine, lidocaine, and prilocaine as primary buccal infiltrations of the mandibular first molar: a prospective randomized, double-blind study. *J Endod*. 2014 Dec;40(12):1912-6. doi: 10.1016/j.joen.2014.08.001. Epub 2014 Sep 11. PMID: 25218523.
4. Rayati F, Noruziha A, Jabbarian R. Efficacy of buccal infiltration anaesthesia with articaine for extraction of mandibular molars: a clinical trial. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2018 Sep;56(7):607-610. doi: 10.1016/j.bjoms.2018.06.012. Epub 2018 Jul 3. PMID: 29980352.
5. Bahrololoomi Z, Maghsoudi N. Articaine use does not routinely eliminate the need for palatal injections for primary maxillary molar extractions: a randomized cross-over clinical trial. *Oral Maxillofac Surg*. 2021 Dec 1:1–9. doi: 10.1007/s10006-021-01021-2. Epub ahead of print. PMID: 34853915; PMCID: PMC8635313.
6. Chompu-Inwai P, Bua-On P, Nirunsittirat A, Chuveera P, Louwakul P, Sastraruji T. Pulpal anesthesia in pediatric patients following supplemental mandibular buccal infiltration in vital permanent mandibular molars with deep caries. *Clin Oral Investig*. 2020 Feb;24(2):945-951. doi: 10.1007/s00784-019-02992-z. Epub 2019 Jul 3. PMID: 31270668.

7. Bahrololoomi Z, Rezaei M. Anesthetic efficacy of single buccal infiltration of 4% articaine compared to routine inferior alveolar nerve block with 2% lidocaine during bilateral extraction of mandibular primary molars: a randomized controlled trial. *J Dent Anesth Pain Med.* 2021 Feb;21(1):61-69. doi: 10.17245/jdapm.2021.21.1.61. Epub 2021 Jan 29. PMID: 33585685; PMCID: PMC7871180.
8. Alzahrani F, Duggal MS, Munyombwe T, Tahmassebi JF. Anaesthetic efficacy of 4% articaine and 2% lidocaine for extraction and pulpotomy of mandibular primary molars: an equivalence parallel prospective randomized controlled trial. *Int J Paediatr Dent.* 2018 May;28(3):335-344. doi: 10.1111/ipd.12361. Epub 2018 Mar 24. PMID: 29573375.
9. Alinejhad D, Bahrololoomi Z, Navabazam A, Asayesh MA. Comparison of Visual Analog Scale Scores in Pain Assessment during Pulpotomy using Different Injection Materials in Children Aged 6 to 8 and 8 to 10 Years. *J Contemp Dent Pract.* 2018 Mar 1;19(3):313-317. PMID: 29603705.
10. Parirokh, M., Abbott, P. V. Present status and future directions— Mechanisms and management of local anaesthetic failures. *International Endodontic Journal.* 2022 Feb; 55(4):951–994. <https://doi.org/10.1111/iej.13697>
11. Perugia C, Bartolino M, Docimo R. Comparison of single tooth anaesthesia by computer-controlled local anaesthetic delivery system (C-CLADS) with a suprapariosteal traditional syringe injection in paediatric dentistry. *Eur J Paediatr Dent.* 2017 Sep;18(3):221-225. doi: 10.23804/ejpd.2017.18.03.09. Septodont PMID: 29254346.
12. Versloot J, Veerkamp JS, Hoogstraten J. Pain behaviour and distress in children during two sequential dental visits: comparing a computerised anaesthesia delivery system and a traditional syringe. *Br Dent J.* 2008 Jul 12;205(1):E2; discussion 30-1. doi: 10.1038/sj.bdj.2008.414. Epub 2008 May 23. PMID: 18493254.

13. Cabasse C, Marie-Cousin A, Huet A, Sixou JL. Computer-assisted intraosseous anaesthesia for molar and incisor hypomineralisation teeth. A preliminary study. *Odontostomatol Trop*. 2015 Mar;38(149):5-9. PMID: 26058304.
14. Chaudhry K, Shishodia M, Singh C, Tuli A. Comparative evaluation of pain perception by vibrating needle (Vibraject™) and conventional syringe anesthesia during various dental procedures in pediatric patients: A short study. *International Dental & Medical Journal of Advanced Research*. 2015;1(1):1–5. <http://dx.doi.org/10.15713/ins.idmjar.5>
15. Nicholson JW, Berry TG, Summitt JB, Yuan CH, Witten TM. Pain perception and utility: a comparison of the syringe and computerized local injection techniques. *Gen Dent*. 2001 Mar-Apr;49(2):167-73. PMID: 12004696.
16. Carugo N, Paglia L, Re D. Pain perception using a computer-controlled anaesthetic delivery system in paediatric dentistry: A review. *Eur J Paediatr Dent*. 2020 Sep;21(3):180-182. doi: 10.23804/ejpd.2020.21.03.03. PMID: 32893647.
17. Barbosa De França AJB, Barbirato DDS, Vasconcellos RJH, Pellizzer EP, Moraes SLD, Vasconcelos BCDE. Do Computerized Delivery Systems Promote Less Pain and Anxiety Compared to Traditional Local Anesthesia in Dental Procedures? A Systematic Review of the Literature. *J Oral Maxillofac Surg*. 2022 Apr;80(4):620-632. doi: 10.1016/j.joms.2021.11.018. Epub 2021 Nov 29. PMID: 34942152.
18. Kamki H, Kalaskar RR, Balasubramanian S. Evaluation of Effectiveness of Graphics Interchange Format and Wong-Baker FACES Pain Rating Scale as Pain Assessment Tool in Children. *J Contemp Dent Pract*. 2022 Jun 1;23(6):634-638. PMID: 36259304.

19. Zegarra, J. Bases fisiopatológicas del dolor. *Acta Medica de Perú*. 2007 May-Ago;24(2): 105-108.  
<https://amp.cmp.org.pe/index.php/AMP/article/view/1268>
20. Tutaya A. Dolor en pediatría. *Asociación de médicos Residentes del Instituto de Salud del Niño*. 2002 Oct-Mar;4(2): 27-40.  
<https://cuidadospaliativos.org/uploads/2010/05/Dolor%20en%20pediatr%C3%ADa.pdf>
21. Tirupathi S, Rajasekhar S. Topical Anesthesia in Pediatric Dentistry: An Update. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2022 Mar-Apr;15(2):240-245. doi: 10.5005/jp-journals-10005-2355. PMID: 37457204; PMCID: PMC10338943.
22. Ferreira-Valente MA, Pais-Ribeiro JL, Jensen MP. Validity of four pain intensity rating scales. *Pain*. 2011 Oct;152(10):2399-2404. doi: 10.1016/j.pain.2011.07.005. PMID: 21856077.
23. FDA. Risk of serious and potentially fatal blood disorder prompts FDA action on oral over-the-counter benzocaine products used for teething and mouth pain and prescription local anesthetics. [Internet]. United States; 2018. [Citado 6 de abril de 2024]. Recuperado a partir de: <https://www.fda.gov/drugs/drug-safety-and-availability/risk-serious-and-potentially-fatal-blood-disorder-prompts-fda-action-oral-over-counter-benzocaine>
24. Bhalla J, Meechan JG, Lawrence HP, Grad HA, Haas DA. Effect of time on clinical efficacy of topical anesthesia. *Anesth Prog*. 2009 Summer;56(2):36-41. doi: 10.2344/0003-3006-56.2.36. PMID: 19642717; PMCID: PMC2699690.
25. FDA. Takes action against the use of OTC benzocaine teething products due to serious safety risk, lack of benefit. [Internet]. United States; 2018. [Citado 6 de abril de 2024]. Recuperado a partir de: <https://www.fda.gov/news->

events/press-announcements/fda-takes-action-against-use-otc-benzocaine-teething-products-due-serious-safety-risk-lack-benefit

26. Ezzeldin M, Hanks G, Collard M. United Kingdom pediatric dentistry specialist views on the administration of articaine in children. *J Dent Anesth Pain Med*. 2020 Oct;20(5):303-312. doi: 10.17245/jdapm.2020.20.5.303. Epub 2020 Oct 30. PMID: 33195808; PMCID: PMC7644358.
27. American Academy of Pediatric Dentistry. Use of local anesthesia for pediatric dental patients. *The Reference Manual of Pediatric Dentistry*. Chicago, Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry; 2021:332-7.
28. Gunasekaran S, Babu G, Vijayan V. Local anaesthesia in pediatric dentistry — An overview. *Journal of Multidisciplinary Dental Research*. 2020 Aug;6(1): 17-22. doi: 10.38138/v6i1.3
29. Malamed S F. *Manual de anestesia local*. 5 ed. Madrid, España: Elsevier; 2006.
30. Zamora J G. Articaína: Anestésico local. Revisión bibliográfica. *Odontología Vital*. 2014 Jul-Dic;2(21): 44-49. <https://revistas.ulatina.ac.cr/index.php/odontologiavital/article/view/292>.
31. Aghababaie ST, Monteiro J, Stratigaki E, Ashley PF. Techniques for effective local anaesthetic administration for the paediatric patient. *Br Dent J*. 2020 Dec;229(12):779-785. doi: 10.1038/s41415-020-2453-2. Epub 2020 Dec 18. PMID: 33339924.
32. Elheeny AAH. Articaine efficacy and safety in young children below the age of four years: An equivalent parallel randomized control trial. *Int J Paediatr Dent*. 2020 Sep;30(5):547-555. doi: 10.1111/ipd.12640. Epub 2020 Apr 13. PMID: 32223002.
33. Miglani S, Ansari I, Patro S, Mohanty A, Mansoori S, Ahuja B, Karobari MI, Shetty KP, Saeed MH, Luke AM, Pawar AM. Efficacy of 4% articaine vs 2%

lidocaine in mandibular and maxillary block and infiltration anaesthesia in patients with irreversible pulpitis: a systematic review and meta-analysis. PeerJ. 2021 Sep 24;9:e12214. doi: 10.7717/peerj.12214. PMID: 34631321; PMCID: PMC8475541.

34. Jain K, Katge F, Chimata VK, Patil D, Ghadge S, Bhanushali N. Comparative evaluation of anesthetic efficacy of 4% articaine infiltration versus 2% lignocaine inferior alveolar nerve block for extraction of primary mandibular molars: A prospective, split-mouth, randomized controlled trial. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2021 Oct-Dec;39(4):409-415. doi: 10.4103/jisppd.jisppd\_260\_21. PMID: 35102967.
35. Garisto GA, Gaffen AS, Lawrence HP, Tenenbaum HC, Haas DA. Occurrence of paresthesia after dental local anesthetic administration in the United States. *J Am Dent Assoc.* 2010 Jul;141(7):836-44. doi: 10.14219/jada.archive.2010.0281. Erratum in: *J Am Dent Assoc.* 2010 Aug;141(8):944. PMID: 20592403.
36. Erfanparast L, Rahbar M, Pourkazemi M, Vatandoust M, Balar S, Vafaei A. Comparison of Effects Exerted by 4% Articaine Buccal Infiltration and 2% Lidocaine Inferior Alveolar Nerve Block on Pain Perception and Behavioral Feedback of Children during Pulp Treatment of Mandibular Second Primary Molars. *Maedica (Bucur).* 2020 Dec;15(4):477-483. doi: 10.26574/maedica.2020.15.4.477. PMID: 33603905; PMCID: PMC7879360.
37. Helmy R H, Zeitoun SI, El-Habashy L M. Computer-controlled Intraligamentary local anaesthesia in extraction of mandibular primary molars: randomised controlled clinical trial. *BMC Oral Health.* 2022 May 20;22(1):194. doi: 10.1186/s12903-022-02194-2. PMID: 35596166; PMCID: PMC9121608.
38. Asarch T, Allen K, Petersen B, Beiraghi S. Efficacy of a computerized local anesthesia device in pediatric dentistry. *Pediatr Dent.* 1999 Nov-Dec;21(7):421-4. PMID: 10633514.

39. Libonati A, Nardi R, Gallusi G, Angotti V, Caruso S, Coniglione F, Marzo G, Mattei A, Tecco S, Paglia L. Pain and anxiety associated with Computer-Controlled Local Anaesthesia: systematic review and meta-analysis of crossover studies. *Eur J Paediatr Dent.* 2018 Dec;19(4):324-332. doi: 10.23804/ejpd.2018.19.04.14. PMID: 30567452.
40. Ludovichetti FS, Zuccon A, Zambon G, Pellegrino G, Signoriello AG, Milia E, Bortone A, Gracco A, Mazzoleni S. Pain perception in paediatric patients: evaluation of computerised anaesthesia delivery system vs conventional infiltration anaesthesia in paediatric patients. *Eur J Paediatr Dent.* 2022 Jun 30;23(2):153-156. doi: 10.23804/ejpd.2022.23.02.06. PMID: 35848920.
41. Fernández-Castellano ER, Blanco-Antona LA, Vicente-Galindo P, Amor-Esteban V, Flores-Fraile J. Pain Experienced during Various Dental Procedures: Clinical Trial Comparing the Use of Traditional Syringes with the Controlled-Flow Delivery Dentapen® Technique. *Medicina (Kaunas).* 2021 Dec 7;57(12):1335. doi: 10.3390/medicina57121335. PMID: 34946280; PMCID: PMC8704324.
42. Fakhruddin KS, Hisham EB, Gorduysus MO. Effectiveness of audiovisual distraction eyewear and computerized delivery of anesthesia during pulp therapy of primary molars in phobic child patients. *Eur J Dent.* 2015 Oct-Dec;9(4):470-475. doi: 10.4103/1305-7456.172637. PMID: 26929683; PMCID: PMC4745226.
43. Pozos-Guillén A, Chavarría-Bolaños D, Garrocho-Rangel A. Split-mouth design in Paediatric Dentistry clinical trials. *Eur J Paediatr Dent.* 2017 Mar;18(1):61-65. doi: 10.23804/ejpd.2017.18.01.13. PMID: 28494606.
44. Mittal M, Chopra R, Kumar A, Srivastava D. Comparison of Pain Perception Using Conventional Versus Computer-Controlled Intraligamentary Local Anesthetic Injection for Extraction of Primary Molars. *Anesth Prog.* 2019

Summer;66(2):69-76. doi: 10.2344/anpr-66-01-09. PMID: 31184941; PMCID: PMC6560687.

45. Garret-Bernardin A, Cantile T, D'Antò V, Galanakis A, Fauxpoint G, Ferrazzano GF, De Rosa S, Vallogini G, Romeo U, Galeotti A. Pain Experience and Behavior Management in Pediatric Dentistry: A Comparison between Traditional Local Anesthesia and the Wand Computerized Delivery System. *Pain Res Manag.* 2017; 2017:7941238. doi: 10.1155/2017/7941238. Epub 2017 Feb 15. PMID: 28293129; PMCID: PMC5331308.
46. Argueta-López R., Argueta-García R., Berlín-Gómez A. M. Consideraciones básicas para el manejo del dolor en odontopediatría en la práctica diaria del cirujano dentista general y su relación de interconsulta con el anestesiólogo. *Rev. Soc. Esp. Dolor.* 2015 Ago; 22(4): 175-179. <https://dx.doi.org/10.4321/S1134-80462015000400006>.

# Anexos

## Anexo 1. Consentimiento informado

### CONSENTIMIENTO INFORMADO



**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**  
**COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO**  
Teléfono/Fax: (506) 2511-4201

Programa de Posgrado en  
Odontología, Maestría Profesional  
en Odontopediatría.

**FORMULARIO PARA EL CONSENTIMIENTO INFORMADO BASADO EN LA  
LEY N° 9234 “LEY REGULADORA DE INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA” y EL  
“REGLAMENTO ÉTICO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
PARA LAS INVESTIGACIONES EN LAS QUE PARTICIPAN SERES  
HUMANOS”**

**COMPARACIÓN DE DOS TÉCNICAS DE INYECCIÓN DE ANESTÉSICO  
LOCAL EN LA PERCEPCIÓN DEL DOLOR EN NIÑOS DE 5 A 11 AÑOS:  
ENSAYO CLÍNICO CONTROLADO A BOCA DIVIDIDA.**

**Código (o número) de proyecto:** \_\_\_\_\_

**Nombre de el/la investigador/a principal:** Valery Nicole Barrantes Villafranca

**Nombre del/la participante:** \_\_\_\_\_

**Medios para contactar a la/al participante: números de teléfono** \_\_\_\_\_

**Correo electrónico** \_\_\_\_\_

**Contacto a través de otra persona** \_\_\_\_\_

#### **A. INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO**

El presente estudio es respaldado por una robusta investigación previa por parte de la estudiante investigadora del Posgrado de Odontopediatría Valery Nicole Barrantes Villafranca y su tutor de tesis el doctor Mauricio Montero Aguilar, ambos doctores pertenecen a la Universidad de Costa Rica, esta investigación es financiada por los insumos de la Clínica de Odontología de la Universidad de Costa Rica además de otros gastos por parte de la estudiante antes mencionada.

#### **B. PROPÓSITO DEL PROYECTO**

La búsqueda de alternativas para disminuir el dolor, miedo y ansiedad en el momento de la colocación de la anestesia es uno de los grandes desafíos en la consulta odontológica; dicho procedimiento determinará en muchos casos, un adecuado o no comportamiento del niño durante la consulta. El propósito de este proyecto es beneficiar a las futuras generaciones utilizando o no, diferentes técnicas anestésicas para lograr una consulta más agradable en la población infantil.

### **C. ¿QUÉ SE HARÁ?**

El niño o niña debe de ser paciente de la clínica de odontología de la Universidad de Costa Rica y requerir el uso de anestesia local para el tratamiento que se le vaya a realizar.

#### **En la primera intervención:**

1. Se consultará si el paciente es admisible como participante del estudio según los criterios de inclusión y exclusión por medio del expediente clínico o bien por medio del estudiante a atender.
2. Se le explicará a la persona encargada del sujeto sobre el estudio, aclarando todas sus dudas existentes y se le preguntará si desea que el infante participe, entregándole éste consentimiento informado que en caso de estar de acuerdo deberá firmar.
3. En caso de aceptar formar parte de esta investigación, se le asignará al sujeto un código de participante por medio de la herramienta de recolección de datos confidencial.
4. Se dará el acercamiento al sujeto, presentándose y explicándole lo que se le realizará con la respectiva desensibilización odontopediátrica.
5. Se realizará un análisis de los tejidos blandos de cavidad oral.
6. Se secará la mucosa y se colocará anestesia tópica en gel durante 2 minutos con un aplicador de madera realizando cierta presión.
7. Se utilizará una de las dos técnicas anestésicas, ya sea la técnica anestésica comúnmente utilizada o la técnica anestésica digital.
8. Para ambas técnicas se utilizará un cronometro desde el inicio del acercamiento con el sujeto hasta el retiro de la aguja y se medirá el tiempo en segundos.
9. Se le preguntará al sujeto sobre su percepción del procedimiento y se le solicitará que señale cual cara de la escala visual análoga lo representa mejor.
10. Todos estos datos se anotarán en el documento herramienta para la recolección de los mismos.
11. Se despedirá del paciente.
12. Veinticuatro horas después de la colocación anestésica se contactará vía telefónica a la persona encargada del sujeto, se le solicitará que realice cierta presión en la zona anestesiada y se le preguntará si éste presenta dolor, siendo una respuesta cerrada de si o no específicamente.
13. Se esperará a que pase al menos una semana.

#### **En la segunda intervención:**

1. Se dará el acercamiento al sujeto, presentándose y explicándole lo que se le realizará con la respectiva desensibilización odontopediátrica.
2. Se realizará un análisis de los tejidos blandos de cavidad oral.
3. Se secará la mucosa y se colocará anestesia tópica en gel durante 2 minutos con un aplicador de madera realizando cierta presión.
4. Se utilizará la técnica anestésica opuesta a la que se le utilizó en la cita anterior.
5. Se utilizará un cronometro desde el inicio del acercamiento con el sujeto hasta el retiro de la aguja y se medirá el tiempo en segundos.
6. Se le preguntará al sujeto sobre su percepción del procedimiento y se le solicitará que señale cual cara de la escala visual análoga lo representa mejor.
7. Todos estos datos se anotarán en el documento herramienta para la recolección de los mismos.
8. Se despedirá del paciente.
9. Veinticuatro horas después de la colocación anestésica se contactará vía telefónica a la persona encargada del sujeto, se le solicitará que realice cierta presión en la zona anestesiada y se le preguntará si éste presenta dolor, siendo una respuesta cerrada de si o no específicamente.

#### D. RIESGOS

1. El infante podría sentir incomodidad o ansiedad durante el procedimiento además, de las siguientes condiciones propias de la colocación de un anestésico local:
  - **Trismus:** Es una contracción de los músculos masticatorios que impide la apertura normal de la cavidad bucal.
  - **Parestesia:** El paciente nota una inmovilidad o pérdida parcial de la sensibilidad local. También puede sentir ardor y hormigueo, incluso después de que ya haya pasado el efecto de la anestesia.
  - **Dolor durante la punción e inyección:** Debido a la inyección rápida de la anestésica.
  - **Lesiones autoinducidas de tejidos blandos:** Provocadas inconscientemente por el paciente cuando por ejemplo se muerde bajo el efecto de la anestesia, ya que tiene dormida una parte de la cara y no se da cuenta.
  - **Toxicidad sistémica:** La incidencia de toxicidad sistémica en la anestesia dental es baja.
  - **Reacciones alérgicas:** Las reacciones alérgicas son muy poco comunes, representan menos del 1% de los efectos secundarios reportados. La alergia a la anestesia dental provoca urticaria, hinchazón, picazón, lagrimeo o rinitis. Muy pocas veces pasan a reacciones alérgicas graves.

#### Otros posibles efectos secundarios de la anestesia dental

- Mareos o vómitos
- Dolor de cabeza
- Sudores y/o temblores
- Confusión,
- Dificultad al hablar

- Boca seca o dolor de garganta
  - Cansancio
2. Para asegurar una respuesta adecuada a eventos o molestias la estudiante investigadora colocará la anestesia con especial cuidado, teniendo el conocimiento clínico y anatómico. Además se colocará anestésico en gel previo a la punción de la aguja para disminuir la molestia en la penetración de la aguja.
  3. Para esta investigación todo participante cuenta con una Póliza para Proyectos Biomédicos del Instituto Nacional de Seguros (INS), según la Ley Reguladora de Investigación Biomédica, Ley N° 9234, Artículos 31, 32 y 53 y el Reglamento a la Ley Reguladora de Investigación Biomédica, Capítulo IV.

## **E. BENEFICIOS**

1. No existirá beneficio directo para el paciente, no se continuará con la intervención al finalizar el estudio ni se dará ninguna compensación económica por concepto de alimentación o transporte.
2. Como resultado de su participación en este estudio, el sujeto participante no obtendrá ningún beneficio directo. Sin embargo, el beneficio que se logrará con el estudio será para otras personas o para la sociedad logrando disminuir la incomodidad o molestia que se pueda presentar al colocar la anestesia durante la consulta odontológica infantil. Por esta razón el conocimiento de los resultados, es un beneficio que las personas participantes y tendrán alcance a los resultados.
3. Una vez que se finalice la investigación y se obtengan los resultados publicados por la Universidad de Costa Rica, los participantes tendrán conocimiento de los mismos.

## **F. VOLUNTARIEDAD**

La participación en esta investigación es voluntaria y la persona puede negarse a participar o retirarse en cualquier momento sin perder los beneficios a los cuales tiene derecho, ni a ser castigado de ninguna forma por su retiro o falta de participación.

## **G. CONFIDENCIALIDAD**

Los investigadores garantizan el estricto manejo y confidencialidad de la información y las medidas que se tomarán para asegurarla. Se aclara que habrá un manejo confidencial de la información del sujeto participante aún cuando se publiquen los resultados de la investigación. Cualquier uso futuro de los resultados de la investigación será factible, siempre y cuando se mantenga el anonimato de los participantes. Asimismo, solamente la estudiante investigadora Valery Barrantes Villafranca será la única persona que tendrá acceso a la información de los datos de cada participante además solamente ella

y los doctores Mauricio Montero Aguilar y Daniel Chavarría Bolaños tendrán acceso a los registros para verificar procedimientos y datos de la investigación. Finalmente y posterior a la investigación se le facilitará a los participantes los resultados totales y la información de la investigación sin embargo la información personal de cada participante será única y exclusivamente de conocimiento de los tres investigadores antes mencionados.

## H. MUESTRAS BIOLÓGICAS

En esta investigación no se obtendrá ningún tipo de muestra biológica.

## I. INFORMACIÓN

Antes de dar su autorización debe hablar con el o la profesional responsable de la investigación o sus colaboradores sobre este estudio y ellos deben haber contestado satisfactoriamente todas sus preguntas acerca del estudio y de sus derechos. Si quisiera más información más adelante, puede obtenerla llamando a Valery Nicole Barrantes Villafranca al teléfono 6017-9796 en el horario de lunes a viernes de 8am a 5pm.

Cualquier consulta adicional puede comunicarse con la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica *a los teléfonos 2511-4201, 2511-1398*, de lunes a viernes de 8 a.m. a 5 p.m.

Puede también consultar sobre los derechos de los sujetos participantes en proyectos de investigación al Consejo Nacional de Salud del Ministerio de Salud (CONIS), teléfonos 2257-7821 extensión 119, de lunes a viernes de 8 a.m. a 4 p.m.

<b>Dr. Mauricio Montero Aguilar, Unidad de Investigación en Odontología y tutor responsable de la presente investigación.</b>
---

- J. El participante NO perderá ningún derecho por firmar este documento y recibirá una copia de esta fórmula firmada para su uso personal.

## CONSENTIMIENTO

He leído o se me ha leído toda la información descrita en esta fórmula antes de firmarla. Se me ha brindado la oportunidad de hacer preguntas y estas han sido contestadas en forma adecuada. Por lo tanto, declaro que entiendo de qué trata el proyecto, las condiciones de participación y accedo a que el menor de quien soy responsable participe como sujeto de investigación en este estudio

**\*Este documento debe de ser autorizado en todas las hojas mediante la firma, (o en su defecto con la huella digital), de la persona que será participante o de su representante legal.**

---

Nombre, firma y cédula del sujeto participante

---

Lugar, fecha y hora

---

Nombre, firma y cédula del padre/madre/representante legal (menores de edad)

---

Lugar, fecha y hora

---

Nombre, firma y cédula del/la investigador/a que solicita el consentimiento

---

Lugar, fecha y hora

---

Nombre, firma y cédula del/la testigo

---

Lugar, fecha y hora

**Versión 2 – Junio 2021**

Formulario aprobado en sesión ordinaria N° 216 del Comité Ético Científico, realizada el 02 de junio del 2021.

## Anexo 2. Cuestionario de salud

### CUESTIONARIO DE SALUD

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_

---

#### HISTORIAL MÉDICO

Nombre del médico: \_\_\_\_\_

Número de teléfono: \_\_\_\_\_

Fecha de la última visita: \_\_\_\_\_

Contacto del encargado: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

Número de teléfono: \_\_\_\_\_

La salud del sujeto actual es: \_\_\_ Buena \_\_\_ Regular \_\_\_ Mala

¿Alguna vez el sujeto ha tenido alguna operación seria? [ ] Sí [ ] No

En caso afirmativo, explique:

\_\_\_\_\_

¿El sujeto está actualmente bajo el cuidado de un médico? [ ] Sí [ ] No

En caso afirmativo, explique :

\_\_\_\_\_

**Por favor marque si el sujeto ha sido tratado o le han dicho que tiene:**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Sangrado anormal                     | <input type="checkbox"/> Anemia                    |
| <input type="checkbox"/> Hemofilia                            | <input type="checkbox"/> SIDA                      |
| <input type="checkbox"/> Transfusión de sangre                | <input type="checkbox"/> Artritis                  |
| <input type="checkbox"/> Úlceras/Colitis                      | <input type="checkbox"/> Glaucoma                  |
| <input type="checkbox"/> Problemas del hogar                  | <input type="checkbox"/> Drogadicción              |
| <input type="checkbox"/> Epilepsia/Convulsiones               | <input type="checkbox"/> Problemas de la piel      |
| <input type="checkbox"/> Asma o fiebre del heno               | <input type="checkbox"/> Trastornos de la sangre   |
| <input type="checkbox"/> Quimioterapia/Radiación              | <input type="checkbox"/> Cáncer/Tumor              |
| <input type="checkbox"/> Diabetes/azúcar anormal en la sangre | <input type="checkbox"/> Enfermedad renal/hepática |
| <input type="checkbox"/> Respiración dificultosa              | <input type="checkbox"/> Hepatitis/ictericia       |
| <input type="checkbox"/> Problemas pulmonares                 | <input type="checkbox"/> Enfisema                  |
| <input type="checkbox"/> Presión arterial alta/baja           | <input type="checkbox"/> Fiebre reumática          |

Describa cualquiera de las condiciones anteriores:

---

---

**¿El sujeto tiene antecedentes de alergias a algún producto, alimento o medicamento?**

En caso afirmativo, complete y explique :

---

---

---

**¿El sujeto toma algún medicamento? En caso afirmativo, complete lo siguiente:**

Enumere cualquier medicamento recetado o de venta libre que esté tomando:

Nombre del medicamento	cantidad tomada	Con qué frecuencia	Razón

---

### HISTORIA DENTAL

Nombre de su dentista: \_\_\_\_\_

Número de teléfono: \_\_\_\_\_

¿Con qué frecuencia visita a su dentista \_\_\_\_\_

Fecha de la última visita: \_\_\_\_\_

---

**Entiendo** que la información que he dado hoy es correcta a mi leal saber y entender. También entiendo que esta información se mantendrá en la más estricta confidencialidad, y es mi responsabilidad informar a esta oficina de cualquier cambio en mi estado médico. Entiendo que mi participación en este estudio es voluntaria y que doy por terminada mi participación en el estudio en cualquier momento.

---

Firma

---

Fecha



Anexo 4. Formulario de selección inicial

**FORMULARIO DE SELECCIÓN INICIAL**

**Código de sujeto:** \_\_\_\_\_ **Iniciales del sujeto:** \_\_\_\_\_ **Género** [ ] M [ ] F  
**Edad:** \_\_\_\_\_ **Fecha** \_\_\_\_\_

1. ¿ Tiene el sujeto al menos 5 años y menos de 11 años de edad? SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
2. ¿ El sujeto está disponible durante la duración del estudio? SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
3. ¿Goza de buena salud el sujeto? SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
4. ¿Tiene el sujeto al menos 24 dientes naturales puntuables? SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
5. ¿Ha firmado el sujeto un formulario de consentimiento informado? SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
6. ¿Tiene el sujeto cinco o más lesiones cariosas que requieran tratamiento reparador? SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

**Si la respuesta a cualquiera de las preguntas 1-6 es No, el sujeto no es elegible para el estudio. Se debe descartar el tema y completar la pregunta 16 a continuación. Si el sujeto es elegible, continúe con las preguntas 7-16.**

7. ¿Usa el sujeto una prótesis dental infantil? SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
8. ¿Tiene el sujeto un tumor de tejido blando o duro de la cavidad oral? SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
9. ¿Tiene el sujeto inflamación de encías (exudado purulento, movilidad dental y/o síntomas de inflamación pulpar)? SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
10. ¿Ha estado el sujeto en tratamiento con antibióticos en el último mes? SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
11. ¿Está el sujeto participando en algún otro estudio clínico ahora o participó en un estudio clínico en el último mes? SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
12. ¿El sujeto tiene bandas de ortodoncia? SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
13. ¿El sujeto tiene defecto del esmalte como hipomineralización? SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
14. ¿Tiene el sujeto antecedentes de alergias al anestésico local? SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
15. ¿Está el sujeto bajo prescripción médica que podría interferir con el resultado del estudio? SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Si la respuesta a cualquiera de las preguntas 7-15 es **SÍ**, el sujeto no es elegible para el estudio. Se debe descartar el tema y completar la Pregunta 16.

16. ¿ EL SUJETO ES ELEGIBLE PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO? SÍ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_NO \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma del estudiante investigador

\_\_\_\_\_  
Fecha

Anexo 5. Formulario de evaluación de tejidos blandos y duros orales

**FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE TEJIDOS BLANDOS Y DUROS ORALES**

CODIGO ASIGNADO \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

**Encierre en un círculo el período de tiempo para esta evaluación.**

<b>Primera intervención</b>	<b>Segunda intervención</b>
-----------------------------	-----------------------------

<u>ÁREA</u>	<u>DENTRO DE LOS LÍMITES NORMALES</u>
1. Paladar blando	SÍ _____ NO _____
2. Paladar Duro	SI _____ NO _____
3. Mucosa Gingival	SI _____ NO _____
4. Mucosa bucal	SI _____ NO _____
5. Pliegues mucogingivales	SI _____ NO _____
6. Lengua	SÍ _____ NO _____
7. Zonas sublinguales y submandibulares	SI _____ NO _____
8. Glándulas salivales	SI _____ NO _____
9. Zonas amígdalas y faríngeas	SI _____ NO _____

Si la respuesta a cualquiera de las preguntas 1-9 es "NO", explique.

---

---

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Firma del estudiante investigador

Anexo 6. Recolección de datos

**RECOLECCIÓN DE DATOS**

Código de participante: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

**Primera Intervención:**

Fecha: \_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_\_

Diente a tratar: 5.4 5.5 1.6 6.4 6.5 2.6

Técnica: Manual  Digital

Tiempo transcurrido en la colocación: \_\_\_\_\_ segundos

Intensidad de dolor:



Nombre del encargado (a): \_\_\_\_\_

Contacto: \_\_\_\_\_

Fecha de la llamada control: \_\_\_\_\_

Dolor postoperatorio: SI  NO

**Segunda Intervención:**

Fecha: \_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_\_

Diente a tratar: 5.4 5.5 1.6 6.4 6.5 2.6

Técnica: Manual  Digital

Tiempo transcurrido en la colocación: \_\_\_\_\_ segundos

Intensidad de dolor:



Nombre del encargado (a): \_\_\_\_\_

Contacto: \_\_\_\_\_

Fecha de la llamada control: \_\_\_\_\_

Dolor postoperatorio: SI  NO

## Anexo 7. Análisis de factibilidad

### **1. Académicamente**

Académicamente el Dr. Mauricio Montero Aguilar, odontólogo, máster en investigación clínica fue quien dirigió esta investigación como asesor, de la mano estará el Dr. Daniel Chavarría Bolaños, odontólogo, máster en endodoncia, doctor en ingeniería en ciencias de materiales y doctor en ciencias biomédicas y farmacéuticas, junto a la Dra. Cristina Barboza Solís, odontóloga, doctora en epidemiología, quienes serán los lectores de este estudio.

### **2. Económicamente**

Se contó con los insumos aportados por la Clínica de Odontopediatría de la Universidad de Costa Rica, tanto en grado como en posgrado; los cuales, fueron costeados por el monto cancelado por el paciente en su respectivo tratamiento principal de consulta: anestesia tópica, articaína, agujas cortas e insumos descartables.

A su vez, se adquirió un dispositivo digital para el anestésico local con un costo de \$600, adquirido en el depósito dental Rino ubicado en Plaza Víquez y se acudió al M.Sc. Romain Fantín como estadístico de la investigación.

### 3. Cronológicamente

**Tabla 2.** Cronograma propuesto de la investigación

Actividad / Mes	Agos. 2022	Set. 2022	Oct. 2022	Nov. 2022	Dic. 2022	En. 2023	Feb. 2023	Mar. 2023	Abr. 2023	May. 2023	Jun. 2023	Jul. 2023	Agos. 2023	Set. 2023	Oct. 2023	Nov. 2023	Dic. 2023	Ene. 2024	Feb. 2024	Mar. 2024	Abr. 2024	May. 2025	Jun. 2025	Jul. 2025	
Consolidación del tema	■	■	■	■	■																				
Ratificación SEP						■	■																		
Propuesta Comisión Posgrados Odontología								■																	
Envío a CEC UCR								■																	
Inscripción CONIS									■	■	■	■													
Recolección de muestras													■	■	■										
Análisis de datos estadísticos y resultados																■	■	■							
Elaboración de documento																		■	■	■	■	■			
Elaboración de artículo científico																					■	■			
Defensa																							■		
Publicación																								■	

**Fuente:** Elaboración propia (2022).