



Universidad  
**Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**

**Tesis**

Efecto de la alcalinización de la lidocaína y el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden al centro odontológico Cedix Lima 2023

**Para optar el Título Profesional de  
Cirujano Dentista**

**Presentado por:**


**Autora:** Burga De la Cruz, Leyssi Fabiola

**Asesor:** Mg. Marroquín García, Lorenzo Enrique

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-9061-3270>

**Lima – Perú**

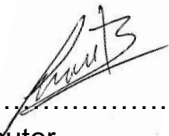
**2024**

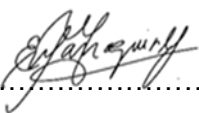
 Universidad Norbert Wiener	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>		
	<b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>	<b>VERSIÓN: 01</b> REVISIÓN: 01	<b>FECHA: 08/11/2022</b>

Yo, Leyssi Fabiola Burga De La Cruz egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Escuela Académica Profesional de **Odontología** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación “Efecto de la alcalinización de la lidocaína y el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden al centro odontológico cedix Lima 2023” Asesorado por el docente: Marroquín García Lorenzo Enrique DNI 07634704 ORCID 0000-0001-9061-3270 tiene un índice de similitud de (12) (doce) % verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.

  
 .....  
 Firma de autor  
 Nombres y apellidos del Egresado  
 Burga De La cruz, Leyssi Fabiola.  
 DNI: 48355133

  
 .....  
 Firma  
 Nombres y apellidos del Asesor  
 Mg.Esp. Marroquín García Lorenzo Enrique  
 DNI: 07634704

Lima, 27 de noviembre de 2023

## **Tesis**

“Efecto de la alcalinización de la lidocaína y el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden al centro odontológico Cedix Lima 2023”

## **Línea de investigación**

Salud y Bienestar

## **Asesor**

Mg. Esp. CD. Marroquín García Lorenzo Enrique

## **DEDICATORIA**

A Dios por ser lo más grande en este mundo, creador del universo y de la vida. A mis padres, por acompañarme en cada momento de mi vida, en los malos y buenos momentos donde sentí todo su amor incondicional. A toda mi familia por ser mi apoyo y sostén y demostrar la unión que nos caracteriza.

.

.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi asesor Mg Marroquín García Lorenzo Enrique, por el tiempo, dedicación y paciencia en todo este proceso de elaboración de tesis. Por sus consejos y orientación hacia mi estudio. A los docentes por haber impartido sus conocimientos y experiencias sobre mi formación como profesional.

Portada	
Título	
Dedicatoria	
Agradecimiento	
Índice	
Resumen	
Abstract	

## **INDICE**

### Introducción

1. EL PROBLEMA.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1. 2. Formulación del problema .....	2
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.2. Problemas específicos.....	3
1.3. Objetivos de la investigación.....	4
1.3.1. Objetivo general .....	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. Justificación de la investigación .....	5
1.5. Limitaciones de la investigación.....	5
2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Antecedentes .....	6
2.2. Base teórica.....	12
2.3. Formulación de hipótesis .....	29
3. METODOLOGÍA.....	31
3.1. Método de la investigación .....	31
3.2. Enfoque de la investigación.....	31
3.3. Tipo de investigación.....	31
3.4. Diseño de la investigación .....	31
3.5. Población, muestra y muestreo .....	33

3.6. Variables y operacionalización .....	34
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	35
3.7.1. Técnica.....	35
3.7.2 Descripción del instrumento.....	35
3.7.3. Validación .....	35
3.7.4. Confiabilidad.....	36
3.8. Procesamiento y análisis de datos.....	36
3.9. Aspectos éticos.....	37
4. Presentación y Discusión.....	38
4.1. Resultados.....	38
4.1.1 Análisis descriptivo de resultados .....	38
4.1.2 Discusion de resultados .....	45
5. Conclusiones y Recomendaciones.....	49
5.1. Conclusiones.....	49
5.2. Recomendaciones.....	50
REFERENCIAS.....	51
ANEXOS .....	
ANEXO N°1. MATRIZ DE CONSISTENCIA	
ANEXO N°2. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS	
ANEXO N°3: CONSENTIMIENTO INFORMADO	
ANEXO N°4: SOLICITUD DE RECOLECCION DE DATOS	
ANEXO N°5: CONSTANCIA DE RECOLECCION DE DATOS	
ANEXO 6: CONSTANCIA DE SUPERVISION EN LA APLICACIÓN DEL ANESTESICO	
ANEXO 7: BASE DE DATOS EXCEL	
ANEXO 8: CARTA DE APROBACION DEL COMITÉ DE ETICA	
ANEXO 9: CARTA DE ACEPTACION DEL ASESOR	

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Características sociodemográficas de los pacientes.....	38
<b>Tabla 2.</b> Efecto de la alcalinización de la lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023.....	39
<b>Tabla 3.</b> Efecto de la alcalinización de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor para el bloqueo nervioso intraoral en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023.....	40
<b>Tabla 4.</b> Efecto de la lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023, en el grupo control.....	41
<b>Tabla 5.</b> Efecto de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023, en el grupo control.....	42
<b>Tabla 6.</b> Efecto de la alcalinización de la lidocaína en el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023.....	43



## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Figura 1.</b> Características sociodemográficas de los pacientes.....	38
<b>Figura 2.</b> Efecto de la alcalinización de la lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción (s) en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023 .....	39
<b>Figura 3.</b> Efecto de la alcalinización de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor para el bloqueo nervioso intraoral en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023.....	40
<b>Figura 4.</b> Efecto de la lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023, en el grupo control.....	41
<b>Figura 5.</b> Efecto de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor (%).....	42
<b>Figura 6.</b> Efecto de la alcalinización de la lidocaína en el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023.....	44

## **Resumen**

El propósito del estudio fue determinar el efecto de la alcalinización de la lidocaína y el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden al centro odontológico Cedix Lima 2023. El tipo de estudio fue cuantitativo, cuasiexperimental, prospectivo, en donde se formaron dos grupos de 34 pacientes mediante la fórmula de diferencia de medias; para ello se utilizó la técnica de observación y una ficha de recolección de datos en donde se tomó el tiempo de inicio de acción y se midió la escala de dolor a través de un EVA. Se encontró que el tiempo promedio que lleva la lidocaína alcalinizada para comenzar a surtir efecto en los pacientes fue de aproximadamente 91.2 segundos. Además, el 91,2% de los pacientes experimentaron un nivel leve de dolor durante el bloqueo nervioso intraoral. Por otro lado, en el grupo control, en el cual se administró lidocaína sin alcalinización, la media de inicio de acción fue a los 133.12 segundos. Además, el 55,9% reportó un dolor moderado siendo la mayoría. Se concluye que con un valor  $p < 0,001$ , existe una diferencia altamente significativa en la percepción del dolor entre ambos grupos. Por tanto, se puede afirmar que la alcalinización de la lidocaína con bicarbonato está asociada con una reducción significativa en la percepción del dolor durante los procedimientos odontológicos intraorales

**Palabras clave:** lidocaína, dolor, intraoral

## **Abstract**

The purpose of the study was to determine the effect of lidocaine alkalization and nerve impulse blockade for intraoral pain in patients attending the Cedix Lima 2023 dental center. The type of study was quantitative, quasi-experimental, prospective, where two groups of 34 patients using the mean difference formula; For this, the observation technique and a data collection sheet were used where the time of onset of action was taken and the pain scale was measured through a VAS. The average time it takes for alkalized lidocaine to start taking effect in patients was found to be approximately 91.2 seconds. Additionally, 91.2% of patients experienced a mild level of pain during the intraoral nerve block. On the other hand, in the control group, in which lidocaine was administered without alkalization, the average onset of action was 133.12 seconds. Additionally, 55.9% reported moderate pain, being the majority. It is concluded that with a p-value  $<0.001$ , there is a highly significant difference in the perception of pain between both groups. Therefore, it can be stated that the alkalization of lidocaine with bicarbonate is associated with a significant reduction in pain perception during intraoral dental procedures.

**Keywords:** lidocaine, pain, intraoral

## **Introducción**

El dolor intraoral es una experiencia común que afecta a millones de personas en todo el mundo. Puede estar asociado con diversas condiciones médicas y odontológicas, desde procedimientos dentales simples hasta patologías crónicas debilitantes. A menudo, el manejo efectivo del dolor intraoral es esencial para mejorar la calidad de vida de los pacientes y permitir la realización de tratamientos y procedimientos médicos necesarios. Entre las numerosas estrategias de alivio del dolor, el uso de anestésicos locales, como la lidocaína, ha sido una práctica estándar durante décadas.

Sin embargo, a pesar de la amplia adopción de la lidocaína y otros anestésicos locales en la odontología y la cirugía oral, aún existen desafíos significativos en la optimización de la eficacia de estos agentes. La duración limitada del alivio del dolor y la variabilidad en la respuesta de los pacientes son dos de los problemas clave que enfrentan tanto los profesionales de la salud como los pacientes. Este hecho ha impulsado la investigación en busca de enfoques innovadores para mejorar la eficacia de los anestésicos locales, y uno de los enfoques que se ha investigado con interés creciente es la alcalinización de la lidocaína.

La alcalinización de la lidocaína implica la adición de una solución alcalina, como el bicarbonato de sodio, para aumentar el pH del anestésico local. Este procedimiento se ha sugerido como una estrategia potencial para prolongar la duración de la anestesia y mejorar la experiencia del paciente. Además, se ha argumentado que la alcalinización podría tener un efecto positivo en el bloqueo del impulso nervioso, lo que podría resultar en una anestesia más efectiva y una recuperación postoperatoria más cómoda.

Esta investigación es de suma importancia debido a su potencial para mejorar la eficacia de los anestésicos locales en el manejo del dolor intraoral, lo que podría tener un impacto significativo en la calidad de vida de los pacientes y en la práctica odontológica y médica en general. Además, podría allanar el camino para futuras investigaciones que exploren otros aspectos de la anestesia local y el bloqueo del impulso nervioso. A través de una revisión exhaustiva de la literatura, la recopilación de datos clínicos y experimentales, y el análisis estadístico, se realizó un análisis profundo de la utilidad de esta técnica y su aplicabilidad en la práctica clínica.

En el primer capítulo, se establece el contexto general de la tesis, se resaltó la importancia del problema de dolor intraoral y se introduce el objetivo de la investigación.

Posteriormente en el capítulo II, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura relacionada con el uso de anestésicos locales en odontología y cirugía oral, así como los estudios previos que han investigado la alcalinización de la lidocaína.

En el capítulo III, se describe en detalle la metodología utilizada para llevar a cabo la investigación. Se explican los procedimientos para la alcalinización de la lidocaína, la selección de pacientes, la recopilación de datos clínicos y experimentales, así como los métodos estadísticos empleados para analizar los resultados.

En el capítulo IV, Se incluyen datos clínicos y experimentales relacionados con el efecto de la alcalinización de la lidocaína en el bloqueo del impulso nervioso y el alivio del dolor intraoral en pacientes, lo que permite evaluar si la alcalinización de la lidocaína tuvo un impacto significativo en la eficacia de la anestesia. Además, se realiza la discusión en donde se contrastan los resultados.

En el último capítulo, se describen las conclusiones y recomendaciones propias de la investigación.

## **1. EL PROBLEMA**

### **1.1 . Planteamiento del Problema**

El dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable que se asocia con el daño o la amenaza de daño en el cuerpo. Es una respuesta natural del sistema nervioso que tiene como objetivo alertar al organismo sobre la presencia de lesiones o enfermedades. El dolor puede manifestarse de diversas formas, como una sensación punzante, ardor, presión, rigidez o malestar generalizado. El dolor es el principal motivo de consulta a nivel de la atención odontológica en donde la mayoría de los pacientes refieren odontalgias que, por lo general, son de carácter agudo.<sup>1</sup> Casi todos los dolores son causados por un problema orgánico como caries dental, afección periodontal, pulpitis o trauma. Diagnosticar la causa de estos síntomas es relativamente sencillo y, al eliminar la fuente del problema, podemos eliminar fácilmente el dolor. Sin embargo, en algunas ocasiones existe una afección de tipo aguda en la cual el manejo del dolor puede ser crítico a pesar de utilizar anestesia dental.<sup>2</sup>

Los anestésicos locales (AL) son los fármacos más seguros y efectivos en la prevención y manejo del dolor durante un procedimiento dental, siendo la lidocaína el anestésico más utilizado. Desde su introducción en 1943, se considera el elemento estándar en la utilización de anestésicos de uso odontológico. Todos los anestésicos locales inyectables son vasodilatadores y aumentaron el flujo de sangre a través del área inyectada, por lo que proporcionan una corta duración.<sup>3</sup>

Es por ello que la aplicación del anestésico local, se convierte en una necesidad la cual se asocia a estímulos dolorosos, en donde se pone a prueba la sensibilidad del paciente así como entra en discusión la duración del efecto ya que toda persona presenta una valoración subjetiva.<sup>4</sup>

Con el objetivo de aumentar la efectividad y duración del anestésico local, se utiliza un elemento vasoconstrictor, el cual aumenta la duración del efecto y reduce la toxicidad sistémica por disminución de los niveles sanguíneos de la concentración a nivel de anestésicos locales.<sup>5</sup> El vasoconstrictor más utilizado por los odontólogos es la epinefrina o la adrenalina, cuando el vasoconstrictor se añade a la lidocaína se acidifica el pH de esta (pH: 4,5) y el porcentaje de la fracción no ionizada se reduce al 0,004 % en comparación con el 24,03 % de fracción no ionizada de la lidocaína simple (pH: 7,4) al reducir el número de iones capaces de penetrar en el membrana lipídica.<sup>6</sup>

El proceso de alcalinizado a nivel de la lidocaína presenta resultados prometedores en el inicio más rápido y una inyección más cómoda.<sup>7</sup> Por consiguiente, se logra este procedimiento al agregar 8,4% de bicarbonato de sodio, esto permite que haya más moléculas sin carga o bases libres, que son solubles en lípidos, los cuales cruzan fácilmente las membranas lipídicas y conducen a una efectividad anestésica local profunda y más efectiva clínicamente.<sup>8</sup> Los estudios anteriores demostraron que la alcalinización de los anestésicos locales con bicarbonato de sodio al 8,4 % puede potenciar la acción de bloqueo de los impulsos nerviosos.<sup>9,10</sup>

Es por ello que el análisis de los anestésicos locales debe darse con énfasis ya que de encontrar resultados favorables al momento de alcalinizar los elementos, se puede favorecer en la atención

odontológica del paciente, haciendo que este sienta con un confort favorable de acuerdo al ambiente de trabajo lo que significa que se realice un mejor procedimiento odontológico en un tiempo corto.

Por todo lo anteriormente expuesto, se evaluó el efecto de la alcalinización de la lidocaína y el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden al centro odontológico Cedix Lima 2023.

## **1.2. Formulación del Problema**

### **1.2.1. Problema General**

- ¿Cuál es el efecto de la alcalinización de la lidocaína y el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden al centro odontológico Cedix Lima 2023?

### **1.2.2. Problemas Específicos**

- ¿Cuál es el efecto de la alcalinización de la lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción en pacientes que acuden al centro odontológico Cedix Lima 2023?
- ¿Cuál el efecto de la alcalinización de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor para el bloqueo nervioso intraoral en pacientes que acuden al centro odontológico Cedix Lima 2023?
- ¿Cuál es el efecto de la lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción en pacientes que acuden al centro odontológico Cedix Lima 2023, en el grupo control?
- ¿Cuál es el efecto de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor en pacientes que acuden al centro odontológico Cedix Lima 2023, en el grupo control?



### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Determinar el efecto de la alcalinización de la lidocaína y el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden al centro odontológico Cedix Lima 2023.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Determinar el efecto de la alcalinización de la lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción en pacientes que acuden al centro odontológico Cedix Lima 2023.
- Determinar el efecto de la alcalinización de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor para el bloqueo nervioso intraoral en pacientes que acuden al centro odontológico Cedix Lima 2023.
- Determinar el efecto de la lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción en pacientes que acuden al centro odontológico Cedix Lima 2023, en el grupo control.
- Determinar el efecto de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor en pacientes que acuden al centro odontológico Cedix Lima 2023, en el grupo control

### **1.4. Justificación**

#### **1.4.1. Teórica**

La relevancia teórica del estudio radica en el conocimiento que se formuló de acuerdo a los resultados encontrados los cuales tuvieron un sustento científico y bibliográfico respecto al análisis de la lidocaína al 2% con epinefrina y la lidocaína acompañada de un agente alcalinizador como es el bicarbonato de sodio.

#### **1.4.2. Metodológica**

Para la ejecución del estudio se trabajó con el método científico caracterizado por los procedimientos de elaboración del problema, búsqueda de objetivos, planteamiento de hipótesis y conclusiones finales, así como se utilizó un instrumento validado que cuenta con una estructura ordenada

### **1.4.3. Práctica**

El estudio fue de gran ayuda a nivel de la atención del paciente en la consulta odontológica, en donde se buscó una alternativa para poder generar una mayor potencia en la acción del anestésico dental agregando un factor alcalinizador el cual pueda mejorar la efectividad, dando como resultado un mejor rendimiento de este, donde el profesional odontólogo puede desempeñarse de mejor manera, realizando un tratamiento de calidad, manteniendo un adecuado tiempo y calidad de trabajo. Los resultados del estudio, sirvieron para que los cirujanos dentistas y la comunidad científica puedan adoptar este estudio con el objetivo de realizar investigaciones futuras.

### **1.4.4. Social**

La investigación en este campo buscó mejorar la eficacia de los tratamientos anestésicos, lo que contribuiría a reducir el sufrimiento de los pacientes sometidos a procedimientos dentales y cirugías orales, mejorando así su bienestar general. Al mejorar la efectividad, se puede hacer que los procedimientos odontológicos sean menos traumáticos y más cómodos para los pacientes.

### **1.5. Limitaciones**

Dentro de las limitaciones, se tuvo que los pacientes evaluados fueron los que asistieron regularmente a un centro odontológico local ubicado en la ciudad de Lima, donde los resultados se vieron limitados en cuanto a la representatividad de los participantes. Por otro lado, no todos quisieron dar sus datos personales, así como se observó la poca predisposición de algunos participantes en participar del estudio.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

**Herrera L. et al. (2021)**, el propósito de este estudio es evaluar si el bicarbonato de sodio puede mejorar la efectividad de la lidocaína como anestésico en tejidos orales infectados en pacientes adultos. Se llevó a cabo un estudio transversal utilizando ensayos clínicos aleatorios doble ciego, con criterios de inclusión de pacientes de entre 18 y 70 años de edad, que estuvieran sanos desde el punto de vista sistémico. Los resultados obtenidos indicaron que el bicarbonato de sodio no tuvo un efecto potenciador significativo en la eficacia de la anestesia durante el procedimiento ( $p=0,13$ ;  $I2=71\%$ ), ni tampoco tuvo un impacto estadísticamente significativo en la reducción del dolor durante la inyección ( $p=0,25$ ;  $I2=56\%$ ). En cuanto al tiempo de inicio de la anestesia, se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $P = 0,002$ ;  $I2=99\%$ ); sin embargo, se observó una gran variabilidad en los resultados, posiblemente debido a las diferencias entre los estudios realizados. Además, no se encontraron efectos adversos durante el estudio. En conclusión, el bicarbonato de sodio no demostró una mejora estadísticamente significativa en la efectividad anestésica de la lidocaína en tejidos orales.<sup>11</sup>

**Martínez A. et al. (2021)**, el estudio tiene como objetivo determinar la intensidad del dolor en un tercio mandibular en cirugía de molares tras uso de articaína alcalinizada al 4% con epinefrina 1:100000 en el bloqueo del nervio alveolar inferior con infiltración bucal. “Se realizó un estudio clínico observacional y descriptivo, donde la solución se alcalinizó con bicarbonato de sodio al 8,4% con una proporción de 9:1, utilizando una metodología de mezcla manual. Formaron parte de la investigación 32 pacientes (20 mujeres - 62,5% y 12 hombres 37,5%), con una edad media de 21,12 años. Al evaluar el dolor en la punción y durante la inyección, el 94% de los pacientes lo

catalogaron como dolor leve según EVA. Al evaluar el período de latencia, el tiempo promedio fue menos de dos minutos y la anestesia perioral de tejidos blandos fue en un 62%. Solo un pequeño porcentaje de pacientes requirió anestesia complementaria”. Se concluye que la articaína alcalinizada al 4% con epinefrina disminuyó significativamente tiempo de latencia, dolor de inyección y necesidad de anestesia complementaria en exodoncia de terceras molares.<sup>12</sup>

**Chumpitaz V. et al. (2020)**, El objetivo de este estudio fue “determinar el impacto de la lidocaína 2% con adrenalina 1:80000 alcalinizada con bicarbonato de sodio al 8,4% en el bloqueo del nervio dentario inferior. Se llevó a cabo un estudio experimental, prospectivo y longitudinal que incluyó a 50 pacientes atendidos en la clínica odontológica de una universidad nacional. Se administraron dos tipos de soluciones para el bloqueo del nervio dentario inferior: lidocaína 2% con adrenalina 1:80000 alcalinizada con bicarbonato de sodio al 8,4% y lidocaína 2% con adrenalina 1:80000 no alcalinizada. Se evaluaron varios aspectos, como la intensidad del dolor durante la inyección, los parámetros hemodinámicos y los periodos de acción anestésica (tiempo de inicio y duración del efecto anestésico). Los resultados mostraron una menor intensidad del dolor durante la inyección en el grupo que recibió lidocaína alcalinizada ( $19,16 \pm 2,7$ ) en comparación con el grupo que recibió lidocaína no alcalinizada ( $22,88 \pm 4,2$ );  $p=0,02$ . Además, el tiempo de inicio de acción fue más corto en el grupo de lidocaína alcalinizada ( $105,72 \pm 9,7$  segundos) en comparación con el grupo de lidocaína no alcalinizada ( $157,52 \pm 12,1$  segundos);  $p=0,002$ . Sin embargo, no se observaron diferencias significativas en los parámetros hemodinámicos ( $p>0,05$ ) ni en la duración del efecto anestésico ( $p=0,114$ )”. En conclusión, se determinó que la lidocaína 2% con adrenalina 1:80000 alcalinizada con bicarbonato de sodio al 8,4% provocó una menor intensidad del dolor y un inicio de acción más rápido en comparación con la lidocaína no alcalinizada.<sup>13</sup>

**Palanivel I. et al. (2020)**, tuvieron como objetivo comparar el dolor durante la inyección, el inicio de la anestesia y la efectividad de la anestesia usando lidocaína al 2%; con epinefrina 1:80,000 alcalinizada en comparación con la no alcalinizada. El estudio fue prospectivo, aleatorizado, doble ciego, cruzado. La muestra estuvo compuesta por 100 pacientes que necesitaban tratamientos de exodoncia, donde se analizó el dolor durante la inyección, el inicio de la anestesia y la eficacia en el grupo con y sin alcalinización. La puntuación media del dolor y la eficacia fueron significativas en la lidocaína al 2% con adrenalina alcalinizada en comparación con la no alcalinizada. No se encontraron diferencias significativas en el inicio de la anestesia entre ambos grupos evaluados. Se concluye que la adición de bicarbonato de sodio como agente alcalinizador en la lidocaína reduce el dolor que siente el paciente durante la inyección de anestésicos locales, también mantiene la eficacia de la efectividad hasta el final del procedimiento sin inyección suplementaria.<sup>14</sup>

**Priyatham S et al. (2020)** El presente estudio tuvo como objetivo evaluar y comparar la eficacia de las soluciones de anestesia local alcalinizadas y no alcalinizadas durante la administración del bloqueo del nervio alveolar inferior (IANB) en niños. Se evaluaron los estudios de administración de IANB en niños que compararon soluciones de anestesia local tamponadas y no tamponadas, donde se evaluó el dolor (percepción y reacción), mientras que el desenlace secundario fue el inicio de la anestesia. Un total de cinco artículos fueron incluidos en un análisis cualitativo; entre ellos, cuatro calificaron para el análisis cuantitativo del resultado primario y tres para el análisis cuantitativo del resultado secundario. Como resultado se informó que existieron puntuaciones de dolor significativamente más bajas con la solución anestésica local alcalinizada que con la solución no alcalinizada ( $P = 0,006$ , DM:  $-0,32$ , IC del 95 %:  $-0,55$  a  $-0,09$ ). No se encontraron diferencias significativas entre la solución tamponada y la no tamponada en términos del comportamiento del

dolor informado por el observador en el niño ( $P = 0,09$ , DM:  $-0,21$ , IC del 95 %:  $-0,46$  a  $0,04$ ). Se notificó una duración significativamente menor del inicio de la anestesia con la solución de anestesia local tamponada que con la solución no tamponada ( $p = 0,00001$ , DM:  $-12,38$ , IC del 95 %:  $-17,64$  a  $-7,13$ ). Se concluye que la solución de anestesia local alcalinizada puede reducir la incomodidad debido a la administración de inyecciones de IANB y reducir el tiempo de inicio de la anestesia.<sup>15</sup>

**Pranitha V. et al. (2019)**, tuvo como objetivo comparar la latencia y la percepción del dolor de AL alcalinizado y no alcalinizado con adrenalina (1:80.000) utilizando bicarbonato de sodio al 8,4%. Después de obtener la autorización ética, se incluyeron 40 participantes que cumplieron con los criterios de inclusión y se dividieron en dos grupos, a saber, los que recibieron anestésico local alcalinizado en la primera cita y los que recibieron anestésico local no alcalinizado 1 semana después en la segunda cita. La reacción al dolor al depositar la solución se cuantificó mediante una escala analógica visual (VAS). El tiempo medio de latencia en el grupo alcalinizado fue de 118,9 segundos, mientras que para el grupo no alcalinizado fue de 132,3 segundos, con una diferencia media de 13,4 segundos entre los dos grupos ( $p = 0,43$ ). Se concluye que la alcalinización acelera el inicio de la analgesia y reduce el dolor a la inyección, por lo que el anestésico local alcalinizado es apto para casos con infección localizada.<sup>16</sup>

**Guo J. et al. (2018)** El objetivo de este estudio fue evaluar el uso de lidocaína alcalinizada en comparación con la no alcalinizada con el objetivo de aumentar la eficacia en el bloqueo del nervio alveolar inferior (IANB). Se realizó un estudio retrospectivo, en donde se incluyó el análisis a nivel de tiempo de inicio, dolor por inyección en una escala analógica visual (EVA). Se encontró

que la lidocaína alcalinizada mostró un tiempo de inicio 48 segundos más rápido (confianza del 95 %) intervalo [IC], -42,06 a -54,40;  $P < 0,001$ ) y 5,0 unidades más bajas (en una escala de 0 a 100) respecto al dolor por inyección en la escala EVA (95 % IC, -9,13 a -0,77;  $P = 0,02$ ) que la lidocaína no alcalinizada. Se concluye que la lidocaína alcalinizada disminuyó significativamente el tiempo de inicio y el dolor por inyección (VAS) en comparación con la lidocaína no alcalinizada.<sup>17</sup>

**Aulestia et al. (2018)** tuvo como objetivo evaluar la eficacia de la alcalinización de lidocaína para reducir el dolor por infiltración y el tiempo de aparición durante los procedimientos dentales. Se incluyeron ensayos controlados aleatorios que compararon la utilización de lidocaína con y sin amortiguación para inyecciones intraorales. Los datos sobre el dolor por inyección y el tiempo de inicio se agruparon en un modelo de efectos aleatorios. Los análisis de subgrupos compararon tejidos normales e inflamados, e infiltraciones terminales y bloqueos del nervio alveolar inferior (NAI). La lidocaína con epinefrina fue la combinación anestésica más utilizada. La lidocaína alcalinizada no produjo menos dolor durante las inyecciones intraorales: diferencia de medias -6,4 (IC del 95 % -12,81 a 0,01) unidades en una escala de 0 a 100. La lidocaína alcalinizada no redujo el tiempo de inicio en tejidos normales cuando se usaron técnicas de infiltración terminal, pero resultó en un inicio más rápido para bloqueos IAN (-1,26 min) y en tejidos inflamados (-1,37 min); sin embargo, este cambio puede no ser clínicamente relevante, considerando el tiempo requerido para preparar el agente tamponado. Se concluye que no existe un efecto significativo de la aplicación del anestésico dental sobre el dolor.<sup>18</sup>

**Phero J. (2017)**, tuvieron como objetivo evaluar los resultados de los niveles sanguíneos máximos de lidocaína 2 % alcalinizada con epinefrina 1/100k en comparación con lidocaína al 2% no alcalinizada con epinefrina 1/100k. Con un ensayo cruzado prospectivo, aleatorizado, doble ciego, la evaluación a nivel del dolor en la inyección fue medido con una escala tipo Likert de 10 puntos y el tiempo de latencia hasta el entumecimiento del labio inferior. Se encontró que el 48 % de los sujetos eran mujeres, y el 52% varones. La puntuación media de dolor en la inyección para el bloqueo nervioso fue de 3,3 (DE 0,9), donde el 78 % de los sujetos informaron puntuaciones de dolor iguales o inferiores con el fármaco alcalinizado Por otro lado, el 61% de los sujetos informaron menos tiempo de latencia para el entumecimiento del labio inferior con el fármaco alcalinizado. Se concluye que la alcalinización de la lidocaína al 2% puede producir resultados clínicos favorables.<sup>19</sup>

**Caldas V. (2015)**, el propósito de este estudio fue “determinar el efecto de la alcalinización de la lidocaína con adrenalina en el dolor, los signos vitales y los periodos anestésicos después del bloqueo del nervio dentario inferior. Se reclutaron 50 pacientes voluntarios, clasificados como ASA I, a quienes se les administró de forma aleatoria un cartucho de lidocaína 2% con adrenalina 1:80 000 alcalinizada con bicarbonato de sodio y un cartucho de lidocaína 2% con adrenalina 1:80 000 no alcalinizada, con un intervalo de 7 días entre cada administración. Se evaluaron la intensidad del dolor, los signos vitales y los periodos anestésicos (inicio de acción y duración del efecto). Los resultados mostraron una menor intensidad de dolor en el grupo que recibió lidocaína alcalinizada (Escala Visual Analógica (EVA) = 15 mm) en comparación con el grupo que recibió lidocaína no alcalinizada (EVA = 19.5 mm). Además, se observó un tiempo de inicio de acción más corto en el grupo de lidocaína alcalinizada (1.4 minutos) en comparación con el grupo de



lidocaína no alcalinizada (2.1 minutos). No se encontraron diferencias significativas entre los grupos en cuanto a los signos vitales y la duración del efecto anestésico. En conclusión, se determinó que la lidocaína alcalinizada con bicarbonato de sodio proporciona una menor intensidad de dolor y un inicio de acción más rápido en comparación con la lidocaína no alcalinizada, sin afectar los signos vitales ni la duración del efecto anestésico”.<sup>20</sup>

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Anestésicos locales**

Los anestésicos locales son fármacos utilizados para bloquear la transmisión de los impulsos nerviosos en una región específica del cuerpo, produciendo pérdida temporal de la sensibilidad y, en algunos casos, también del movimiento. Estos agentes se utilizan comúnmente en procedimientos médicos y odontológicos para adormecer una parte del cuerpo y prevenir el dolor durante intervenciones quirúrgicas, extracciones de dientes, suturas y otros procedimientos invasivos.<sup>21</sup>

Los anestésicos locales se componen de una estructura química que consta de una porción lipofílica y otra hidrofílica, unidas por una cadena intermedia de tipo éster. Esta combinación de componentes permite que los anestésicos locales sean eficaces para bloquear la conducción nerviosa y producir anestesia local. La porción lipofílica está representada por un anillo aromático, que es una estructura química que tiene afinidad por los lípidos o grasas. Esta parte del anestésico local es responsable de su capacidad para atravesar las membranas celulares y llegar a los sitios de acción en los nervios periféricos.

Por otro lado, la porción hidrofílica del anestésico local contiene una amina terciaria o secundaria. Esta porción hidrofílica es soluble en agua y es responsable de la interacción con los canales

iónicos en los nervios. Al unirse a estos canales, los anestésicos locales impiden la entrada de iones, como el sodio, necesarios para la generación y propagación de los impulsos nerviosos. La cadena intermedia de tipo éster conecta la porción lipofílica y la porción hidrofílica del anestésico local. Esta cadena proporciona estabilidad a la molécula y permite la liberación gradual del anestésico en el lugar de aplicación, lo que contribuye a su duración de acción.<sup>22</sup>

### **2.2.2. Bloqueo de la conducción nerviosa**

Los anestésicos locales bloquean la conducción nerviosa al interferir con la generación y propagación de los impulsos eléctricos en los nervios periféricos. Estos fármacos actúan en los canales iónicos presentes en las membranas de las células nerviosas, impidiendo el flujo de iones, principalmente el sodio, que es necesario para la despolarización y la transmisión de los impulsos nerviosos.<sup>23</sup>

Este bloqueo de los canales de sodio impide que los impulsos nerviosos se generen y se propaguen a lo largo del nervio afectado. Como resultado, la sensibilidad y la transmisión de la señal de dolor se interrumpen en el área donde se administró el anestésico local. Esto produce una disminución o abolición temporal de la sensación dolorosa y de otras sensaciones en la zona anestesiada.<sup>23</sup>

#### **2.2.2.1. Clasificación**

Los anestésicos locales se pueden clasificar desde diversos aspectos:

- Según la estructura química “se clasifican por el tipo de enlace en éster (cocaína, tetracaína, procaína y benzocaína) o amida (lidocaína, mepivacaina, bupivacaina, ropivacaina y articaina)”.
- Según la vía de administración “los AL pueden ser tópicos en presentaciones de crema o aerosoles como la benzocaína; pero en su mayoría son inyectables”.
- Según el empleo clínico. “Para fines terapéuticos como eliminar el dolor y con fines diagnósticos”.<sup>24</sup>

### **2.2.2.2. Anestésicos locales en odontología**

En odontología, los anestésicos locales son una herramienta fundamental para el control del dolor y el confort del paciente durante procedimientos dentales. Estos anestésicos se administran en forma de inyección local en la zona de la boca o los tejidos orales donde se realizará el tratamiento.<sup>25</sup>

Los anestésicos locales utilizados en odontología suelen pertenecer a la familia de los amidas o ésteres. Algunos ejemplos comunes de anestésicos locales utilizados en odontología incluyen la lidocaína, la mepivacaína, la prilocaína y la bupivacaína. Estos funcionan bloqueando los canales de sodio en las membranas de las células nerviosas, evitando así la generación y transmisión de los impulsos nerviosos. Esto resulta en la pérdida temporal de la sensibilidad en el área anestesiada, lo que permite realizar los procedimientos dentales sin causar dolor significativo al paciente.<sup>25</sup>

La elección del anestésico local dependerá de varios factores, como la duración del procedimiento, la ubicación del área a anestesiarse y las necesidades individuales del paciente. Además, los anestésicos locales pueden combinarse con vasoconstrictores como la epinefrina, que ayudan a prolongar la duración del efecto anestésico y reducir el sangrado en el área tratada.<sup>26</sup>

### **2.2.2.3. Componentes del anestésico**

#### **Principio activo**

**Lidocaina:** El principio activo del anestésico local en odontología comúnmente es la lidocaína. La lidocaína es un anestésico local de acción rápida y efecto prolongado que bloquea las señales de dolor en los nervios periféricos. La lidocaína es altamente efectiva para producir anestesia local y bloquear la conducción nerviosa. Actúa inhibiendo la generación y propagación de los impulsos nerviosos al bloquear los canales de sodio en las membranas celulares de los nervios periféricos.

La lidocaína tiene un inicio de acción relativamente rápido, lo que permite que la anestesia se establezca en poco tiempo después de su administración. La lidocaína proporciona una duración de acción moderada, generalmente entre 1 y 2 horas. Sin embargo, esta duración puede variar dependiendo de factores como la dosis administrada, la presencia de vasoconstrictores adicionales y la respuesta individual del paciente. Cuando se le agrega epinefrina la lidocaína presenta un pH de 4.057.<sup>22</sup>

La lidocaína es un fármaco perteneciente al grupo de los anestésicos locales, que se utiliza comúnmente en odontología y medicina para adormecer una parte específica del cuerpo antes de un procedimiento invasivo o doloroso. Esta actúa bloqueando la conducción de los impulsos nerviosos en las terminaciones nerviosas cercanas al lugar de aplicación. Esto significa que impide temporalmente la transmisión de señales de dolor desde los nervios periféricos hacia el cerebro, lo que resulta en una pérdida de sensibilidad en el área donde se administra.<sup>22</sup>

**Articaina:** La articaina es otro anestésico local ampliamente utilizado en odontología. Se caracteriza por tener una acción rápida y efectiva, lo que la hace especialmente útil en procedimientos dentales más prolongados o complejos. La articaina tiene una alta tasa de éxito en la anestesia de los tejidos blandos y duros de la cavidad oral. Se utiliza comúnmente en odontología para producir anestesia local en la zona bucal y los tejidos orales durante procedimientos dentales. La articaina actúa bloqueando la conducción nerviosa en la región donde se administra, lo que provoca una pérdida temporal de la sensibilidad y evita la transmisión del dolor. Este anestésico local se caracteriza por tener una potencia anestésica alta y un inicio de acción rápido, lo que permite que la anestesia se establezca de manera efectiva en poco tiempo después de su administración. La articaina también tiene una duración de acción moderada, generalmente entre 1 y 2 horas. Además, se destaca por su capacidad para penetrar eficientemente en los tejidos y

alcanzar estructuras dentales como los nervios pulpares, lo que la hace adecuada para procedimientos como tratamientos de conducto radicular o extracciones dentales. Se metaboliza principalmente en el hígado y se elimina del cuerpo a través de la orina. Es importante destacar que, al igual que con cualquier medicamento, pueden ocurrir efectos secundarios y reacciones adversas en algunos casos, por lo que su administración debe ser realizada por profesionales de la salud capacitados y siguiendo las pautas de seguridad y dosificación adecuadas.<sup>23</sup>

**Tetracaína:** La tetracaína es otro anestésico local comúnmente utilizado en odontología y oftalmología. Se destaca por su potencia y duración prolongada de acción. La tetracaína se usa especialmente en procedimientos dentales y oftalmológicos que requieren un tiempo de anestesia más largo. Su mecanismo de acción también se basa en bloquear la conducción de los impulsos nerviosos. La tetracaína actúa bloqueando la conducción nerviosa al interferir con los canales de sodio en las membranas de las células nerviosas. Al bloquear estos canales, evita que los impulsos nerviosos se generen y se transmitan, lo que resulta en una pérdida temporal de la sensibilidad y el dolor en el área donde se administra.<sup>23</sup>

**Prilocaina:** La prilocaína es un anestésico local que se utiliza para producir anestesia localizada en diferentes áreas del cuerpo, incluyendo la piel y las membranas mucosas. También se le conoce como prilocainum. Actúa bloqueando la conducción nerviosa al interferir con los canales de sodio en las membranas de las células nerviosas. Al bloquear estos canales, impide la generación y transmisión de los impulsos nerviosos, lo que resulta en una pérdida temporal de la sensibilidad y del dolor en el área donde se administra. La prilocaína tiene un inicio de acción rápido y una duración de anestesia moderada. Dependiendo de la concentración y la dosis utilizada, la prilocaína puede proporcionar anestesia local durante un tiempo suficiente para llevar a cabo procedimientos dentales, suturas cutáneas y otros procedimientos quirúrgicos menores.<sup>22</sup>

**Mepivacaína:** El mecanismo de acción de la mepivacaína se basa en bloquear la conducción de los impulsos nerviosos. Cuando se administra la mepivacaína, esta se difunde a través de los tejidos y alcanza las terminaciones nerviosas cercanas al sitio de aplicación. La mepivacaína interactúa con los canales de sodio presentes en las membranas de las células nerviosas.<sup>23</sup>

La mepivacaína bloquea selectivamente los canales de sodio, impidiendo la entrada de iones de sodio en las células nerviosas. Esta inhibición de los canales de sodio evita la despolarización de las células nerviosas y, por lo tanto, interfiere con la generación y conducción de los impulsos nerviosos. En consecuencia, se reduce la capacidad de los nervios para transmitir señales de dolor al cerebro, lo que resulta en una anestesia local. La farmacocinética de la mepivacaína se refiere al proceso de absorción, distribución, metabolismo y eliminación de este anestésico local en el cuerpo.<sup>23</sup>

La mepivacaína se absorbe rápidamente después de su administración local en tejidos y mucosas. La velocidad y el grado de absorción dependen de varios factores, como la dosis, la vascularización del área de administración y la presencia de vasoconstrictores adicionales en la formulación del fármaco. Después de la absorción, la mepivacaína se distribuye a través de los tejidos del cuerpo. Tiene una alta afinidad por los tejidos ricos en lípidos y una baja unión a proteínas plasmáticas, sin embargo, tiene la capacidad de penetrar en el sistema nervioso central, atravesando la barrera hematoencefálica. Se metaboliza principalmente en el hígado mediante la acción de enzimas hepáticas, principalmente la enzima CYP1A2, a través de la desmetilación, formando el metabolito activo llamado 3-metil-2,6-piperidindiol. La eliminación de la mepivacaína y sus metabolitos ocurre principalmente a través de la excreción renal. Después del metabolismo hepático, los

metabolitos se excretan en la orina, principalmente en forma de conjugados glucurónidos. La eliminación de la mepivacaína y sus metabolitos tiene una vida media de aproximadamente 1-2 horas.<sup>24</sup>

**Bupivacaina:** La bupivacaína es cuatro veces más potente que la lidocaína; su acción se inicia con más demora, pero dura más o menos 6 horas. La farmacocinética de la bupivacaína se refiere al proceso de absorción, distribución, metabolismo y eliminación de este anestésico local en el cuerpo. Se absorbe lentamente después de su administración local en tejidos y mucosas. La velocidad y el grado de absorción dependen de varios factores, como la dosis, la vascularización del área de administración y la presencia de vasoconstrictores adicionales en la formulación del fármaco. Después de la absorción, la bupivacaína se distribuye ampliamente por los tejidos del cuerpo. Tiene una alta afinidad por los tejidos ricos en lípidos y una alta unión a proteínas plasmáticas, especialmente a la albúmina. La bupivacaína tiene una menor capacidad para penetrar en el sistema nervioso central en comparación con otros anestésicos locales. Se metaboliza principalmente en el hígado mediante la acción de enzimas hepáticas, como la enzima CYP3A4. Se metaboliza principalmente a través de la desbutilación, formando el metabolito activo llamado 4'-hidroxi-bupivacaína. La eliminación de la bupivacaína y sus metabolitos tiene una vida media de aproximadamente 2-3 horas.<sup>22</sup>

### **Vasoconstrictor**

Los vasoconstrictores son sustancias que se añaden a algunos anestésicos locales, incluyendo los utilizados en odontología, con el propósito de prolongar la duración de la anestesia y disminuir la absorción sistémica del anestésico. Los vasoconstrictores más comúnmente utilizados son la epinefrina y la norepinefrina. Este tipo de agentes se insertan en la fórmula del anestésico con la

finalidad de otorgar un tiempo prudencial al momento de realizar el procedimiento quirúrgico. Los efectos que produce en la mayoría de casos son a nivel local, lo que condiciona su utilización en pacientes con alteraciones sistémicas, produciendo ligeros cambios en la frecuencia cardíaca o presión arterial. Es por ello que se debe realizar una buena anamnesis y tener en cuenta los antecedentes patológicos de los pacientes.<sup>23</sup>

**Epinefrina o Adrenalina:** Para prolongar la duración del efecto anestésico y disminuir el sangrado en el área tratada, se añade un vasoconstrictor al anestésico local. Además, la epinefrina ayuda a contraer los vasos sanguíneos, lo que reduce el flujo de sangre y prolonga la acción del anestésico.<sup>24</sup>

**Norepinefrina ó Noradrenalina:** (llamada también levarterenol) “es una catecolamina que estimula receptores adrenérgicos alfa 1 y, levemente, receptores adrenérgicos beta1, sin efecto beta2. Es el fármaco vasoconstrictor por excelencia. Actúa sobre los receptores alfa1 produciendo vasoconstricción de los vasos de resistencia y capacitancia es un neurotransmisor y una hormona que desempeña un papel importante en el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico”. La norepinefrina se sintetiza a partir de la dopamina y se libera en respuesta a situaciones de estrés o peligro. Actúa como un neurotransmisor en el sistema nervioso central y como una hormona en el sistema nervioso periférico. En el sistema nervioso periférico, la norepinefrina actúa como una hormona que se libera en el torrente sanguíneo desde las glándulas suprarrenales y las terminaciones nerviosas simpáticas. Tiene efectos en varios órganos y tejidos, como el corazón, los vasos sanguíneos y los pulmones. La norepinefrina aumenta la frecuencia cardíaca, contrae los vasos sanguíneos y dilata las vías respiratorias, preparando al cuerpo para la acción en situaciones de estrés.<sup>24</sup>



**Antioxidante:**

**Metabisulfito:** El anestésico local también puede contener un antioxidante, como el metabisulfito el cual ayuda a prevenir la oxidación del anestésico y mantener su estabilidad.

**Metilparabeno:** El metilparabeno es un conservante que se ha utilizado en algunas formulaciones de anestésicos locales. Sin embargo, es importante destacar que el uso del metilparabeno en productos farmacéuticos y cosméticos ha sido objeto de debate y regulación en diferentes países debido a preocupaciones sobre su seguridad y posibles efectos adversos.<sup>22</sup>

**Metilparabeno:** pertenece a un grupo de compuestos llamados parabenos, que se utilizan como conservantes para prevenir el crecimiento de microorganismos en productos como cremas, lociones y soluciones. Sin embargo, algunos estudios han sugerido que los parabenos pueden tener potenciales efectos endocrinos y de alteración hormonal, aunque la evidencia científica es limitada y controvertida.<sup>22</sup>

**Conservante - Benzoato de Sodio:** Para mantener la calidad y la vida útil del anestésico local, se añade un conservante. En este caso, el benzoato de sodio, actúa como conservante antimicrobiano y ayuda a prevenir la contaminación bacteriana.

**Agente de isotonicidad - Cloruro de sodio:** Para asegurar que el anestésico local tenga una concentración adecuada y sea compatible con el tejido del cuerpo, se añade un agente de isotonicidad. En este caso, el cloruro de sodio ajusta la osmolaridad y hace que el anestésico sea isotónico con los fluidos del cuerpo.

**Solución de ringer :** solución isotónica con menor proporción de cloro, que el suero fisiológico convencional.

**Vehículo – Agua:** Se utiliza como vehículo en la preparación del anestésico local, el cual proporciona el medio en el cual se disuelven los componentes y permite su administración adecuada.<sup>13</sup>

#### **2.2.2.4. Acción farmacológica de los anestésicos locales**

##### **Sistema Nervioso Central**

Los anestésicos locales pueden tener efectos en el sistema nervioso central (SNC) cuando se administran en dosis suficientemente altas o se absorben en grandes cantidades. Estos efectos pueden variar según el tipo de anestésico local y la forma en que se administra.<sup>20</sup> En dosis altas o si se administra en exceso, pueden producir una depresión del sistema nervioso central. Esto puede resultar en efectos sedantes o incluso en una disminución del nivel de conciencia.<sup>20</sup>

##### **Sistema Cardiovascular**

A nivel del miocardio produce disminución de la excitabilidad eléctrica, de la velocidad de conducción y de la fuerza de contracción y dilatación de las arteriolas. “La lidocaína, sobre todo, tiene efectos antiarrítmicos importantes, pues deprime el reflejo tusígeno, es broncodilatador y disminuye la presión intracraneana. Es importante estar seguros de no dar una inyección intravascular; por eso siempre se debe aspirar antes de aplicar el anestésico. Estudios realizados por Pateromichelakis concluyeron que la inyección intra-arterial de lidocaína no afectó la tasa cardíaca, la presión arterial media se aumenta y la tasa respiratoria se deprime”.<sup>20</sup>

##### **Hipersensibilidad**

“Los fenómenos de alergia a los anestésicos locales son extremadamente raros y cuando se han comprobado, se utiliza la difenidramina, que es un antihistamínico con buenas propiedades anestésicas. La verdadera reacción alérgica es la que está mediada por inmunoglobulina E. En

muchos casos lo que se produce son reacciones pseudoalérgicas, fenómenos de toxicidad y con frecuencia reacciones psicosomáticas. Es posible además, que algunas reacciones adversas se deban más a las sustancias preservativas y a la adrenalina”.<sup>20</sup>

#### **2.2.2.5. Farmacocinética**

**Absorción:** La absorción de los anestésicos locales puede ocurrir a través de diferentes vías de administración, como la vía tópica, infiltración local, bloqueo de nervios periféricos o regionales, y administración intravenosa. La velocidad y cantidad de absorción dependen de factores como la concentración del fármaco, la vascularidad del área de administración y las propiedades físico-químicas del anestésico. Los anestésicos locales más lipofílicos tienen una mayor capacidad de penetración a través de las membranas biológicas y, por lo tanto, una absorción más rápida.<sup>28</sup>

**Distribución:** Después de ser absorbidos, los anestésicos locales se distribuyen a través de los tejidos del cuerpo. La distribución está influenciada por la perfusión sanguínea de los tejidos y la capacidad de los anestésicos locales para unirse a las proteínas plasmáticas. Los anestésicos locales con una mayor liposolubilidad pueden atravesar más fácilmente las membranas celulares y alcanzar su sitio de acción, como los nervios periféricos.<sup>29</sup>

**Metabolismo:** La mayoría de los anestésicos locales son metabolizados en el hígado por enzimas hepáticas. El metabolismo puede implicar diferentes vías, como la hidrólisis, y la hidroxilación. Algunos anestésicos locales se metabolizan en metabolitos activos, mientras que otros se metabolizan en metabolitos inactivos. El metabolismo de los anestésicos locales puede verse afectado por factores individuales, como la genética y el estado de salud del paciente.<sup>29</sup>

**Excreción:** Los metabolitos de los anestésicos locales y, en algunos casos, el anestésico no metabolizado, se excretan principalmente a través de los riñones. La excreción renal ocurre a través de la filtración glomerular y la secreción tubular. La vida media de eliminación varía entre los diferentes anestésicos locales y puede influir en la duración de la acción.<sup>29</sup>

### **Velocidad de inicio de acción**

“La latencia para el inicio de la acción corresponde al periodo que transcurre entre el momento de la inyección y la extinción del impulso una vez que se inactiva una masa crítica de canales de sodio. Esto requiere que las moléculas de anestésico local atraviesen la membrana nerviosa y que la amina terciaria ocupe la abertura citoplasmática del canal de sodio. El anestésico local que se inyecta tiene un pH de 5.0 a 5.5, con un pK, mayor de 7,6. Esto significa que la gran mayoría de las moleculares se encuentra en la forma ionizada sin embargo, su capacidad para atravesar la membrana del axón es más de 1000 veces mayor cuando se encuentra la forma no ionizada”.<sup>29</sup>

“Un determinante de la latencia es el tiempo para amortiguamiento extracelular del agente para alcanzar el intervalo fisiológico en el que la concentración de la base se vuelve significativa. Debido al equilibrio rápido, en el momento en que una base del anestésico local atraviesa la membrana del axón se forma otra de manera instantánea a partir de un catión. Esto establece un gradiente de concentración en dirección hacia el axoplasma. El paso limitante de la velocidad al pH. Al tiempo que se incrementa el Pk, de los anestésicos locales, la proporción de la base respecto del catión es más baja y la velocidad de inicio de acción más lenta. En términos simples la velocidad de inicio de acción es inversamente proporcional al Pk”.<sup>29</sup>

### **2.2.2.6. Clasificación de los anestésicos locales**

**2.2.2.6.1. Según su potencia:** Los anestésicos locales pueden variar en su potencia o capacidad para bloquear los nervios y proporcionar una anestesia efectiva. Se clasifican en dos categorías principales

**Anestésicos locales de alta potencia:** Estos anestésicos tienen una fuerte capacidad para bloquear los nervios y producir una anestesia profunda. Ejemplos de anestésicos locales de alta potencia incluyen la bupivacaína y la ropivacaína.

**Anestésicos locales de baja potencia:** Estos anestésicos tienen una potencia menor en comparación con los de alta potencia. Aunque pueden proporcionar una anestesia adecuada para la mayoría de los procedimientos dentales, su efecto puede no ser tan prolongado. La lidocaína es un ejemplo común de un anestésico local de baja potencia.<sup>29</sup>

**2.2.2.6.2. Según su duración:** La duración de la acción de un anestésico local se refiere al tiempo durante el cual el área tratada permanece insensible al dolor. Los anestésicos locales se clasifican en anestésicos de acción corta, media y larga.

**Anestésicos de acción corta:** Tienen una duración relativamente breve de acción y generalmente se utilizan para procedimientos dentales de corta duración. Ejemplos de anestésicos de acción corta incluyen la lidocaína y la mepivacaína.

**Anestésicos de acción media:** Tienen una duración intermedia y son comúnmente utilizados en procedimientos más prolongados. La lidocaína con epinefrina es un ejemplo de anestésico de acción media.

**Anestésicos de acción larga:** Proporcionan una anestesia prolongada y son útiles para procedimientos prolongados o para controlar el dolor posterior al tratamiento dental. La bupivacaína es un ejemplo de anestésico de acción larga.<sup>29</sup>

**2.2.2.6.3. Según cantidad:** La cantidad de anestésico local utilizada puede variar según la extensión del área a anestesiarse y la técnica utilizada. Se busca administrar la cantidad mínima efectiva para lograr una anestesia adecuada y reducir al mínimo los efectos adversos.

“La dosis del anestésico Lidocaína 2% (20 mg/ml: 36 mg/1.8 ml) con Epinefrina, en adultos no debe exceder de 6.6 mg/kg de peso corporal o 300 mg por intervención. La dosis máxima recomendada de lidocaína al 2% sin vasoconstrictor por los fabricantes es de 4,44mg/kg de peso sin superar los 300mg tanto para adultos sanos como para niños, para lidocaína al 2% con epinefrina se esperan dosis mínimas para anestesiarse de 7,0mg/kg de peso sin aventajar los 500mg tanto para adultos sanos como para niños”.<sup>29</sup>

**2.2.2.6.4. Según calidad:** La calidad de un anestésico local se refiere a su eficacia, seguridad y tolerabilidad. Los anestésicos locales de alta calidad son aquellos que brindan una anestesia efectiva, tienen un perfil de seguridad favorable y son bien tolerados por los pacientes.<sup>29</sup>

### **2.2.2.7. Técnicas anestésicas**

**Infiltrativa:** Esta técnica se utiliza para adormecer una zona localizada, como un diente específico o una pequeña área de tejido blando. El anestésico local se inyecta directamente en los tejidos alrededor del área a tratar, bloqueando los nervios y evitando la transmisión del dolor. La anestesia infiltrativa se utiliza en procedimientos dentales simples, como la obturación de una caries o la realización de una restauración dental.<sup>30</sup>

**Intraligamentaria:** En esta técnica, se inyecta una pequeña cantidad de anestésico local en el ligamento periodontal alrededor del diente a tratar. Esto proporciona un efecto anestésico localizado y es útil para procedimientos dentales en dientes individuales.<sup>30</sup>

**Intrapulpar:** “Su acción es inmediata, pero la duración de la acción es de 15 a 20 minutos solamente. En aproximadamente el 5-10% de los pacientes con pulpitis irreversible, las inyecciones suplementarias no producen anestesia pulpar. Por lo tanto, la anestesia intrapulpar está indicada y tendrá éxito si se administra haciendo una fuerte presión del líquido sobre la cámara pulpar. La desventaja es que la inyección es dolorosa y solo debe usarse después de que se hayan administrado todas las demás técnicas complementarias”.<sup>30</sup>

**Troncular:** La anestesia troncular se utiliza para adormecer una región más amplia de la boca, como una sección completa en la hemiarcada maxilar o de la mandíbula. Se administra el anestésico local cerca de un nervio principal que suministra la sensibilidad a esa región. Al bloquear el nervio, se adormece toda el área que abastece. La anestesia troncular se utiliza en procedimientos más extensos, como extracciones de muelas del juicio o cirugía oral.<sup>30</sup>

#### **2.2.2.8. Bicarbonato de Sodio**

El bicarbonato de sodio, también conocido como bicarbonato de sodio o hidrogenocarbonato de sodio, tiene varios usos en odontología, por lo que se utiliza en procedimientos de limpieza dental para eliminar manchas y placas de los dientes. Se puede aplicar mediante técnicas de limpieza, en las que se proyecta una solución de bicarbonato de sodio y agua a alta presión sobre los dientes para eliminar las manchas superficiales y el biofilm oral.<sup>11</sup>

El bicarbonato de sodio se utiliza para neutralizar el pH ácido en la cavidad oral. Puede ayudar a reducir la acidez en la boca, lo que puede ser beneficioso en situaciones como la acidez bucal o el reflujo ácido, ya que un pH equilibrado contribuye a mantener una salud oral adecuada. Al alcalinizar la lidocaína con bicarbonato de sodio, se eleva el pH de la solución y se reduce la acidez,

lo que puede disminuir la sensación de ardor y mejorar la tolerancia del paciente a la inyección. Es importante tener en cuenta que la alcalinización de la lidocaína con bicarbonato de sodio debe realizarse bajo la supervisión y dirección de un profesional de la salud capacitado. La cantidad de bicarbonato de sodio a agregar y el proceso de alcalinización pueden variar según el tipo y la concentración de la solución de lidocaína utilizada.<sup>11</sup>

### **2.2.3. Dolor**

“El proceso neural de la transmisión del dolor comprende: La transducción; es el proceso por el cual el estímulo nociceptivo es convertido en señal eléctrica en los nociceptores. La transmisión; es el proceso por el cual los estímulos nociceptivos son referidos al asta dorsal de la medula espinal, donde se liberan los neurotransmisores del dolor: Glutamato, sustancia P, péptido relacionado al gen de la calcitonina. Seguidamente el estímulo cruza al lado contralateral de la medula espinal y viaja en el haz espinotalámico hasta el tálamo y luego a la corteza cerebral”.<sup>31</sup>

#### **2.2.3.1. Dolor en odontología**

El dolor en odontología es una experiencia común asociada con una variedad de condiciones y procedimientos dentales. Puede manifestarse como una molestia leve o intensa, y su origen puede ser diverso. El manejo del dolor en odontología puede involucrar el uso de analgésicos, anestesia local, técnicas de control de la ansiedad, terapia de frío o calor, y en algunos casos, medicamentos antiinflamatorios.<sup>31</sup>

#### **2.2.3.2. Nociceptores del dolor**

Los axones que transportan sensaciones térmicas y dolorosas son miembros de las clases de relativamente lentos conductores A $\delta$  y C. “Sin embargo, no todos los axones A $\delta$  y C transportan información de temperatura y dolor; algunos responden al tacto suave de un modo similar a los mecanoreceptores. A diferencia de los mecanoreceptores de umbral bajo en los que receptores



morfológicamente diferentes se corresponden con propiedades de respuesta, los axones A $\delta$  y C transportan información de temperatura y dolor parecen finalizar mayoritariamente como terminales nerviosos libres. A pesar de la ausencia de una especialización morfológica asociada a sus terminaciones, los axones A $\delta$  y C constituyen una población heterogénea que es diferencialmente sensible a una variedad de estímulos térmicos o dañinos para el tejido. Esta capacidad de sensibilidad para los estímulos dañinos para el tejido esta mediada por los llamados nociceptores. Esto comparte algunas características con los mecanorreceptores del umbral bajo, pero son diferentes en muchos sentidos, como en la posibilidad de sensibilizarse. De hecho, parece existir un número significativo de fibras C que están silenciadas o sin respuestas para ningún estímulo hasta que se sensibilizan por primera vez”.<sup>32</sup>

#### **2.2.3.4. Valoración del dolor**

La fisiopatología del dolor es el estudio de los mecanismos biológicos y fisiológicos que están involucrados en la generación y percepción del dolor. El dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con una lesión tisular real o potencial, y es una respuesta de protección del cuerpo para evitar daños adicionales.<sup>32</sup>

Transducción: Es el proceso en el cual los estímulos dolorosos, como el calor, la presión o la lesión tisular, son convertidos en señales eléctricas por los nociceptores, que son receptores especializados en detectar el dolor.<sup>32</sup>

Transmisión: Las señales eléctricas generadas por los nociceptores se transmiten a lo largo de las vías nerviosas hacia el sistema nervioso central (cerebro y médula espinal). Los neurotransmisores, como la sustancia P y el glutamato, juegan un papel crucial en la transmisión de las señales dolorosas.<sup>32</sup>

Modulación: En esta etapa, las señales dolorosas pueden ser amplificadas o inhibidas en el sistema nervioso central. La liberación de neurotransmisores inhibidores, como las endorfinas y los opioides endógenos, puede reducir la percepción del dolor, mientras que la liberación de sustancias excitatorias puede aumentarla.<sup>32</sup>

Percepción: En esta fase final, el cerebro interpreta las señales transmitidas y genera la experiencia subjetiva del dolor. La percepción del dolor es influenciada por factores cognitivos, emocionales y sociales, lo que puede llevar a variaciones individuales en la experiencia del dolor.<sup>32</sup>

### **2.2.3.2. Escala EVA**

La Escala Visual Analógica (EVA) “permite medir la intensidad del dolor que describe el paciente con la máxima reproducibilidad entre los observadores. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimetrada. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros”.<sup>33</sup> La valoración será:

Dolor leve si el paciente puntúa el dolor en una escala del 1 al 3

Dolor moderado si la valoración se sitúa entre 4 y 7.

Dolor severo si la valoración es igual o superior a 8.

## **2.3.Hipótesis**

### **2.3.1. Hipótesis General**

HG: Existe un efecto significativo en la alcalinización de la lidocaína y el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden al centro odontológico cedix Lima 2023.

Ho: No existe un efecto significativo en la alcalinización de la lidocaína y el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden al centro odontológico cedix Lima 2023.

### **2.3.2. Hipótesis Específicas**

He1: Existe efecto significativo de la alcalinización de la lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción en pacientes que acuden al centro odontológico cedix Lima 2023.

Ho: No existe efecto significativo de la alcalinización de la lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción en pacientes que acuden al centro odontológico cedix Lima 2023

He2: Existe efecto significativo de la alcalinización de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor para el bloqueo nervioso intraoral en pacientes que acuden al centro odontológico cedix Lima 2023

Ho: No existe efecto significativo de la alcalinización de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor para el bloqueo nervioso intraoral en pacientes que acuden al centro odontológico cedix Lima 2023

He3: Existe efecto significativo de la lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción en pacientes que acuden al centro odontológico cedix Lima 2023, en el grupo control.

Ho: No existe efecto significativo de la lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción en pacientes que acuden al centro odontológico cedix Lima 2023, en el grupo control.

He4: Existe efecto significativo de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor en pacientes que acuden al centro odontológico cedix Lima 2023, en el grupo control

Ho: No existe efecto significativo de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor en pacientes que acuden al centro odontológico cedix Lima 2023, en el grupo control

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Método de la investigación

El Método de la presente investigación fue hipotético deductivo ya que es un procedimiento metodológico que se encarga de tomar premisas, establecer hipótesis, verificar las mismas y luego hacer las respectivas conclusiones de los hechos.<sup>36</sup>

#### 3.2. Enfoque de la investigación

**Cuantitativo:** Porque la investigación se basó en un análisis estadístico cuantificado de representado en promedios, frecuencias, porcentajes.<sup>36</sup>

#### 3.3. Tipo de investigación

**Básico:** Ya que se trabajó bajo un conocimiento y una metodología ya establecida.<sup>36</sup>

#### 3.4. Diseño de la investigación

**Cuasi experimental:** Porque existió intervención del investigador sin haber un grupo control conformado.<sup>36</sup>

**Analítico:** Ya que la información pasó por un proceso de evaluación a nivel de diversos grupos y premisas.<sup>36</sup>

**Transversal:** Porque los datos se recolectaron una sola vez por en un momento establecido por la investigadora.<sup>37</sup>

**Prospectivo:** Porque la investigación se desarrolló según sucedan los hechos en un tiempo actual.<sup>37</sup>

#### 3.5 Población, muestra y muestreo, criterios de selección

##### 3.5.1. Población

La población de estudio estuvo conformada por pacientes que acuden al centro odontológico privado cedix en la ciudad de Lima durante el mes de Junio y Julio del año 2023.

### 3.5.2. Muestra

Se realizó el cálculo para el tamaño de muestra de la diferencia de dos medias independientes, aplicando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{2(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 * S^2}{d^2}$$

Dónde:

- $Z_{\alpha}$ : Valor Z correspondiente al riesgo  $\alpha$  fijado (alfa=0.05)
- $Z_{\beta}$ : Valor Z correspondiente al riesgo  $\beta$  fijado (beta=0.20)
- $S^2$ : Desviación estándar
- $d$ : Valor mínimo de la diferencia que se desea detectar

$$n = \frac{2(1.645 + 0.842)^2 * 10^2}{6^2} = 34.4 \approx 34 \text{ por grupo}$$

### 3.5.3. Tipo de muestreo

El tipo de muestreo fue probabilístico aleatorio.

### 3.5.4. Criterios de selección

#### - Criterios de Inclusión

- Pacientes que quieran formar parte de la investigación
- Pacientes de 18 a 50 años de edad.

- Pacientes de ambos sexos
- Pacientes que firmen el consentimiento informado

- **Criterios de Exclusión**

- Pacientes con enfermedades sistémicas no controlados
- Pacientes que presenten alergia a la lidocaína
- Pacientes considerados no colaboradores.

### 3.6. Variables y Operacionalización

Variable	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Escala de medición	Escala valorativa
<b>V.D</b> <b>Alcalinización de la lidocaína</b>	Análisis del proceso de alcalinización por medio de la adición de bicarbonato de sodio a la lidocaína	Preparación de anestésico local	Aplicación de anestésico	Nominal	Lidocaina con bicarbonato Lidocaina sin bicarbonato
<b>V.I</b> <b>Bloqueo del impulso nervioso para el dolor</b>	Sensación negativa que se produce por la aparición de un estímulo externo	Tiempo de inicio de acción  Intensidad del dolor	Cronometro  Escala EVA	Razón  Nominal	Segundos  0 = Sin dolor 1-3= Dolor leve 4-7= Dolor Moderado 8-10= Dolor severo

**Variable:** Alcalinización de la lidocaína

**Definición operacional:** Análisis del proceso de alcalinización por medio de la adición de bicarbonato de sodio a la lidocaína

**Indicadores:** Aplicación de anestésico

**Variable:** Bloqueo del impulso nervioso para el dolor

**Definición operacional:** Sensación negativa que se produce por la aparición de un estímulo externo

**Indicadores:** Cronometro- Escala EVA

### **3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.7.1. Técnica**

La técnica que se aplicó en la investigación será la observación, la cual permitió recoger los datos en una ficha de recolección previamente estructurada para esta investigación.

#### **3.7.2. Descripción de instrumentos**

La ficha de recolección de datos estuvo conformada por ítems que contuvieron la información necesaria para cumplir con los objetivos establecidos como datos generales, Escala Visual análoga, (EVA) y tiempo de inicio de acción.

Para la evaluación del dolor se aplicó la escala visual análoga (EVA) representada por una línea con puntaje del 0 al 10 en donde se clasifica en los siguientes puntajes:

0= Ausencia de dolor

1-3= Dolor leve

4-7= Dolor moderado

8-10=Dolor severo

Por otro lado, respecto al tiempo de acción, este se consideró desde la inyección del anestésico hasta el signo de adormecimiento a nivel del labio inferior.

**Procedimiento:**



El trabajo se realizó en el centro odontológico privado cedix ubicado en la ciudad de Lima, en donde los pacientes fueron seleccionados teniendo la misma posibilidad de ser elegidos, a los cuales se les presentó el respectivo consentimiento informado, en donde aceptaron en señal de su participación voluntaria en el estudio. Los participantes pasaron por un proceso de asepsia extraoral e intraoral, además de tomarles previamente la temperatura y realizar la desinfección de manos con alcohol 70 grados.

“La lidocaína al 2% con adrenalina 1:80 000 no alcalinizada fue administrada con la técnica de anestesia troncular indirecta con una jeringa cárpule en un periodo de 60 segundos. Para la administración de lidocaína al 2% con adrenalina 1:80 000 Alcalinizada, se realizó la extracción de 0.18 mL de solución anestésica del cartucho con una jeringa de tuberculina milimetrada, luego con otra jeringa de tuberculina se cargó 0.18 mL de Bicarbonato de Sodio al 8.4% y se agregó en el cartucho; posteriormente se agitó lentamente la solución 20 veces; una vez finalizada la preparación se procedió a la administración con una jeringa cárpule”.

### **3.7.3. Validación**

Para la presente investigación se utilizó una ficha de recolección de datos tomada del estudio de Caldas V.<sup>20</sup> la cual fue validada por juicio de expertos.

### **3.7.4. Confiabilidad**

Se realizó la supervisión por parte de dos especialistas con el propósito de manipular los cartuchos y la preparación del aditivo con bicarbonato de sodio al 8.4%

### **3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos**

Se utilizó el programa Microsoft Word para la redacción de todo el proyecto y todos los documentos necesarios como; solicitud de designación de asesor, carta de presentación, aprobación de proyecto de tesis, etc. Se utilizó una tabla ordenada y codificada en el programa Microsoft Excel en donde se presentaron los datos de manera consecutiva. Además, se elaboraron las tablas y gráficos de doble entrada, en el programa estadístico SPSS versión 26. Por otro lado, se utilizará un análisis descriptivo junto al inferencial representado por la prueba de Mann-Whitney, con un nivel de significancia de 0.05.

### **3.9. Aspectos éticos**

Este trabajo de investigación cumplió con todo lo estipulado en la declaración de Helsinki, en donde se respetaron los aspectos como el respeto a los participantes, la toma del consentimiento informado, la confidencialidad de los datos otorgados, así como el no poner en riesgo a ningún paciente.<sup>39</sup> Este estudio fue evaluado por la comisión de ética de la Universidad Norbert Wiener y se cumplió con todos los permisos pertinentes para la recolección de datos en el consultorio odontológico establecido.

## 4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN

### 4.1. Resultados

#### 4.1.1. Análisis descriptivo de los resultados

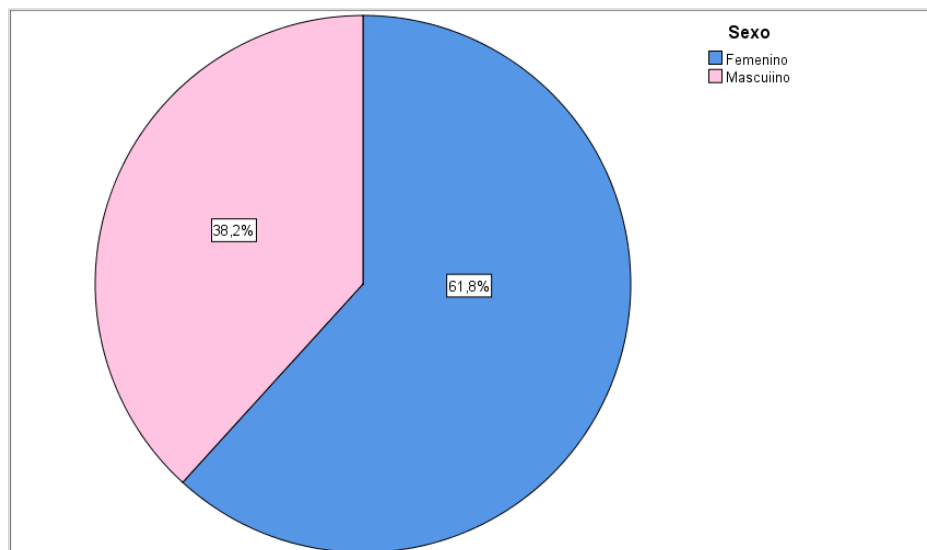
**Tabla 7.** Características sociodemográficas de los pacientes

	n	%
Sexo Femenino	42	61,8%
Masculino	26	38,2%
Edad	30,74±9,91*	

\*=Media± una desviación típica

Se puede notar en la tabla 1 que, el estudio se basó en una muestra de 68 pacientes, de los cuales aproximadamente el 61.8% eran mujeres y alrededor del 38.2% eran hombres. Asimismo, se registró que la edad promedio de los participantes fue de 30.74 años, con una desviación estándar de 9.91 años.

**Figura 7.** Características sociodemográficas de los pacientes

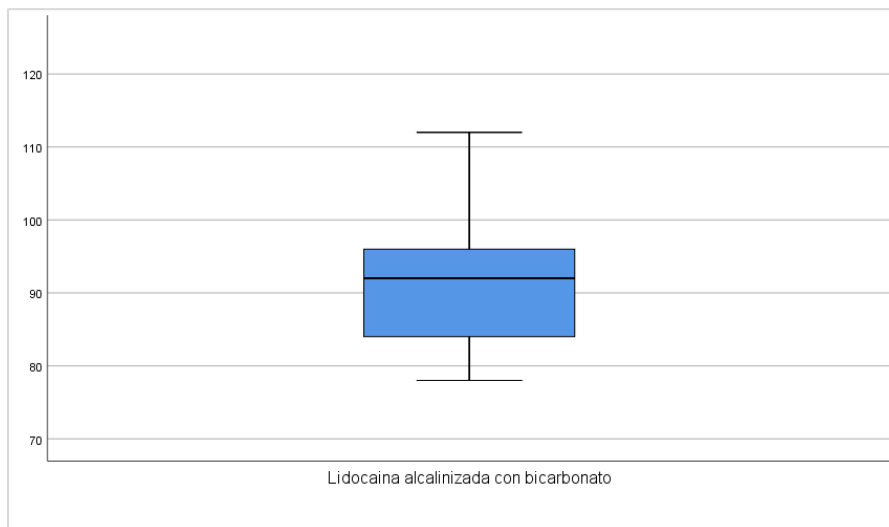


**Tabla 8.** Efecto de la alcalinización de la lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023

	n	Media	IC 95%
Tiempo de inicio de acción (s)	34	91,2±9,1	88,07- 94,41

La tabla 2 detalla que, el tiempo promedio que lleva la lidocaína alcalinizada para comenzar a surtir efecto en los pacientes fue de aproximadamente 91.2 segundos, con un IC del 95% que oscila entre 88.07 segundos y 94.41segundos. Estos resultados sugieren que la alcalinización de la lidocaína podría influir en la rapidez con la que esta anestesia local se vuelve efectiva en pacientes odontológicos, lo que podría ser relevante para mejorar la eficacia y la comodidad durante los procedimientos dentales.

**Figura 8.** Efecto de la alcalinización de la lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción (s) en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023

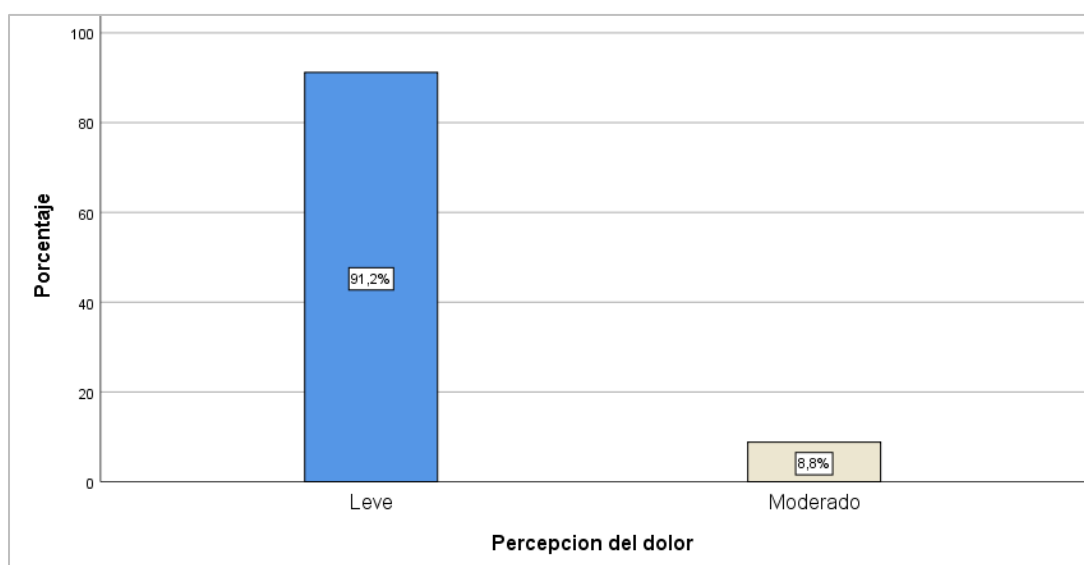


**Tabla 9.** Efecto de la alcalinización de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor para el bloqueo nervioso intraoral en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023.

Nivel	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Leve	31	91,2	91,2
Moderado	3	8,8	100,0
Total	34	100,0	

La tabla 3 puntualiza que, el 91,2% de los pacientes sometidos al tratamiento con lidocaína alcalinizada experimentaron un nivel leve de dolor durante el bloqueo nervioso intraoral, lo que apunta hacia la efectividad de la alcalinización en la reducción del dolor en la mayoría de los escenarios. Los resultados indican que la alcalinización de la lidocaína produjo un impacto positivo en la disminución del dolor durante el procedimiento en la mayoría de los individuos en el estudio.

**Figura 9.** Efecto de la alcalinización de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor para el bloqueo nervioso intraoral en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023.

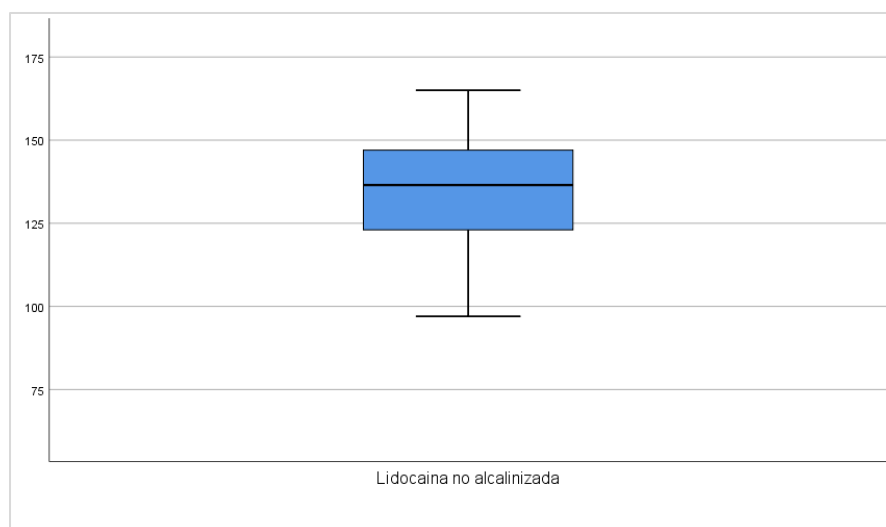


**Tabla 10.** Efecto de la lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023, en el grupo control.

	n	Media	IC 95%
Tiempo de inicio de acción (s)	34	133,12 ±18,0	126,81-139,43

La tabla 4 detalla que, en el grupo de control, en el cual se administró lidocaína sin alcalinización, el tiempo promedio para que esta anestesia local comenzara a tener efecto fue de aproximadamente 133.12 segundos, con un IC del 95% que se sitúa entre 126.81 segundos y 139.43 segundos. Estos hallazgos indican una diferencia notable en comparación con el grupo que recibió lidocaína alcalinizada, donde el inicio de la acción anestésica fue más rápido, lo que podría tener en lo que respecta a la efectividad de la anestesia y el bienestar del paciente.

**Figura 10.** Efecto de la lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023, en el grupo control.

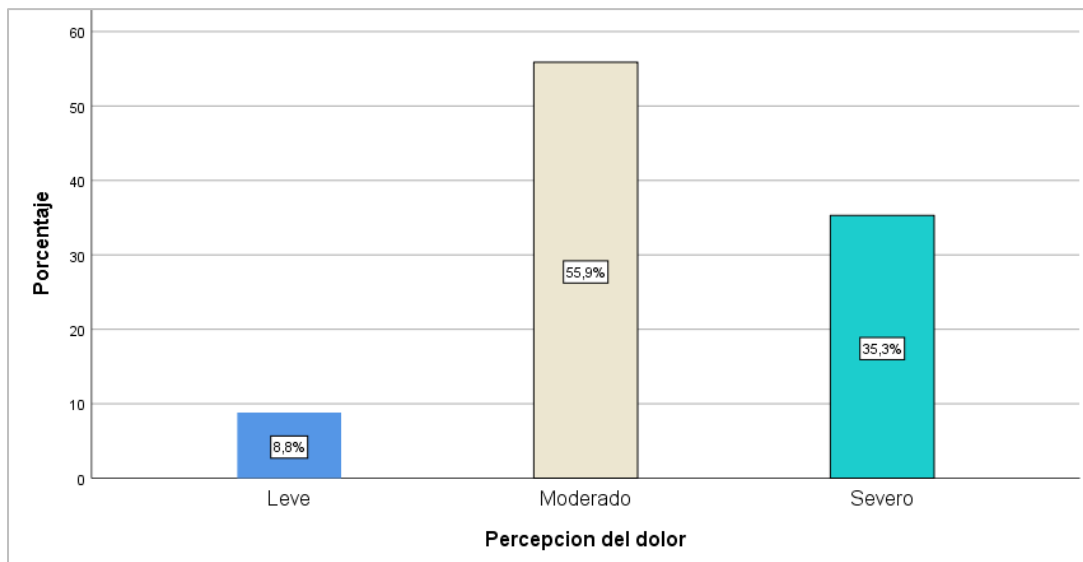


**Tabla 11.** Efecto de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023, en el grupo control.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Leve	3	8,8	8,8
Moderado	19	55,9	64,7
Severo	12	35,3	100,0
Total	34	100,0	

La tabla 5 detalla que, solo una pequeña minoría (8,8%) reportó un nivel bajo de dolor con el uso de lidocaína sin alcalinización, 55,9% reportó un dolor moderado, y más de un tercio (35,3%) de la muestra tuvo un nivel severo de dolor a pesar del uso de lidocaína. En general, el uso de lidocaína sin alcalinización parece haber sido mucho menos efectivo para controlar el dolor durante el procedimiento en este grupo.

**Figura 11.** Efecto de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor (%)



#### 4.1.2. Análisis inferencial

**Tabla 12.** Efecto de la alcalinización de la lidocaína en el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023

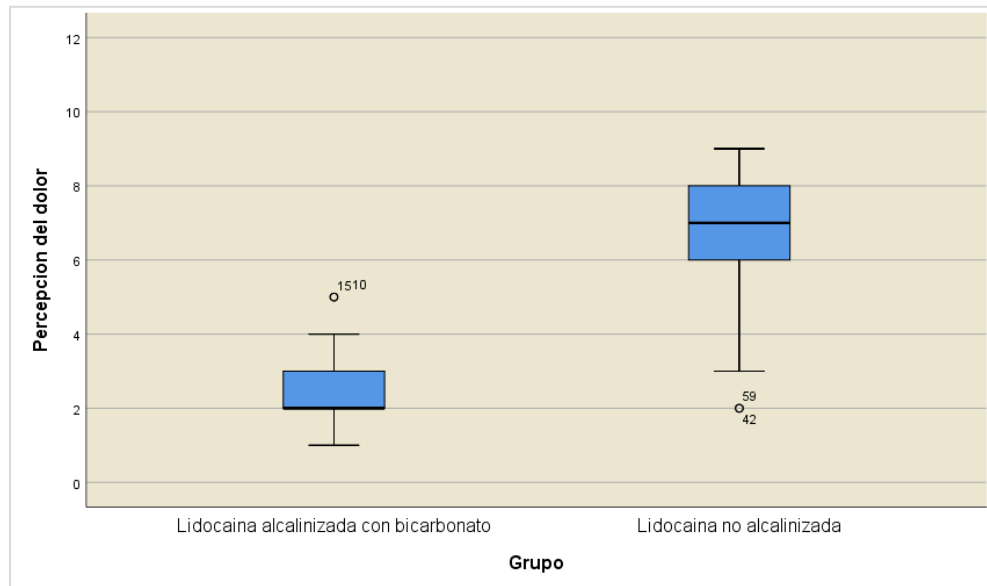
		Percepción del dolor (s)		
		n	Media	p*
Grupo	Lidocaína alcalinizada con bicarbonato	68	2,29±1,06	p<0,001
	Lidocaína no alcalinizada	68	6,56 ±1,86	

\*=p-valor de la prueba de Mann-Whitney.

La tabla 6 revela que, en el grupo que recibió lidocaína alcalinizada con bicarbonato, los pacientes reportaron una percepción promedio del dolor de 2.29 en contraste con el grupo que recibió lidocaína no alcalinizada, donde la percepción promedio del dolor fue notablemente más alta, llegando a 6.56 en la escala EVA. El análisis estadístico reveló un p-valor<0,001, lo que indica una diferencia altamente significativa en la percepción del dolor entre ambos grupos. Por tanto, se rechaza la H0, y se puede afirmar que, la alcalinización de la lidocaína con bicarbonato está asociada con una reducción significativa en la percepción del dolor durante los procedimientos odontológicos intraorales en comparación con el uso de lidocaína no alcalinizada, lo que puede tener un impacto relevante en la mejora del bienestar de los pacientes durante dichos procedimientos.



**Figura 12.** Efecto de la alcalinización de la lidocaína en el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023.



#### 4.1.2. Discusión de los resultados

El siguiente estudio se desarrolló en 68 participantes, los cuales se dividieron en dos grupos, el primer (n=34) estuvo representado por los pacientes a los cuales se les aplicó lidocaína con epinefrina y alcalinizada con bicarbonato de sodio. Por otro lado, 34 pacientes a los cuales se les aplicó lidocaína con epinefrina sin agente alcalinizante (grupo control). Estos participantes fueron subdivididos a través de una fórmula para diferencia de medias en pacientes que acudieron a un consultorio odontológico particular.

Se demostró en el estudio que el tiempo promedio que lleva la lidocaína alcalinizada para comenzar a surtir efecto en los pacientes fue de aproximadamente 91.2 segundos, con un IC del 95% que oscila entre 88.07 segundos y 94.41 segundos. Estos resultados sugieren que la alcalinización de la lidocaína podría influir en la rapidez con la que esta anestesia local se vuelve efectiva en pacientes odontológicos, lo que podría ser relevante para mejorar la eficacia y la comodidad durante los procedimientos dentales. Además, en el grupo de control, en el cual se administró lidocaína sin alcalinización, el tiempo promedio para que esta anestesia local comenzara a tener efecto fue de aproximadamente 133.12 segundos, con un IC del 95% que se sitúa entre 126.81 segundos y 139.43 segundos. En la misma línea, **Chumpitaz V. et al.**<sup>13</sup> demostró el tiempo de inicio de acción fue más corto en el grupo de lidocaína alcalinizada ( $105,72 \pm 9,7$  segundos) en comparación con el grupo de lidocaína no alcalinizada ( $157,52 \pm 12,1$  segundos); siendo esta significativa ( $p=0,002$ ). Además, **Pranitha V. et al.**<sup>16</sup> demostró que el tiempo medio de latencia en el grupo alcalinizado fue de 118,9 segundos, mientras que para el grupo no alcalinizado fue de 132,3 segundos, con una diferencia media de 13,4 segundos entre los dos grupos ( $p = 0,43$ ), llegando a la conclusión que la alcalinización acelera el inicio de la analgesia

en comparación con la aplicación de anestesia sin agente alcalinizador. Esto se da porque al alcalinizar la lidocaína con bicarbonato de sodio, se convierte en su forma más soluble (la lidocaína libre base), lo cual facilita su dispersión y absorción en los tejidos, lo que acelera el inicio de acción. Por lo tanto, la alcalinización de la lidocaína puede mejorar la capacidad de la anestesia local para bloquear los impulsos nerviosos. Al agregar este agente, el pH más alto final de la solución puede aumentar la eficacia de la lidocaína en bloquear los canales de sodio en las fibras nerviosas, lo que resulta en una anestesia más efectiva y una menor transmisión de señales de dolor. Apoya esta teoría, el estudio desarrollado por **Guo J. et al.**<sup>17</sup>, en el cual encontraron que la lidocaína alcalinizada mostró un tiempo de inicio 48 segundos más rápido (confianza del 95 % intervalo [IC], -42,06 a -54,40;  $P < 0,001$ ). De esta manera, se demuestra en gran parte de los estudios que el tiempo de acción es menor al aplicar la lidocaína con bicarbonato.

En la presente investigación se encontró que el 91,2% de los pacientes sometidos al tratamiento con lidocaína alcalinizada experimentaron un nivel leve de dolor durante el bloqueo nervioso intraoral. Por otro lado, solo una pequeña minoría (8,8%) reportó un nivel bajo de dolor con el uso de lidocaína sin alcalinización, donde el 55,9% reportó un dolor moderado, y más de un tercio (35,3%) de la muestra tuvo un nivel severo de dolor a pesar del uso de lidocaína. En general, el uso de lidocaína sin alcalinización parece haber sido mucho menos efectivo para controlar el dolor durante el procedimiento en este grupo. En la misma línea, **Martínez A. et al.**<sup>12</sup>, evaluaron el dolor en la punción y durante la inyección, el 94% de los pacientes lo catalogaron como dolor leve según EVA. Además, **Palanivel I. et al.**<sup>14</sup>, encontraron que la puntuación media del dolor y la eficacia fueron significativas en la lidocaína al 2% con adrenalina alcalinizada en comparación con la no alcalinizada, concluyendo que la adición de bicarbonato de sodio como agente alcalinizador en la

lidocaína reduce el dolor que siente el paciente durante la inyección de anestésicos locales, también mantiene la eficacia de la efectividad hasta el final del procedimiento sin inyección suplementaria. Esto se da porque la alcalinización de la lidocaína también se ha asociado con una mayor duración de la anestesia. Esto significa que el paciente puede experimentar un alivio del dolor durante un período más largo, lo que es beneficioso en procedimientos más prolongados o en aquellos que pueden causar molestias postoperatorias. Esto es beneficioso en procedimientos que requieren un alivio del dolor a largo plazo y puede reducir la necesidad de reinyecciones.

A diferencia de lo encontrado por **Herrera L. et al.**<sup>11</sup>; donde los resultados obtenidos indicaron que el bicarbonato de sodio no tuvo un efecto potenciador significativo en la eficacia de la anestesia durante el procedimiento, ni tampoco tuvo un efecto significativo en la reducción del dolor durante la inyección. De igual manera, **Aulestia et al.**<sup>18</sup> demostraron en su estudio que la lidocaína alcalinizada no produjo menos dolor durante las inyecciones intraorales: diferencia de medias -6,4 (IC del 95 % -12,81 a 0,01) unidades en una escala de 0 a 100. La lidocaína alcalinizada no redujo el tiempo de inicio en tejidos normales cuando se usaron técnicas de infiltración terminal. Esto se da porque existen poblaciones donde el umbral del dolor es distinto, al ser un estudio netamente subjetivo, el organismo es un factor relevante al momento de evaluar estos parámetros ya que el anestésico modificado reacciona de diferente manera.

En definitiva, en la presente investigación el dolor y el tiempo de acción se redujo significativamente con un  $p$ -valor  $< 0,001$ , lo que indica una diferencia altamente significativa en la percepción del dolor entre ambos grupos, por lo que se afirma que la alcalinización de la lidocaína con bicarbonato está asociada con una reducción significativa en la percepción del dolor

durante los procedimientos odontológicos intraorales; sin embargo, se requieren múltiples estudios para poder establecer un lineamiento en cuanto a la dosis y forma de presentación del anestésico dental alcalinizado.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

- Se concluye que la alcalinización de la lidocaína con bicarbonato está asociada con una reducción significativa en la percepción del dolor durante los procedimientos odontológicos. EVA 2.29 (dolor leve)
- Además, se llegó a la conclusión que la alcalinización de la lidocaína tuvo mayor eficacia que la utilización de lidocaína no alcalinizada. EVA 6.56 (dolor moderado)
- Se llegó a la conclusión que la alcalinización de la lidocaína influyo en la reducción de la media en el tiempo de inicio de acción (91.2 seg).
- Se concluye que la alcalinización de la lidocaína genera una mayor rapidez en el efecto anestésico local.
- Se concluye que la mayoría de los pacientes sometidos al tratamiento con lidocaína alcalinizada experimentaron un nivel leve de dolor durante el bloqueo nervioso intraoral.
- Los resultados indican que la alcalinización de la lidocaína produjo un impacto positivo en la disminución del dolor durante el procedimiento en la mayoría de los individuos en el estudio
- Se llegó a la conclusión que el grupo control obtuvo una mayor media de inicio de acción en comparación con el grupo que recibió lidocaína alcalinizada. (133.12 seg)
- Se concluye que a los pacientes que se les aplicó lidocaína no alcalinizada (control) evidenciaron un efecto tardío con el anestésico local.
- Se concluye que la mayoría de los pacientes del grupo control experimentaron un nivel moderado de dolor durante el bloqueo nervioso intraoral EVA 6.56

- Se concluye que el uso de lidocaína sin alcalinización parece haber sido mucho menos efectivo para controlar el dolor durante el procedimiento en este grupo.

## 5.2. Recomendaciones

- Los odontólogos deberían considerar la alcalinización de la lidocaína como una opción para mejorar el bloqueo del dolor intraoral, especialmente en procedimientos dentales que contemplen un mayor tiempo de trabajo y complejidad.
- Se sugiere promover la utilización de este tipo de lidocaína, generando un mayor número de investigaciones que demuestren su estabilidad y beneficio.
- Se recomienda que se lleven a cabo estudios adicionales para establecer pautas específicas sobre las concentraciones adecuadas de alcalinizantes y la administración segura de la lidocaína alcalinizada.
- Se sugiere trabajar con pacientes de diversas características raciales y genéticas ya que el umbral del dolor y el tiempo de inicio de acción es subjetivo, la cual puede ser cambiante en diversas poblaciones.
- Se deben llevar a cabo estudios comparativos más amplios que evalúen la alcalinización de la lidocaína con otros enfoques de anestesia dental en términos de eficacia y seguridad. Esto proporcionará una visión más completa de las ventajas y desventajas de diferentes métodos anestésicos.
- Si se demuestra que el dolor es leve durante otras investigaciones, se sugiere trabajar con este tipo de estudios e incentivar la utilización de este anestésico previa evaluación del paciente.



- Realizar estudios a largo plazo que evalúen la eficacia y la seguridad de la alcalinización de la lidocaína en un período más extenso. Esto permitirá comprender mejor los efectos a largo plazo de este enfoque en el dolor intraoral y la calidad de vida de los pacientes.
- Realizar investigaciones donde se evalúen diversos tipos de anestésicos, los cuales podrían alcalinizarse de acuerdo a su estructura y dosis, buscando reducir los niveles de dolor generado en los pacientes.
- La investigación realizada en esta tesis proporciona una base sólida para futuras investigaciones en el campo de la odontología y el manejo del dolor intraoral por lo que se sugiere trabajar con poblaciones de diversas localidades con el propósito de evaluar diferentes umbrales del dolor.
- Realizar estudios en pacientes que acudan a la clínica odontológica de la Universidad Norbert Wiener con la finalidad de generar un enfoque comparativo y con mayor representatividad.

## REFERENCIAS

1. Naidu G, Messias C, Cunha F, Cremasco G, Baptista N. Dor crônica, depressão, saúde geral e suporte social em pacientes fibromiálgicos e oncológicos. Rev. Psicol. Saúde [Internet]. 2020 Dez [citado 2022 Out 04]; 12( 4 ): 41-51. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20435/pssa.vi.819>
2. Wen J, Mancilla M, Bornhardt T, Riveros A, Iturriaga V. Mecanismos de Modulación Central del Dolor: Revisión de la Literatura. Int. J. Morphol. [Internet]. 2020 Dic [citado 2022 Oct 04]; 38( 6 ): 1803-1809. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022020000601803>.
3. Decloux D. Ouanounou A. Local Anaesthesia in Dentistry: A Review. International Dental Journal. 2021 7(1) 87-95.
4. Kim EJ, Kim HY, Ahn JH. Neurotoxicity of local anesthetics in dentistry. J Dent Anesth Pain Med. 2020 Apr;20(2):55-61.
5. Thilak N. Hegde K. Bhat S. Bhat V, Subhathira Rajasekaran1 and Minu Mumtaz OV., et al. “Delivery Systems of Local Anesthetics in Dentistry: An Update”. Acta Scientific Dental Sciences; 2020 4(5): 23-27.
6. Aps J, Badr N. Narrative review: the evidence for neurotoxicity of dental local anesthetics. J Dent Anesth Pain Med. 2020 Apr;20(2):63-72.
7. Zamora J. Articaína: Anestésico local. Revisión bibliográfica. OVital [Internet]. 29 de julio de 2019 [citado 4 de octubre de 2022];2(21):45-50. Disponible en: <https://revistas.ulatina.ac.cr/index.php/odontologiavital/article/view/292>

8. Blumenberg A. Could alkalization worsen local anesthetic systemic toxicity? *Am J Emerg Med.* 2022;58(1): 342-344.
9. Da Silva-Junior G, de Almeida Souza L, Groppo F. Comparison of Articaine and Lidocaine for Buccal Infiltration After Inferior Alveolar Nerve Block for Intraoperative Pain Control During Impacted Mandibular Third Molar Surgery. *Anesth Prog* 2017 64(2):80-84.
10. Obando D. Vallejo K. Influencia en los signos vitales tras la administración de anestésico local con vasoconstrictor. *Dom. Cien.*, 2017; 3(1):73-81
- 11.- Herrera L. Espíndola Y. Meneses E. Bicarbonato de sodio como agente potenciador del efecto anestésico de la lidocaína en tejidos orales con presencia de infección en pacientes adultos. [Tesis pregrado]. Universidad Antonio Nariño. Bucaramanga Colombia 2021.
- 12.- Martínez A, Jiménez E, Morales A. Use of bufferized dental anesthetics in dental surgery. *Rev. CES Odont* 2021; 34(1): 35-43.
- 13.-Chumpitaz V. Caldas V. Franco C. Chávez L. Lidocaína 2 % con adrenalina 1:80000 alcalinizada con bicarbonato de sodio 8,4 % en la anestesia dental. *Rev haban cienc méd* [Internet]. 2020; 19(6):. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2604>
- 14.- Palanivel I. Ramakrishnan K, Narayanan V, Chandran S. Gurram P. A prospective, randomized, double-blinded, cross over comparison of buffered versus non-buffered 2% lidocaine with 1:80,000 adrenaline for dental extraction. *International Journal of Applied Dental Sciences* 2020; 6(1): 35-38.

- 15.- Tirupathi SP, Rajasekhar S. Buffered versus unbuffered local anesthesia for inferior alveolar nerve block injections in children: a systematic review. *J Dent Anesth Pain Med*. 2020 Oct;20(5):271-279.
- 16.- Pranitha V, Singh T, Dwijendra KS, et al. Comparison of Pain Perception and Latency with alkalization of 2% Lidocaine Using 8.4% Sodium Bicarbonate: A Randomized Controlled Study. *World J Dent* 2019;10(6):454–456.
- 17.- Guo J, Yin K, Roges R, Enciso R. Efficacy of sodium bicarbonate buffered versus non-buffered lidocaine with epinephrine in inferior alveolar nerve block: A meta-analysis. *J Dent Anesth Pain Med* 2018;18(3):129-42.
- 18.- Aulestia P, Braga M, Borsatti M. The effect of adjusting the pH of local anaesthetics in dentistry: a systematic review and meta-analysis. *Int Endod J*. 2018 Aug;51(8):862-876.
- 19.- Phero J, Nelson B, Davis B, Dunlop N, Phillips C, Reside G, Macdonald J, White J, McMichael DL, Buffered vs. Non-Buffered Lidocaine with Epinephrine for Mandibular Nerve Block: Clinical Outcomes, *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2017, 9(1) doi: 10.1016/j.joms.2016.09.055.
- 20.-Caldas V. Efecto de la alcalinización de la lidocaína con adrenalina sobre el bloqueo del nervio dentario inferior. [Tesis pregrado]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima Perú 2015.
- 21.- Gay C. Berini L. Tratado de cirugía bucal. España: Editorial Medica Ergón; 2004. Capítulo 11-13.

- 22.-Pipa A, García M. Anestésicos locales en odontoestomatología. Med. oral patol. oral cir. bucal (Ed.impr.) [Internet]. 2004 Dic [citado 2022 Oct 03] ; 9( 5 ): 438-443. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1698-44472004000500010&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-44472004000500010&lng=es).
- 23.- Ricco V, Aramburú G, Aguzzi A, Virga C. Estudio de eficacia clínica y calidad de anestésicos locales usados en la práctica odontológica. AVFT [Internet]. 2009 Ene [citado 2022 Oct 04] ; 28( 1 ): 19-22. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-02642009000100004&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-02642009000100004&lng=es).
- 24.- León M. Anestésicos locales en odontología. Colombia Médica, 2001; 32(3) pp. 137-140
- 25.- Klein G; Ferranti K; Pietroski C. Sais anestésicos utilizados na odontologia: revisão de literatura. Journal of Oral Investigations, Passo Fundo, 2017; 6(1): 75-84.
- 26.-Bezerra H. Anestésicos locais utilizados na odontologia: uma revisão de literatura. [Tesis pregrado] Universidade federal de campina grande. Patos- Brasil 2018.
- 27.- Campos A. Evidencia científica sobre el uso de anestésicos locales en Odontología. [tesis pregrado] Universidad Señor de Sipán. Chiclayo Perú 2022.
- 28.- Silva P. Sartoretto S. Pinheiro M. Seabra R. Técnicas anestésicas em odontologia: o que o profissional precisa saber?. Revista fluminense de odontología- Año XXVII. 2021;55(1)
- 29.- Chioca LR, Segura RCF, Andreatini R, Losso EM. Antidepressivos e anestésicos locais: interações medicamentosas de interesse odontológico. Rev Sul-Bras Odontol. 2010; 7(4): 466-73.
- 30.- López J, Romero B, Trejo Z. Manual sobre el manejo y uso de los anestésicos locales en estudiantes universitarios en el campo odontológico. Rev Mex Med Forense. 2020;5(3):185-88.
- 31.- Huacasi V, Jinéz W, Durand E, Gerónimo N, Sucari W, Quiliche-D J. Efectos del colutorio de bicarbonato de sodio sobre el pH salival y la microflora oral. Vive Rev. Salud [Internet]. 2021

Ago [citado 2022 Oct 03] ; 4( 11 ): 141-149. Disponible en: <https://doi.org/10.33996/revistavive.v4i11.92>.

32.- Zegarra J. Bases fisiopatológicas del dolor. Acta méd. peruana [Internet]. 2007 Mayo [citado 2022 Oct 03] ; 24( 2 ): 35-38. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1728-59172007000200007&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172007000200007&lng=es).

33.- Migueláñez B, Goicoechea C, López A, Martínez M. Dolor orofacial en la clínica odontológica. Rev Soc Esp Dolor 2019;26(4):233-242.

34.- Vicente M, Delgado S, Bandrés F, Ramírez M y Capdevila L. Valoración del dolor. revisión comparativa de escalas y cuestionarios. Rev Soc Esp Dolor 2018;25(4):228-236.

35.-Bautista P. Proceso de la Investigación Cualitativa. Epistemología, metodología y aplicaciones. Revista Investigaciones en Educación [en línea] 2013; 13(2): 195-201. Disponible en: <https://biblat.unam.mx/es/revista/revista-investigaciones-en-educacion/articulo/bautista-p-proceso-de-la-investigacion-cualitativa-epistemologia-metodologia-y-aplicaciones-bogota-colombia-manual-mod-erno-2011-232->

36.-Hernández R. Fernández C, Baptista M. Metodología de la investigación científica. 6ed. México: Mc Graw Hill; 2014.

37.- Supo J. Niveles y tipos de investigación: Seminarios de investigación. Perú: Bioestadístico; 2015

38.-Valderrama M., S. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. Lima. 2015, Editorial San Marcos.

39.-Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM –Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. WMA. [Internet] 2013. Disponible en:

<https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-dehelsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-sereshumanos/>

## **ANEXOS**



## ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
<p><b>Problema General</b></p> <p>-¿Cuál es el efecto de la alcalinización de la lidocaína y el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023??</p> <p><b>Problemas Específicos</b></p> <p>-Cuál es el efecto de la alcalinización de la lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023?</p> <p>-¿Cuál el efecto de la alcalinización de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor para el bloqueo nervioso intraoral en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023?</p> <p>-¿Cuál es el efecto de la lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023, en el grupo control?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>-Determinar el efecto de la alcalinización de la lidocaína y el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <p>-Determinar el efecto de la alcalinización de la lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023.</p> <p>-Determinar el efecto de la alcalinización de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor para el bloqueo nervioso intraoral en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023.</p> <p>-Determinar el efecto de la lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023, en el grupo control.</p>	<p><b>Hipótesis General</b></p> <p>HG: Existe un efecto significativo en la alcalinización de la lidocaína y el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023.</p> <p>Ho: No existe un efecto significativo en la alcalinización de la lidocaína y el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023.</p> <p><b>Hipótesis Específicas:</b></p> <p>He1: Existe efecto significativo de la alcalinización de la lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción en pacientes</p>	<p><b>V D:</b></p> <p><b>Alcalinización de la lidocaína</b></p> <p><b>V I: Bloqueo del impulso nervioso para el dolor</b></p>	<p><b>Tipo de Investigación</b></p> <p>Aplicativa</p> <p><b>Método y diseño de la investigación</b></p> <p>Cuasiexperimental</p> <p>Analítica</p> <p>Transversal</p> <p>Prospectivo</p> <p><b>Población</b></p> <p>La población estuvo conformada por Pacientes que acudieron a consulta</p> <p><b>Muestra</b></p> <p>La muestra estuvo conformada por 68 pacientes conformados en dos grupos de n=34</p>

<p>-¿Cuál es el efecto de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023, en el grupo control?</p>	<p>-Determinar el efecto de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023, en el grupo control</p>	<p>que acuden a un centro odontológico Lima 2023.  Ho: No existe efecto significativo de la alcalinización de la lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023  He2: Existe efecto significativo de la alcalinización de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor para el bloqueo nervioso intraoral en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023  Ho: No existe efecto significativo de la alcalinización de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor para el bloqueo nervioso intraoral en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023  He3: Existe efecto significativo de la</p>		
---	--	---	--	--

		<p>lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023, en el grupo control.</p> <p>Ho: No existe efecto significativo de la lidocaína en cuanto al tiempo de inicio de acción en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023, en el grupo control.</p> <p>He4: Existe efecto significativo de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023, en el grupo control</p> <p>Ho: No existe efecto significativo de la lidocaína en cuanto a la percepción del dolor en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023, en el grupo control</p>		
--	--	--	--	--

## ANEXO 2: INSTRUMENTO DE RECOLECCION

**Datos generales:**

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

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

### 1.- Escala Visual Analoga

-----  
1 10

### 2.-Tiempo de inicio del efecto

	Tiempo de inicio de acción (seg)
Lidocaina alcalinizada ( )	
Lidocaina sin alcalinizar ( )	

## ANEXO 3: CONSENTIMIENTO INFORMADO

### CONSENTIMIENTO INFORMADO EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN DEL CIE-VRI

Instituciones : Universidad Privada Norbert Wiener  
Investigadores : Leyssi Fabiola Burga De la Cruz.  
Título : Efecto de la alcalinización de la lidocaína y el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden a un centro odontológico Lima 2023

---

Estamos invitando a usted a participar en un estudio de investigación titulado: "Efecto de la alcalinización de la lidocaína y el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden al centro odontológico Cedix Lima 2023" (09/07/2023 V1) Este es un estudio desarrollado por investigadores de la Universidad Privada Norbert Wiener (UPNW).

**Procedimientos del estudio:** Si Usted decide participar en este estudio se le realizará los siguientes procesos:

- Asepsia extraoral e intraoral.
- Toma de temperatura.
- Desinfección de manos con alcohol de 70 grados.
- Aplicación de anestesia con lidocaína alcalinizada con la técnica troncular indirecta.
- Aplicación de anestesia con lidocaína no alcalinizada con la técnica troncular indirecta.

El tiempo de ejecución puede variar entre 30 a 40 minutos.

Los resultados se le entregarán a usted en forma individual y se almacenarán respetando la confidencialidad y su anonimato.

#### Riesgos:

Su participación en el estudio es estrictamente voluntaria si decide participar en este estudio lo único que debe hacer es aceptar ser parte de la investigación, donde su participación no involucra ningún tipo de riesgo.

**Beneficios:** Usted se beneficiará del proyecto en cuanto a la nueva información que se publique .

**Costos e incentivos:** Usted no pagará ningún costo monetario por su participación en la presente investigación. Así mismo, no recibirá ningún incentivo económico ni medicamentos a cambio de su participación.

**Confidencialidad:** Nosotros guardaremos la información recolectada con códigos para resguardar su identidad. Si los resultados de este estudio son publicados, no se mostrará ninguna información que permita su identificación. Los archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al equipo de estudio.

#### Derechos del paciente:

Si usted se siente incómodo durante el proceso, podrá retirarse de éste en cualquier momento, o no participar en una parte del estudio sin perjuicio alguno. Si tiene alguna inquietud y/o molestia, no dude en preguntar al personal del estudio. Puede comunicarse con *la investigadora* y/o al Comité que validó el presente estudio, Dra. Yenny M. Bellido Fuentes, Presidenta del Comité de Ética de la Universidad Norbert Wiener, para la investigación de la Universidad Norbert Wiener, telf. 7065555 anexo 3285. [comité.etica@uwiener.edu.pe](mailto:comité.etica@uwiener.edu.pe)

#### CONSENTIMIENTO

Acepto voluntariamente participar en este estudio, comprendo que cosas pueden pasar si participo en el proyecto, también entiendo que puedo decidir no participar, aunque yo haya aceptado y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento. Recibiré una copia firmada de este consentimiento.

#### Participante

Nombre

Dni

---

#### Investigador

Nombres

DNI:

---

## ANEXO N°4: SOLICITUD DE RECOLECCION DE DATOS

**SOLICITO:** Autorización para realizar trabajo de Investigación  
en el centro odontológico CEDIX.

**Sra Juana Mercedes Bobadilla García**

**GERENTE DEL CENTRO ODONTOLÓGICO CEDIX**

Yo, **Leyssi Fabiola Burga De la Cruz**, identificada con DNI N° 48355133, con domicilio Jr. pozo seco Mz F4 San Juan de Lurigancho. Ante Ud. respetuosamente me presento y expongo:

Que, siendo bachiller de la escuela profesional de ODONTOLOGÍA de la Universidad Privada Norbert Wiener, me encuentro desarrollando un proyecto de investigación con el fin de optar el grado de CIRUJANO DENTISTA para lo cual decidí realizar la recolección de datos en el CENTRO ODONTOLÓGICO CEDIX sobre "Efecto de la alcalinización de la lidocaína y el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden al centro odontológico Cedix Lima 2023" Por lo tanto, solicito permiso para la recolección de datos la cual será únicamente con fines de estudio e investigación.

**POR LO EXPUESTO**

Ruego a usted acceder a mi solicitud.

Lima, 12 de Abril del 2023



Juana M. Bobadilla Garcia  
CIRUJANA/DENTISTA  
C.O.P. 49459



**BURGA DE LA CRUZ LEYSSI F.**  
DNI 48355133

## ANEXO N°5: CONSTANCIA DE RECOLECCION DE DATOS

### CARTA DE AUTORIZACIÓN

Lima 17 de Abril del 2023

Yo, **Juana Mercedes Bobadilla García** identificado con COP 49459 propietaria del centro odontológico CEDIX AUTORIZO a la Bachiller en odontología **Leyssi Fabiola Burga De la Cruz** con DNI 48355133 a recolectar los datos en el centro odontológico cedix Lima.

Expido la presente carta a solicitud del interesado para fines necesarios.



Juana M. Bobadilla García  
CIRUJANA DENTISTA  
C.O.P. 49459

# ANEXO N°6 CONSTANCIA DE SUPERVISION EN LA APLICACIÓN DEL ANESTESICO

## CARTA DE ACEPTACION

Yo, **Dacia Raquel Catari Justo** con cargo de Cirujano dentista habilitada en el centro odontológico Cedix identificada con COP 46617 acepto ser SUPERVISORA de la aplicación del anestésico dental bajo la técnica troncular Indirecta a los pacientes voluntarios del centro odontológico Cedix -Lima que forma parte del proyecto de tesis "Efecto de la alcalinización de la lidocaína y el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden al centro odontológico Cedix - Lima 2023" realizada por la Bachiller Leyssi Fabiola Burga de la Cruz.

Expido la presente carta a solicitud del interesado para fines necesarios.



Dacia Raquel Catari Justo  
CIRUJANA DENTISTA  
C.O.P. 46617



## CARTA DE ACEPTACION

Yo, **Juana Mercedes Bobadilla García** con cargo de Cirujano dentista habilitada en el centro odontológico Cedix identificada con COP 49459 acepto ser SUPERVISORA de la aplicación del anestésico dental bajo la técnica troncular Indirecta a los pacientes voluntarios del centro odontológico Cedix -Lima que forma parte del proyecto de tesis "Efecto de la alcalinización de la lidocaína y el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden al centro odontológico Cedix -Lima 2023" realizada por la Bachiller Leyssi Fabiola Burga de la Cruz.

Exido la presente carta a solicitud del interesado para fines necesarios.



Juana M. Bobadilla García  
CIRUJANA DENTISTA  
C.O.P. 49459



## ANEXO N°7 BASE DE DATOS EXCEL

1	Caso	Grupo	Sexo	Tiempo de inicio de accion (s)	Tiempo de duración (min)	Percepcion del dolor	Edad
2	1	1	F	86	125	2	35
3	2	1	M	110	180	3	25
4	3	1	F	98	140	1	22
5	4	1	F	87	170	2	33
6	5	1	F	93	130	1	27
7	6	1	F	112	120	1	34
8	7	1	M	109	140	2	22
9	8	1	F	96	120	3	42
10	9	1	F	84	145	2	28
11	10	1	M	98	170	5	32
12	11	1	M	87	130	1	30
13	12	1	F	93	140	3	56
14	13	1	M	104	120	2	30
15	14	1	F	95	170	1	35
16	15	1	F	88	145	5	18
17	16	1	M	84	140	2	23
18	17	1	F	78	130	1	55
19	18	1	M	102	140	3	51
20	19	1	M	95	120	2	25
21	20	1	M	83	130	2	29
22	21	1	F	92	160	1	30
23	22	1	M	83	150	2	38
24	23	1	M	79	165	3	29
25	24	1	M	82	170	2	25
26	25	1	F	95	150	1	18
27	26	1	M	86	120	2	36
28	27	1	F	92	110	3	54
29	28	1	M	83	130	2	25
30	29	1	F	79	130	3	31
31	30	1	M	80	120	3	23
32	31	1	F	92	140	4	22
33	32	1	F	95	150	3	22
34	33	1	M	97	150	2	25
35	34	1	M	85	120	3	47

36	1	2 F	124	140	5	35
37	2	2 M	149	130	8	18
38	3	2 F	147	110	7	18
39	4	2 F	120	125	8	28
40	5	2 F	146	98	6	21
41	6	2 F	138	120	9	32
42	7	2 M	145	125	8	22
43	8	2 F	98	120	2	61
44	9	2 M	123	150	9	32
45	10	2 F	137	90	7	27
46	11	2 F	98	140	7	25
47	12	2 F	120	180	5	29
48	13	2 F	118	180	7	42
49	14	2 F	157	170	8	43
50	15	2 F	136	130	6	30
51	16	2 M	147	90	7	28
52	17	2 F	138	130	8	28
53	18	2 F	157	90	7	39
54	19	2 F	99	140	4	42
55	20	2 M	127	150	6	21

56	21	2 F	132	120	6	37
57	22	2 F	97	150	8	43
58	23	2 F	136	120	5	23
59	24	2 M	149	140	8	27
60	25	2 F	148	120	2	23
61	26	2 F	138	130	9	39
62	27	2 M	129	140	7	28
63	28	2 F	147	130	9	25
64	29	2 F	156	120	6	29
65	30	2 M	138	140	8	32
66	31	2 F	124	120	7	29
67	32	2 M	133	130	5	18
68	33	2 F	165	140	3	21
69	34	2 F	110	120	6	18

## ANEXO N°8 CARTA DE APROBACION DEL COMITÉ DE ETICA



### COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN

#### CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 08 de agosto de 2023

Investigador(a)  
**Leyssi Fabiola Burga De la Cruz**  
**Exp. N°: 0811-2023**

---

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEI-UPNW) **evaluo y APROBO** los siguientes documentos:

- Protocolo titulado: **"Efecto de la alcalinización de la lidocaina y el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden al centro odontológico Cedix Lima 2023"** Versión 01 con fecha 09/07/2023.
- Formulario de Consentimiento Informado Versión 01 con fecha 09/07/2023.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Leyssi Fabiola Burga De la Cruz y a los investigadores colaboradores (no aplica)


La **APROBACIÓN** comprende el cumplimiento de las buenas prácticas éticas, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo de investigación y la confidencialidad de los datos, entre otros.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

1. La **vigencia** de la aprobación es de dos años (24 meses) a partir de la emisión de este documento.
2. El **Informe de Avances** se presentará cada 6 meses, y el informe final una vez concluido el estudio.
3. Toda **enmienda o adenda** se deberá presentar al CIEI-UPNW y no podrá implementarse sin la debida aprobación.
4. Si aplica, la **Renovación** de aprobación del proyecto de investigación deberá iniciarse treinta (30) días antes de la fecha de vencimiento, con su respectivo informe de avance.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

  
**Yenny Marisol Bellido Fuente**  
**Presidenta del CIEI-UPNW**



Av. Arequipa 440 - Santa Beatriz  
Universidad Privada Norbert Wiener  
Teléfono: 706-5555 Anexo 3290 Cód. 981-000-698  
Correo: [comite.etica@privadanwi.com](mailto:comite.etica@privadanwi.com)

## ANEXO 09: CARTA DE ACEPTACION DEL ASESOR

Dra. Yenny Marisol Bellido Fuentes  
Presidenta  
Comité Institucional de Ética para la Investigación (CIEI)  
UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER  
Av. República de Chile Nro. 432 Urb. Santa Beatriz  
Jesús María. -

*Ref. "Efecto de la alcalinización de la lidocaína y el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden al centro odontológico Cedix Lima 2023"*

**Asunto: Conformidad de Asesor de Proyecto de tesis**

De nuestra consideración,

Me es grato dirigirme a usted para saludarle y a la vez informar en mi condición de Asesor(a) del proyecto de tesis titulado "Efecto de la alcalinización de la lidocaína y el bloqueo del impulso nervioso para el dolor intraoral en pacientes que acuden al centro odontológico Cedix Lima 2023", presentado por el alumno(a) Leyssi Fabiola Burga De la Cruz de la Facultad de Ciencias de la salud - Escuela Académico Profesional de odontología para optar el grado académico de cirujano dentista, se encuentra con mi CONFORMIDAD como asesor para su revisión.

El alumno(a) ha levantado las observaciones hechas durante el desarrollo de la asesoría de Tesis y su proyecto de investigación aprobado el 24 de junio del 2023 es apto para la evaluación por parte del Comité Institucional de Ética UPNW.

Agradezco de antemano su atención a la presente,

Atentamente,|



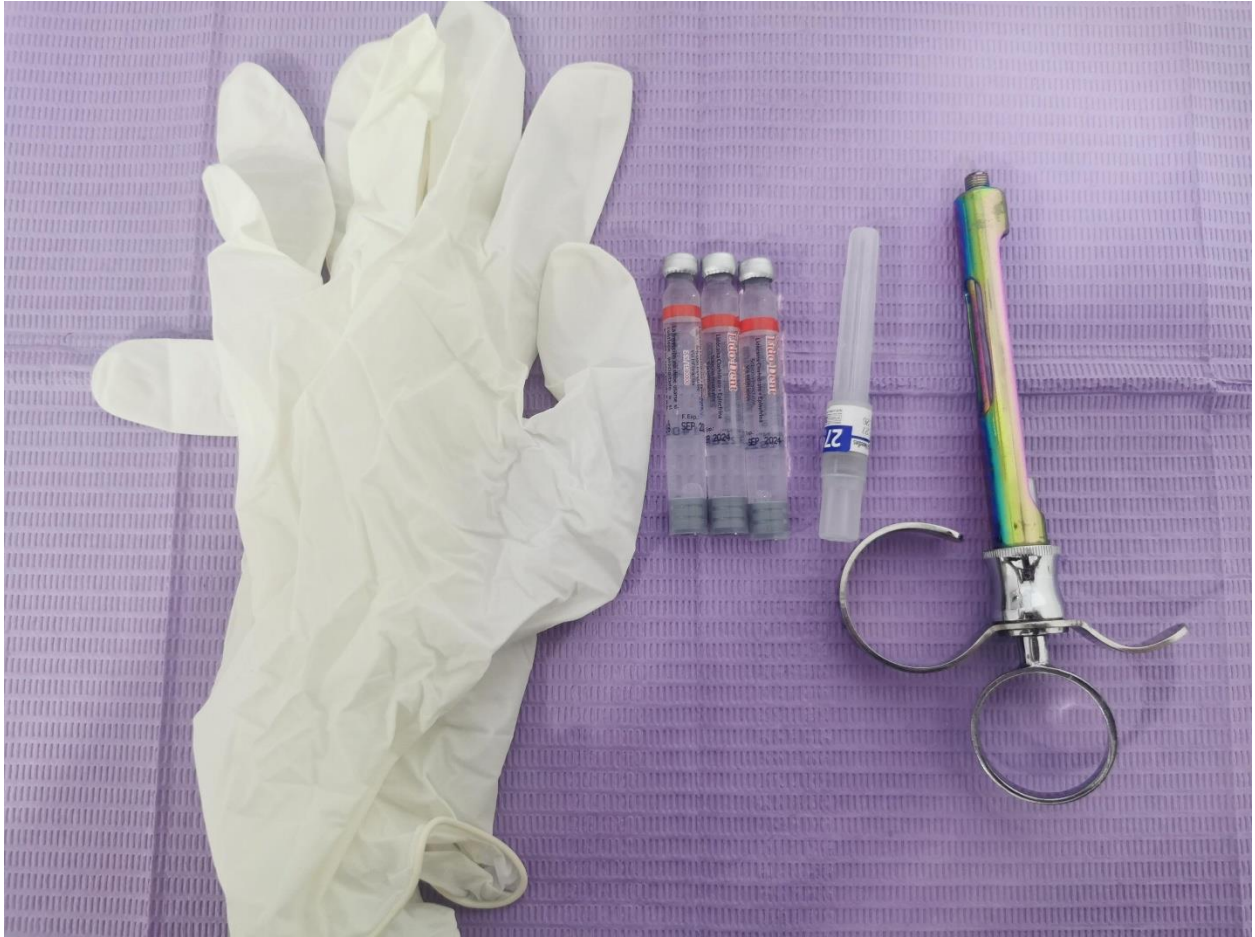
---

Nombre del asesor: Mg. Esp. Marroquín García Lorenzo Enrique  
DNI: 07634704

**ANEXO 10:**Fotos del material utilizado (grupo lidocaína alcalinizada)



**ANEXO 11: Fotos del material utilizado (grupo control)**





**ANEXO 12: Preparación de la lidocaína alcalinizada**

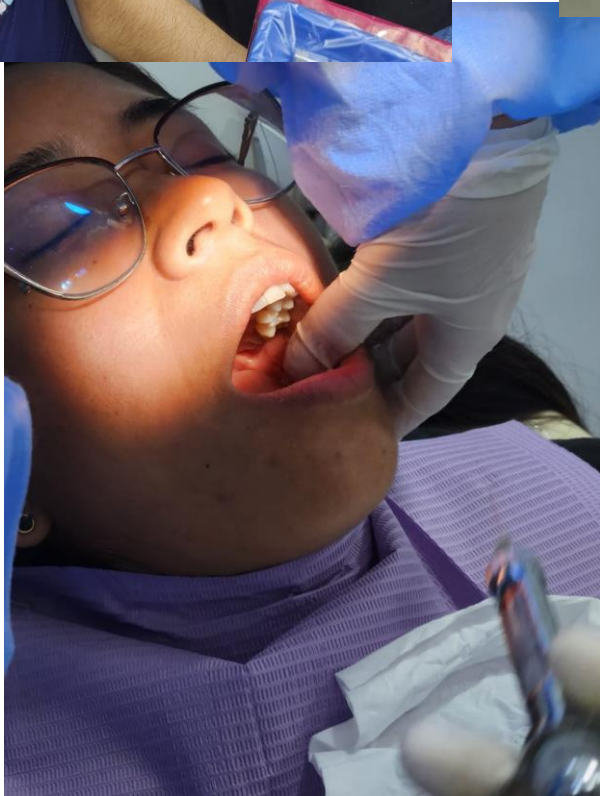
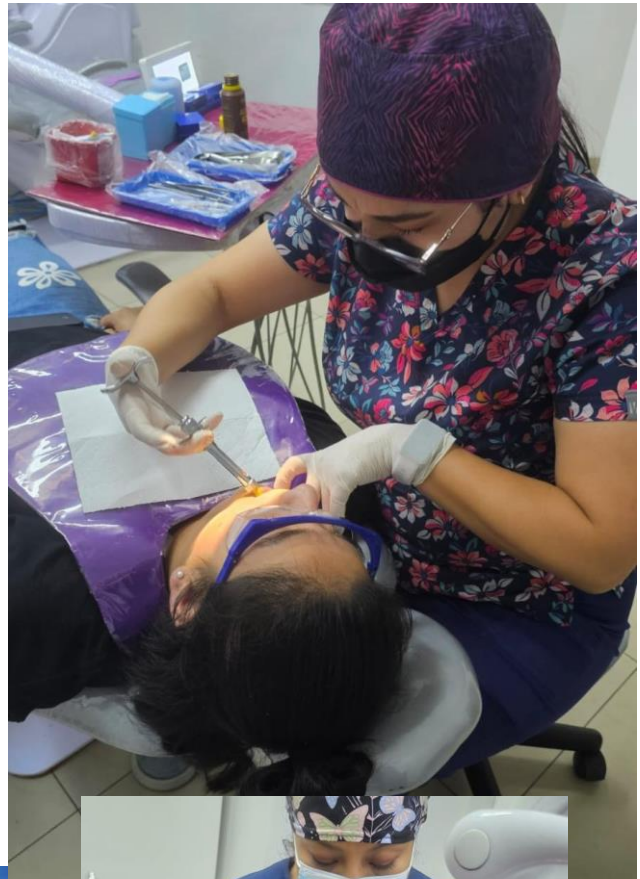




**ANEXO 13: Fotos de la aplicación**







## ● 12% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 12% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 3% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b> Internet	3%
2	<b>1library.co</b> Internet	<1%
3	<b>repositorio.uroosevelt.edu.pe</b> Internet	<1%
4	<b>repositorio.unheval.edu.pe</b> Internet	<1%
5	<b>scielo.sld.cu</b> Internet	<1%
6	<b>hdl.handle.net</b> Internet	<1%
7	<b>lookformedical.com</b> Internet	<1%
8	<b>repositorio.uap.edu.pe</b> Internet	<1%