



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LIDOCAÍNA Y  
ARTICAÍNA EN ODONTOPEDIATRÍA. REVISIÓN  
BIBLIOGRÁFICA.**

**T E S I N A**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**C I R U J A N O   D E N T I S T A**

**P R E S E N T A:**

**RODRIGO CRUZ AGUILAR**

**TUTOR: C.D. FRANCISCO JAVIER SHIRAISHI RIVERA**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*Este trabajo es para mis padres, que me han dado todo en la vida, su amor, su apoyo, tolerancia y siempre me motivaron a alcanzar mis metas. Gracias por el esfuerzo que hacen por nuestra familia, sin ustedes no sería la persona que soy ahora.*

*A mis hermanos, que me apoyan en todo momento, sé que siempre puedo contar con ustedes en cualquier situación.*

*A mi tutor, Javier Shiraishi y al coordinador Héctor Magaña por su apoyo para realizar esta tesina.*

*A la Facultad de Odontología, a mis amigos, a mi sensei y a todas las personas que me ayudaron en esta etapa de mi vida.*

*Gracias.*

## Índice

1.	Introducción .....	1
2.	Antecedentes.....	2
3.	Anestésicos locales .....	5
3.1	Tipos .....	5
3.2	Propiedades.....	6
3.3	Mecanismo de acción.....	6
4.	Vasoconstrictores.....	7
5.	Farmacocinética .....	8
6.	Farmacodinamia.....	9
7.	Lidocaína .....	10
7.1	Presentación.....	11
7.2	Uso en niños.....	11
7.3	Dosis máxima recomendada (DMR) .....	12
7.4	Efectos adversos .....	12
7.5	Metabolismo .....	12
8.	Articaína .....	13
8.1	Presentación.....	14
8.2	Uso en niños.....	14
8.3	DMR .....	15
8.4	Efectos adversos .....	15
8.5	Metabolismo .....	15
9.	Cuadro comparativo entre lidocaína y articaína .....	16
10.	Complicaciones por anestesia .....	16
11.	Efectos adversos .....	17
12.	Estudio comparativo entre lidocaína y articaína en odontopediatría 19	
12.1	Clorhidrato de articaína: ¿Es la solución? (Articaine Hydrochloride: Is it the solution?) <sup>7</sup> .....	19
12.2	Eficacia anestésica de la articaína frente a la lidocaína en odontopediatría: revisión sistemática y metaanálisis. (Anaesthetic efficacy of articaine versus lidocaine in children´s dentistry: a systematic review and meta-analysis) <sup>6</sup> .....	20
12.3	Comparación entre clorhidrato de articaína y clorhidrato de lidocaína en pacientes de odontopediatría. (A comparison between articaine HCL and lidocaine HCL in pediatric dental patients).....	21
12.4	Eficacia anestésica de articaína y lidocaína en pacientes pediátricos durante procedimientos dentales: Revisión sistemática y metaanálisis	

(Anesthetic effectiveness of articaine and lidocaine in pediatric patients during dental procedures: A systematic review and meta-analysis) .....	23
12.5 Opinión de especialistas en odontopediatría del Reino Unido en la administración de articaína. (United Kingdom pediatric dentistry specialist views on the administration of articaine in children.).....	24
13. Conclusiones .....	27
6. Bibliografía .....	28

## 1. Introducción

Cuando se comenzó a utilizar la cocaína como anestésico local, se introdujeron al mercado diferentes fármacos del tipo éster (procaína, tetracaína, etc.) que buscaban hacer la odontología lo menos dolorosa posible, sin embargo, solían causar reacciones alérgicas en un porcentaje considerable de pacientes. Tomó bastante tiempo desarrollar un fármaco con mejores características, siendo aquel que otorgara gran efectividad, duración suficiente para diferentes tratamientos y por supuesto, tuviera un riesgo mínimo.

Fue hasta 1943 que Nils Löfgren, sintetizó el primer anestésico de tipo amida. Fue conocido rápidamente como el “estándar de oro” de los anestésicos locales, desde ese momento le siguieron otros anestésicos del mismo grupo, como mepivacaína, bupivacaina, etidocaína, prilocaina, entre otras.<sup>18</sup>

En 1976 se inició la comercialización de la articaína en Alemania, un anestésico del grupo amida caracterizado por tener un grupo éster en su composición, aumentando su liposolubilidad y potencia, además de reducir su vida media.<sup>19</sup>

Múltiples guías odontopediátricas recomiendan el uso de anestésicos antes de tratamientos invasivos, sin embargo, ninguna indica lidocaína sobre articaína o viceversa.<sup>18</sup>

El “estándar de oro” depende de cada país, por ejemplo, en Italia, Francia, Alemania, Holanda y Canadá, usan articaína como el fármaco de primera elección.<sup>18</sup>

Estas diferencias son responsabilidad de las diferentes investigaciones sobre la seguridad y eficacia de la articaína, características importantes para este tipo de fármacos, por lo que en esta revisión estaremos buscando el anestésico con mejores propiedades entre lidocaína y articaína.

## 2. Antecedentes

El cultivo y uso más antiguo de hojas de coca (*Erythroxylum coca*), en la región andina, data del año 700 a.C., pero el primer relato escrito acerca del consumo de hojas de coca es una carta del año 1539 de Fray Vicente de Valverde al emperador Carlos V. En ella comenta lo siguiente "... la coca, que es una hoja parecida al zumaque que está en nuestro castillo, es algo que



Fig. 1.1 *Erythroxylum coca*

nunca falta en la boca de los indios, ellos dicen que los sostiene y refresca, por lo que incluso bajo el sol ellos no sienten calor y vale su peso en oro en estas zonas, representa la mayor parte de los diezmos”, donde podemos resaltar la sensación de alivio que referían los indígenas.<sup>1</sup>

A pesar de existir otros escritos refiriéndose a la coca, el primero en ser publicado se atribuye a Pedro Cieza de León. En 1553, su crónica del Perú menciona a los incas masticando hojas de coca con un polvo blanco, que se asemeja a la tiza, que les ayudaba a tener más fuerza, mayor resistencia y a calmar el hambre.<sup>1</sup>

En 1653, el jesuita Bernabé Cobo habló por primera vez del efecto anestésico de la coca, aludiendo que para aliviar el dolor de muelas se masticaban estas hojas. Por siglos, la mayoría de los escritores comentaban sobre los efectos estimulantes de esta planta, sin prestar atención a sus peligros; a excepción de Francisco Falcón, quien notó la mortalidad de los indígenas por el “hábito” de masticarlas.<sup>1</sup>

A pesar de esto, las advertencias no fueron escuchadas hasta que el médico, Eduard Friedrich Pöppig, relató los síntomas ocasionados por el consumo de la planta, en los que resaltan cambios digestivos, pérdida de peso, migrañas y alteraciones de la personalidad.<sup>1</sup>

En 1859, Albert Niemann aisló el principio activo de las hojas de coca, al que llamó cocaína (benzoilmetilecgonina) y tras fallecer al año siguiente, Wilhelm Lossen, quien fuera su discípulo, continuó con su investigación y logró determinar la fórmula correcta ( $C_{17}H_{21}NO_4$ ).<sup>1</sup>

Desde el momento en que fue aislada se quiso utilizar como anestésico local, sin embargo, no fue hasta 1868 que Tomás Moreno y Maíz estudió los efectos en ratas y cerdos, descubriendo que les provocaba pérdida de sensibilidad.<sup>1</sup>

Basil Von Anrep también realizó pruebas en animales, aunque nunca relacionó el uso de la cocaína con procedimientos quirúrgicos.<sup>1</sup>

Carl Koller experimentó primero en córneas de perros y cerdos con una solución de cocaína al 2% y después en pacientes y en sí mismo, pero no fue hasta el 11 de septiembre de 1884 que pudo realizar la primera cirugía en un paciente con glaucoma, anestesiado de manera local. Gracias al artículo que escribió Koller, y a la traducción realizada por el Dr. Bloom, a principios de 1885 ya existían más de 60 publicaciones sobre anestesia local con cocaína en Estados Unidos y Canadá.<sup>1</sup>

En 1884, William Stewart Halsted y Richard John Hall publicaron un informe sobre el primer bloqueo satisfactorio en la rama odontológica “El Dr. Nash de Nueva York logró bloquear el plexo infraorbital con 8 mínimos

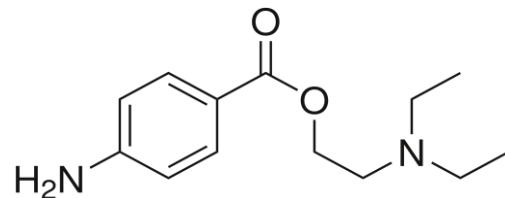


(aproximadamente 0.5 ml) de clorhidrato de cocaína al 4% para obturar el incisivo superior, mientras que el Dr. Halstead bloqueó el nervio dental inferior en un estudiante de medicina con 9 mínimos”.<sup>1</sup>

Después de publicar los efectos anestésicos de la cocaína, su uso se incrementó rápidamente. No obstante, al ser utilizada en concentraciones muy altas los médicos comenzaron a reportar graves efectos secundarios. Al menos 13 muertes y 200 casos de intoxicación fueron relacionados con su uso como anestésico local, además de los problemas de adicción en los primeros consumidores como Freud y Halsted. Por esto, se pidió regresar al óxido nitroso o al éter para procedimientos quirúrgicos menores, como los realizados en odontología.<sup>1</sup>

Al conocer sus efectos adversos, los investigadores buscaron un anestésico que pudiera sustituirla.

Fue entonces que Alfred Einhorn, un químico alemán patentó 18 derivados para-aminobenzoicos y fue el



compuesto “2” el que cambiaría de *Fig 1. 2 Estructura de la procaína* manera drástica esta situación.<sup>1</sup>

Einhorn sintetizó la procaína en 1904, un anestésico local de tipo éster.<sup>19</sup>

Por otro lado, durante la primera guerra mundial la procaína tenía efectos muy poco útiles o requería de gran cantidad de adrenalina, pues produce la vasodilatación más intensa, causando hemorragias, además de encontrarse gran cantidad de pacientes y personal de salud alérgicos a este fármaco.<sup>1</sup>

### **3. Anestésicos locales**

Los anestésicos locales son fármacos que detienen o evitan el proceso de conducción en los nervios periféricos de manera selectiva, temporal y reversible. Su finalidad es conseguir la insensibilidad sin ocasionar pérdida de la consciencia.<sup>19</sup> Se puede alcanzar este objetivo de diferentes maneras, aunque en odontología, para prevenir el dolor, solo utilizaremos anestésicos locales.<sup>17</sup>

#### **3.1 Tipos**

Así, los anestésicos locales pueden ser catalogados de 2 maneras, tomando en cuenta su estructura química:<sup>17</sup>

- a. Ester
- b. Amida

Los anestésicos locales son bases débiles, en su estructura poseen una porción hidrofílica (amina secundaria o terciaria) y una porción lipofílica (anillo aromático), estos se encuentran unidos por una cadena que puede ser de tipo éster, amida o algún otro tipo de enlace.<sup>17</sup>

El grupo amídico le otorga a la molécula la capacidad de ser hidrosoluble o actuar en receptores específicos al estar ionizada o ser liposoluble y atravesar las membranas del nervio al no estarlo. El anillo aromático es el responsable de la liposolubilidad, difusión y fijación a proteínas, que otorgarán una potencia y duración mayor o menor, según sea el caso.<sup>11</sup>

La función de tipo éster o tipo amida condicionará la velocidad en que se metaboliza y si se puede tener una alta concentración plasmática de anestésico local.<sup>11</sup>

### **3.2 Propiedades**

En odontología, el método más utilizado para el manejo del dolor son los anestésicos locales, que deben cumplir con ciertas propiedades:<sup>17, 19</sup>

- Acción específica
- Efecto reversible
- Latencia corta
- Suficiente tiempo de acción
- No cause efectos secundarios
- No causar adicción
- Toxicidad sistémica baja
- Eficaz de manera tópica o inyectada
- Estéril o capaz de esterilizarse

### **3.3 Mecanismo de acción**

Los anestésicos locales actúan en el interior de los canales de sodio de la membrana nerviosa, produciendo un bloqueo de estos para evitar el potencial de acción en la membrana.<sup>19</sup>

Cuando se administra un anestésico local, se modifica el sistema utilizado por los iones sodio para ingresar al nervio, las membranas nerviosas se mantienen polarizadas, por lo que no es posible ningún movimiento de los iones, al mantenerse el potencial eléctrico, la propagación de impulsos es imposible ya que al momento en que un impulso llega a un nervio bloqueado, este se detiene al no poder liberar la energía para continuar con su trayecto.<sup>19</sup>

#### 4. Vasoconstrictores

Las monoaminas se sintetizan a partir de los aminoácidos mediante la remoción del grupo -COOH, conservando el -NH<sub>2</sub> (grupo amino), de ahí el nombre. Las principales son la epinefrina, norepinefrina, dopamina, histamina y serotonina. Las 3 primeras pertenecen a una subclase llamada catecolaminas.<sup>10</sup>

Estas catecolaminas suprarrenales y simpáticas se fijan en receptores  $\alpha$ -adrenérgicos en el músculo liso y en la mayoría de los vasos sanguíneos. Estimula la vasoconstricción elevando la presión arterial. Sin embargo, en los vasos sanguíneos de los músculos estriados y los coronarios se fijan en receptores  $\beta$ -adrenérgicos, causando vasodilatación, aumentando el flujo sanguíneo al miocardio y al sistema muscular durante el ejercicio.<sup>10</sup>

Los vasoconstrictores utilizados en anestésicos locales tienen una estructura química idéntica o muy similar a los mediadores del SN simpático, por esta razón actúan de forma similar y se les denomina fármacos simpaticomiméticos.<sup>10</sup>

Ya que todos los anestésicos locales inyectables son vasodilatadores, suelen agregarse vasoconstrictores aumentando el tiempo de acción, al disminuir la velocidad con que se absorbe, la concentración plasmática

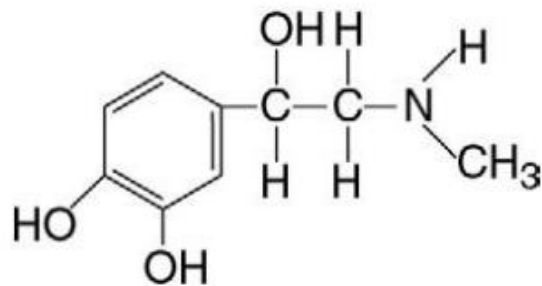


Fig 1.3. Estructura química de la epinefrina

disminuye y por lo tanto la toxicidad del fármaco; la cantidad de anestésico que “ingresa” al nervio es mayor y se mantiene por más tiempo, proporcionando un efecto más duradero, además ayudan en la hemostasia en casos de intervenciones quirúrgicas por la isquemia que producen.<sup>21</sup>

Los vasoconstrictores más utilizados son la adrenalina y la felipresina. La molécula de adrenalina añadida a los anestésicos es sintética, con la

estructura idéntica a la adrenalina formada en el organismo, los efectos que puede causar ya son conocidos.<sup>21</sup>

La dilución del vasoconstrictor se expresa como una proporción, 1:100,000 (recordemos que la dosis máxima de los vasoconstrictores se expresa en mg), lo que significa que hay 1 mg de soluto (fármaco) en 100,000 ml de solución.<sup>19</sup>

## **5. Farmacocinética**

Al ser inyectados un anestésico local en tejidos blandos realizan su acción farmacológica en los vasos sanguíneos cercanos. La velocidad en que se absorbe es proporcional a la vascularización de la zona inyectada y a la vasoactividad de cada fármaco. Un factor importante en la absorción será la asociación del anestésico con un vasoconstrictor.<sup>19</sup>

Al ser absorbido, el fármaco es distribuido a todos los tejidos, algunos en mayor cantidad que otros, por ejemplo, hígado, cerebro, riñones, pulmones entre otros.<sup>19</sup>

El metabolismo es fundamental para anestésicos locales y cualquier tipo de fármaco, pues su toxicidad depende de que tan rápido se absorbe y elimina de la sangre. Para los diferentes grupos de anestésicos (éster y amida) este proceso de transformación del fármaco es diferente.<sup>19</sup>

Los anestésicos de tipo éster son hidrolizados en el plasma por la pseudocolinesterasa formando el PABA (que se ha reportado como uno de los principales causantes de reacciones alérgicas). La velocidad en que son hidrolizados cambia dependiendo el anestésico.<sup>19</sup>

En cambio, en los de tipo amida la biotransformación ocurre en el hígado por las enzimas CYP (citocromo p450), cerca del 70% del proceso ocurre en este órgano en pacientes sanos. En pacientes con datos de función hepática anormal (por ejemplo, cirrosis) no pueden realizar la biotransformación en el tiempo promedio por lo que el riesgo de toxicidad aumenta.<sup>19</sup>

La articaína, un fármaco “híbrido” con partes éster y amida en su estructura, se metaboliza en el hígado y en el plasma.<sup>19</sup>

La mayor parte de los metabolitos de anestésicos locales son excretados por el sistema renal, tendrá variaciones dependiendo del fármaco y siempre habrá una pequeña porción de este que no tenga cambios al ser excretado.<sup>19</sup>

Los anestésicos de tipo éster se llegan a encontrar en cantidades muy pequeñas en la orina, ya que la mayor parte se biotransforma en el plasma.<sup>19</sup>

## **6. Farmacodinamia**

Los anestésicos bloquean los potenciales de acción por cierto tiempo, de manera reversible siendo el sistema nervioso central y el sistema cardiovascular especialmente sensible a sus efectos, ya que sus acciones dependen de la concentración plasmática en los órganos diana, mientras mayor sea, mayor será el efecto.<sup>19</sup>

## 7. Lidocaína

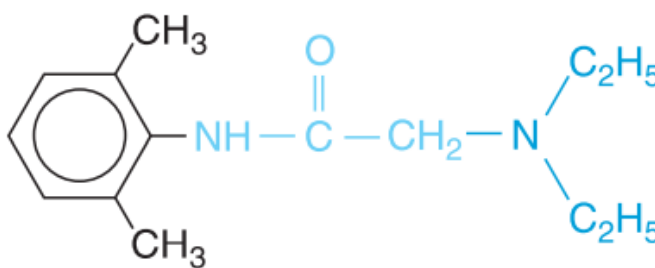
Primer anestésico local de tipo amida, sintetizado por Nils Löfgren y Bengt Lundquist en 1943, es un derivado de la xilidina, más seguro que sus antecesores, con mayor efecto y menos reacciones alérgicas.



Cuenta con un pKa de 7.8 haciendo que su acción sea rápida y su tiempo de duración pueda ser de 1 a 3 horas.<sup>8</sup>

Fig 1. 4 Lidocaína con epinefrina marca Zeyco

Fue el primer anestésico de tipo amida en ser comercializado, reemplazando a la procaína como fármaco de primera elección gracias a su rápida



LIDOCAÍNA

acción, anestesia más profunda, mayor duración y potencia.<sup>15</sup>

Fig 1. 5 Estructura química Lidocaína

Además, las reacciones alérgicas de la lidocaína (y de todos los anestésicos tipo amida) son prácticamente nulas, aunque probables a diferencia de los de tipo éster.<sup>19</sup>

Está contraindicado en pacientes con reacciones adversas conocidas, pacientes que consuman medicamentos causantes de metahemoglobinemia o aquellos con hemoglobinopatía.<sup>8</sup>

No debe ser usada como antiarrítmico si la disritmia puede ser un efecto adverso del fármaco.

## 7.1 Presentación

En el mercado existen diferentes marcas y presentaciones de cada anestésico, en el caso de la lidocaína la encontramos en:<sup>22, 23</sup>

### Lidocaína

Marca	Nombre comercial	Porcentaje	Vasoconstrictor
Septodont	Xilonor	2%	1:80,000 Epinefrína
Zeyco	FD	2%	1:100,000 Epinefrína
Zeyco	Omnicaína	2%	No contiene

## 7.2 Uso en niños

Las dosis fijas por edades para pacientes pediátricos ya no están recomendadas para anestésicos o agentes sedantes. La literatura nos muestra que los eventos adversos en este tipo de pacientes son causados por un cálculo inadecuado de la dosis.<sup>17</sup>

La dosis máxima recomendada (DMR) de anestésico debe establecerse tomando como referencia el peso del niño, expresado como miligramos por kilogramo (mg/kg) de peso corporal.<sup>17</sup>

En casos de obesidad infantil, la DMR deberá ser calculada con el peso ideal para la edad del paciente, no su peso corporal real.<sup>17</sup>

Es importante aclarar y tener en cuenta que el número específico de mg/kg utilizado para hacer el cálculo de la DMR será diferente con cada tipo de anestésico local.<sup>17</sup>



### **7.3 Dosis máxima recomendada (DMR)**

La DMR de lidocaína por la FDA es de 7 mg/kg, ya sea con o sin epinefrina, tanto para adultos como niños. Sin llegar a superar los 500 mg<sup>19</sup>

### **7.4 Efectos adversos**

Los efectos adversos ocurren con mayor frecuencia cuando las concentraciones plasmáticas alcanzan niveles tóxicos. Algunas de los síntomas pueden ser somnolencia, zumbidos, disgeusia, mareos y fasciculaciones. Si la dosis incrementa pueden ocurrir convulsiones, coma o depresión respiratoria con paro.<sup>5</sup>

### **7.5 Metabolismo**

Su metabolismo se da en el hígado por las enzimas microsomales de función fija en las enzimas CYP (citocromo p450) hasta xilida de monoetilglicina y xilidida de glicina, ambas conservan los efectos anestésicos, se excreta por vía renal 80% en diferentes metabolitos y menos del 10% sin metabolizar.<sup>19</sup>

## 8. Articaína

Fue sintetizada por Rusching en 1969 y no fue hasta 1976 que cambiaron su nombre, es el único anestésico local con un anillo de tiofeno en su composición, además de ser el único anestésico con un anillo

éster adicional que acelera la hidrólisis de la articaína en sangre, disminuyendo el riesgo de toxicidad. En comparación con la lidocaína, es 1.5 veces más potente y 0.6 veces menos tóxico.<sup>13</sup>

Es un anestésico de alta intensidad y corta duración, se asocia con epinefrina y un inicio de acción rápido, ya que cuenta con un pKa de 7.8.

Puede evitar el dolor en la mayoría de los procedimientos dentales, también ha sido reportado su uso con éxito en la reducción de fracturas orbito cigomáticas complejas, únicamente como anestesia local.<sup>5</sup>

Su vida media es de 20 minutos, esto lo hace menos tóxico a comparación de otros anestésicos.<sup>5</sup>



Fig 1. 6 Articaína con epinefrina marca Septodont

## 8.1 Presentación

En el mercado existen diferentes marcas y presentaciones de cada anestésico, en el caso de la articaína la encontramos en:<sup>22, 23</sup>

### Articaína

Marca	Nombre comercial	Porcentaje	Vasoconstrictor
Septodont	<i>Septanest</i>	4%	1:100,000 Epinefrína
Septodont	<i>Septanest</i>	4%	1:200,000 Epinefrína
Zeyco	<i>Turbocaina</i>	4%	1:100,000 Epinefrína

## 8.2 Uso en niños

Hay gran cantidad de bibliografía que apoya el uso de articaína en niños por su eficacia y seguridad, aunque los fabricantes no recomiendan utilizarlo en niños menores de 4 años.<sup>13</sup>

Las dosis fijas por edades para pacientes pediátricos ya no están recomendadas para anestésicos o agentes sedantes. La literatura nos muestra que los eventos adversos en este tipo de pacientes son causados por un cálculo inadecuado de la dosis.<sup>17</sup>

La dosis máxima recomendada (DMR) de anestésico debe establecerse tomando como referencia el peso del niño, suele ser expresado como miligramos por kilogramo (mg/kg) de peso corporal.<sup>17</sup>

En casos de obesidad infantil, la DMR deberá ser calculada con el peso ideal para la edad del paciente, no su peso corporal real.<sup>17</sup>

Es importante aclarar y tener en cuenta que el número específico de mg/kg utilizado para hacer el cálculo de la DMR será diferente con cada tipo de anestésico local.<sup>17</sup>

### 8.3 DMR

La FDA recomienda una dosis máxima de 7 mg/kg de peso para el paciente adulto.<sup>19</sup>

No hay necesidad de cambiar esta dosis para niños, el uso de este fármaco al 2% tiene sus ventajas, gracias a la baja concentración plasmática y su corta vida media.<sup>3</sup>

### 8.4 Efectos adversos

Pueden ocurrir como resultado de una concentración anormalmente elevada del fármaco en la sangre. Se pueden observar síntomas como nerviosismo, cefaleas, náuseas, temblores, insuficiencia circulatoria, taquipnea. Si la dosis incrementa pueden ocurrir convulsiones, coma o depresión respiratoria con paro.

### 8.4 Metabolismo

Al ser un anestésico con un grupo éster y un grupo amida, su biotransformación comienza en el plasma por las esterasas plasmáticas, después

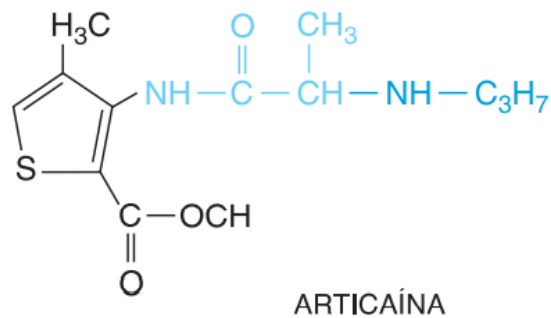


Fig. 1. 7 Estructura química Articaína

continúa al hígado, donde es biotransformado por el citocromo p450, lo que es relativamente lento.<sup>7</sup>

El ácido articaínico que es su metabolito principal, el cual en el aspecto farmacológico es inactivo, es excretado principalmente por los riñones.<sup>19</sup>

Algunos de los efectos adversos que puede llegar a generar son ansiedad, convulsiones, temblores, aturdimiento.<sup>7</sup>

## 9. Cuadro comparativo entre lidocaína y articaína

	Lidocaína	Articaína
<b>Año de desarrollo</b>	1943	1969
<b>Clasificación</b>	Amida	Amida
<b>pKa</b>	7.7	7.8
<b>Comienzo de acción</b>	Rápido (2-3 min)	Rápido (1-3 min)
<b>Liposolubilidad</b>	4.0	17
<b>Tiempo de acción (Hrs)</b>	Moderada (1-3)	(Corta 0.5)
<b>Vida media (Hrs)</b>	1.6	0.5
<b>DMR mg/kg</b>	7.0	7.0
<b>Metabolismo</b>	Hígado (Citocromo p450)	Esterasas plasmáticas/Citocromo p450
<b>Metabolitos</b>	xilida de monoetilglicina, xilidida de glicina	Ácido articaínico
<b>Excreción</b>	Vía renal	Vía renal

## 10. Complicaciones por anestesia

El paciente pediátrico está en mayor riesgo de presentar algún efecto adverso por anestésicos, la mayoría se presentará al momento de la punción o entre 5 y 10 minutos después de ésta, algunas de las complicaciones que se pueden causar son: <sup>14</sup>

- **Intoxicación:** Puede ser ocasionada por altos niveles de fármaco en la sangre, ya sea por una punción intravascular equivocada o gran cantidad de anestésico infiltrado. La reacción más frecuente por intoxicación son las convulsiones tónico-clónicas, pero antes de presentarse, puede observarse mareo o ansiedad.<sup>14</sup>
- **Alergia:** No se relaciona con la cantidad de fármaco utilizado, puede ocurrir incluso con una dosis pequeña, dependerá de la capacidad del paciente para reaccionar a este, puede presentar urticaria, dermatitis, fiebre, anafilaxia, entre otras.<sup>14</sup>

- Parestesia: El bloqueo persiste más allá del tiempo previsto, puede ocurrir por una lesión al nervio durante la punción, se ha reportado mayor incidencia al utilizar articaína o prilocaína al 4%
- Lesiones postoperatorias en tejidos blandos: Una desafortunada autolesión, ya sea por mordedura o succión del carrillo o labio, a pesar de ser una lesión que sanará por si sola con el tiempo, puede generar sangrados o infecciones.<sup>14</sup>
- Diseminación de infección: Alguna infección podría ser introducida a los tejidos por la aguja al entrar en contacto con tejido afectado o bien, contaminándose previo a la punción.<sup>17</sup>
- Hematoma: Al dañar un vaso sanguíneo con la aguja se presentará un sangrado, lo que dará paso a un hematoma, una hemorragia severa puede ocasionar inflamación de la zona, generando dolor y trismus.<sup>14</sup>

## **11. Efectos adversos**

Se debe tener en consideración que los anestésicos locales actuarán sobre tejido nervioso, pero puede afectar órganos y tejidos, por lo que para evitar reacciones indeseables se debe realizar una correcta historia clínica.<sup>11</sup>

En la composición de los anestésicos locales se incluyen compuestos que ayudarán a conservarlo, como agua destilada, cloruro sódico, hidróxido de sodio.<sup>2</sup>

Entre estos componentes se encuentran los sulfitos y bisulfitos de Na, funcionan como conservador del anestésico con vasoconstrictor y lo protegen de la oxidación.<sup>2</sup>

Los metabisulfitos pueden causar reacciones de hipersensibilidad caracterizadas por rinitis, salpullido, dolor de cabeza o incluso calambres. La mayoría de estos eventos son encontrados en pacientes asma, es muy raro observarlo en pacientes que no tengan esta condición.<sup>2</sup>

Los vasoconstrictores del tipo catecolaminas pueden llegar a causar efectos indeseables en la actividad cardiaca en caso de infiltrar el fármaco a la luz de un vaso sanguíneo, ya que interaccionan con los fármacos que interfieran en su lugar de acción o su farmacocinética;<sup>11</sup> ya que los antidepresivos tricíclicos y tetracíclicos interactúan con la adrenalina y noradrenalina, por lo que no se recomienda usarlas, de la misma manera, es más conveniente utilizar anestésicos sin vasoconstrictor en paciente que consuman inhibidores de la monoaminoxidasa (MAO), ya que las aminas simpaticomiméticas se verían potenciadas en su acción.<sup>11</sup>

Se debe tener extremo cuidado en consumidores de cocaína, ya que esta aumenta la acción de la adrenalina.<sup>11</sup>

## **12. Estudio comparativo entre lidocaína y articaína en odontopediatría**

A continuación, se presentan los estudios comparativos entre lidocaína y articaína realizados en Reino Unido, India, Singapur, California, relacionado con el uso en niños.

Estos artículos comparan el tiempo de acción, efectividad, duración, profundidad anestésica y riesgos de estos anestésicos en niños.

A partir de estos, se lleva a cabo el análisis del cual se derivan las conclusiones de esta tesina.

### **12.1 Clorhidrato de articaína: ¿Es la solución? (Articaine Hydrochloride: Is it the solution?)<sup>7</sup>**

Resumen

El objetivo de este artículo es revisar los problemas de farmacología, eficacia y seguridad comúnmente mencionados al utilizar este fármaco en odontología.

Las publicaciones recientes demuestran que la probabilidad de conseguir un efecto anestésico exitoso con articaína al 4% 1:100,000 es 4 veces mayor que usando lidocaína al 2% 1:100,000 en la misma cantidad, utilizando la técnica de supraparióstica (infiltración).

Los metaanálisis realizados por Paxton y Thome y Katyal, demuestran la superioridad de la articaína al 4% 1:100,000 sobre la lidocaína al 2% 1:100,000 al utilizarse en primeros molares permanentes, sin importar la técnica anestésica utilizada.

Es uno de los anestésicos más seguros gracias a su rápida biotransformación a un metabolito inactivo, lo que resulta en una baja toxicidad sistémica.

Un estudio In vivo realizado en ratas y publicado en el 2012 demostró que la articaína no es tóxica para el tejido nervioso.



## Conclusiones

La articaína es un anestésico local seguro y efectivo en el uso rutinario de la práctica clínica, gracias a su rápido efecto, duración de acción profunda y mayor eficacia, comparada con otros anestésicos locales como la lidocaína.

### **12.2 Eficacia anestésica de la articaína frente a la lidocaína en odontopediatría: revisión sistemática y metaanálisis. (Anaesthetic efficacy of articaine versus lidocaine in children's dentistry: a systematic review and meta-analysis)<sup>16</sup>**

#### Resumen

Los anestésicos locales han sido utilizados en procedimientos dentales desde principios del siglo 19, desde entonces se han desarrollado una gran variedad de estos.

La lidocaína fue el primer anestésico de tipo amida disponible y pasó a ser el más utilizado en odontología gracias a su eficacia, mínima toxicidad y bajo índice de reacciones alérgicas. Fue por esto, que se convirtió en el estándar de oro. Con la percepción de haber mejorado la eficacia anestésica, la articaína se ha ganado una mejor reputación, los resultados de diferentes artículos describen una tendencia de esta para superar a la lidocaína en odontología. Sin embargo, aún no se tiene claro cuál es mejor en odontopediatría.

El objetivo de este artículo es evaluar la eficacia de la lidocaína al 2% y la articaína al 4% (ambas con vasoconstrictor) comparando los resultados, ventajas y daños de su uso.

Uno de los estudios evaluados demostró que tanto la articaína como la lidocaína son incapaces de lograr una anestesia profunda con las cantidades administradas (en ese estudio), por lo que podrían no ser los anestésicos adecuados para ciertos procedimientos.

En cuanto a seguridad, se reportaron eventos adversos menores en 4 de 6 artículos revisados, entre ellos reacciones alérgicas (salpullido o prurito), sin embargo, ningún efecto severo fue reportado.

### Conclusiones

La articaína demostró ser superior reduciendo el dolor postoperatorio, así como un efecto anestésico mayor en tejidos blandos, lo que podría ocasionar efectos indeseables en niños, como mordidas en carrillos o labios.

Todos los estudios revisados utilizaron el dolor informado por el paciente durante el tratamiento mediante una escala, esto para determinar la eficacia anestésica. Así como el inicio de acción basándose en las reacciones del paciente al tacto o al expresar dolor al comienzo del tratamiento. Ya que estos métodos son subjetivos no se puede confiar plenamente en ellos.

### **12.3 Comparación entre clorhidrato de articaína y clorhidrato de lidocaína en pacientes de odontopediatría. (A comparison between articaine HCL and lidocaine HCL in pediatric dental patients)<sup>4</sup>**

#### Resumen

En 1976 se introdujo un nuevo anestésico, la articaína, con efectos similares a la lidocaína, pero propiedades adicionales que lo hacen más atractivo para el odontólogo.

Estudios clínicos comparan el tiempo de acción, duración y profundidad anestésica entre articaína al 1%, 2%, 3% y 4%, demostrando que la articaína al 4% presenta un inicio de acción menor, así como una mayor duración que la articaína al 2%.

Wright estudio la efectividad de diferentes anestésicos con la técnica infiltrativa en 66 niños de 3.5 a 6.5 años, todos fueron clasificados por

comodidad, dolor y cooperación. Los 3 anestésicos fueron igual de efectivos y sin diferencias significativas entre ellos.

Mientras que Lemay en 1985 demostró que el tiempo de acción de la articaína es más corto en niños que en adultos.

El objetivo de este estudio es dar a conocer los datos, programa clínico, cuyo objetivo era comparar la eficacia y seguridad de la articaína con la lidocaína en niños de 4 a 13 años.

Los sujetos infantiles se clasificaron dependiendo el tipo de tratamiento a realizar, simple o complejo y se utilizó una proporción 2:1 (articaína/lidocaína) para poder recopilar más información sobre la articaína.

50 pacientes fueron tratados con articaína mientras que 20 fueron tratados con lidocaína,

Ningún efecto adverso relacionado con los fármacos fue reportado, un porcentaje menor de eventos adversos fue reportado en pacientes del grupo articaína (4 de 50 niños), mientras que un 10% del grupo lidocaína presentó al menos un evento adverso menor.

En el caso del grupo articaína, los efectos que presentaron fueron:

- Dolor postoperatorio
- Dolor de cabeza
- Dolor en el sitio de punción
- Lesión accidental (mordedura de labio)

En el grupo lidocaína, el efecto más común fue

- Dolor postoperatorio

### Conclusiones

La articaína fue bien tolerada por los 50 pacientes a los que se les administró el fármaco en este estudio. Demostró ser segura y efectiva al ser inyectada en niños, a pesar de esto, su uso en menores de 4 años no

está recomendado, ya que no existen estudios que sustenten su uso en ellos.

En este estudio no se encontraron diferencias significativas en el alivio del dolor entre articaína al 4% con epinefrina 1:100,000 y lidocaína 2% con epinefrina 1:100,000.

#### **12.4 Eficacia anestésica de articaína y lidocaína en pacientes pediátricos durante procedimientos dentales: Revisión sistemática y metaanálisis (Anesthetic effectiveness of articaine and lidocaine in pediatric patients during dental procedures: A systematic review and meta-analysis)<sup>6</sup>**

##### Resumen

El manejo efectivo del dolor en niños y adolescentes genera una relación positiva entre el paciente y el odontólogo, además de mejorar la actitud frente a futuros procedimientos. Los anestésicos locales otorgan comodidad y tratamientos indoloros, pero también pueden causar ansiedad y miedo al momento de la punción.

Aunque se considera a la lidocaína al 2% el anestésico más eficaz para niños y adultos desde 1941, la búsqueda por un mejor fármaco continúa.

En 1976 se presentó un nuevo anestésico, la articaína. El único con ambos grupos en su composición (éster y amida), más liposoluble y mayor difusión, gracias a esto puede produce efecto anestésico pulpar y palatino con una sola punción.

El objetivo de esta revisión sistemática y metaanálisis es comparar la eficacia de la articaína con el estándar de oro en anestesia.

Pese a que la lidocaína posee un gran poder anestésico, las múltiples punciones necesarias para su uso no lo hacen la mejor opción en odontopediatría.

## Conclusiones

A pesar de las propiedades superiores de la articaína, no es utilizada con frecuencia en la práctica clínica, los resultados obtenidos en este metaanálisis comprueban que es un agente anestésico superior y más efectivo, basado en las evaluaciones de dolor subjetivas utilizadas. El dolor postoperatorio fue significativamente menor, se reportó una diferencia estadística a favor, pero no es clínicamente relevante debido a la pequeña diferencia en la escala utilizada en este estudio.

### **12.5 Opinión de especialistas en odontopediatría del Reino Unido en la administración de articaína. (United Kingdom pediatric dentistry specialist views on the administration of articaine in children.)<sup>18</sup>**

#### Resumen

Diferentes estudios han demostrado que la lidocaína es el "estándar de oro" para pacientes adultos y pediátricos; sin embargo, ninguno de ellos indica el uso de articaína sobre lidocaína.

El anestésico local "estándar de oro" varía en todo el mundo; varios países europeos utilizan la articaína como su anestésico de primera línea. Un estudio informó que la articaína tiende a ser utilizada con más frecuencia por dentistas recién egresados. Esta diferencia de opinión podría deberse a la literatura sobre la eficacia y seguridad de este anestésico local. En una época en la que la odontología basada en la evidencia está a la vanguardia, la orientación sobre el uso de articaína puede ser de ayuda para el control del dolor durante el procedimiento dental en el paciente pediátrico.

Los propósitos y objetivos de este estudio fueron examinar las prácticas y experiencias actuales de los especialistas en odontopediatría en relación con el uso de articaína como anestésico local.

Los profesionales que participaron en este estudio indicaron las razones para el uso de articaína como anestésico local en base a su experiencia:

- Reducir la incomodidad, la angustia del paciente y el riesgo de traumatismo de los tejidos blandos
- Mayor eficacia para los molares con abscesos
- Analgesia más profunda, eficaz y predecible (especialmente en los casos en los que ha fallado la lidocaína)
- Reducción del riesgo de toxicidad debido a la menor dosis requerida

Una gran proporción (58,3%) de los profesionales encuestados declararon las contraindicaciones las cuales estaban relacionadas con niños menores de 4 a 5 años; debido al hecho de que articaína no estaba autorizada en este grupo de edad. Otra de las contraindicaciones se asoció con reacciones alérgicas atribuidas a los conservadores o compuestos amídicos y la historia clínica del paciente, tener precaución en pacientes pediátricos con asma, enfermedad renal o hepática, y trastornos cardíacos. El British National Formulary aconseja tener precaución al utilizar cualquier anestésico local en pacientes con insuficiencia hepática o renal grave, con hipertensión grave o ritmo cardíaco inestable, el uso de adrenalina con un anestésico local puede ser peligroso y deben evitarse las inyecciones intravasculares accidentales. Sin embargo, no hay evidencia de que la articaína represente un riesgo mayor en estos pacientes que otros anestésicos locales.

Los efectos adversos que incluyeron los participantes fue la parestesia prolongada, traumatismo de tejidos blandos y diplopía. Una proporción significativamente mayor de efectos adversos reportados ocurrió con lidocaína que con articaína; la probabilidad de efectos adversos fue 8,11 veces mayor cuando se usó lidocaína que cuando se usó articaína.

La mayoría de los participantes informaron que desconocían las pautas para la administración de articaína en pacientes pediátricos; de este grupo, el 13% utilizaba la articaína como su anestésico de primera línea.

### **13. Conclusiones**

Aunque ambos anestésicos poseen grandes características, podemos determinar que la articaína es mejor por ciertas cualidades, como son su profundidad anestésica, su tiempo de latencia y vida media corta. Sin embargo, suele evitarse su uso por recomendación del fabricante acerca de no administrarse en pacientes menores de 4 años.

Basados en la literatura podemos concluir que:

1. La articaína es segura y efectiva en niños.
2. La liposolubilidad y difusión a través de los tejidos de la articaína mejoran sus características.
3. En la técnica supraparietal puede evitar múltiples punciones, disminuyendo el estrés en el paciente.
4. Ambos anestésicos son útiles en la consulta pediátrica por su inicio rápido.



## 5. Bibliografía

1. Calatayud J, González Á. History of the Development and Evolution of Local Anesthesia Since the Coca Leaf. *Anesthesiology*. 2003;98(6):1503-1508. <https://doi.org/10.1097/00000542-200306000-00031>
2. Speca S, Boynes S, Cuddy M. Allergic Reactions to Local Anesthetic Formulations. *Dental Clinics of North America*. 2010;54(4):655-664. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2010.06.006>
3. Jakobs W, Ladwig B, Cichon P, Ortel R, Kirch W. Serum levels of articaine 2% and 4% in children. *Anesth Prog*. 1995;42(3-4):113-115.
4. Malamed SF, Gagnon S, Leblanc D. A comparison between articaine HCl and lidocaine HCl in pediatric dental patients. *Pediatr Dent*. 2000;22(4):307-311.
5. Yapp KE, Hopcraft MS, Parashos P. Articaine: a review of the literature. *Br Dent J*. 2011 Apr 9;210(7):323-9. doi: 10.1038/sj.bdj.2011.240. PMID: 21475282.
6. Taneja S, Singh A, Jain A. Anesthetic Effectiveness of Articaine and Lidocaine in Pediatric Patients During Dental Procedures: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pediatr Dent*. 2020 Jul 15;42(4):273-281. PMID: 32847666.
7. Kakroudi SH, Mehta S, Millar BJ. Articaine hydrochloride: is it the solution? *Dent Update*. 2015 Jan-Feb;42(1):88-90, 92-3. doi: 10.12968/denu.2015.42.1.88. PMID: 26062283.
8. Beecham GB, Bansal P, Nessel TA, Goyal A. Lidocaine. 2021 Aug 15. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publicado; 2021 Jan-. PMID: 30969703.
9. Mazoit J. Pharmacokinetic/Pharmacodynamic Modeling of Anesthetics in Children. *Pediatric Drugs*. 2006;8(3):139-150.
10. Saladin K, Pineda Rojas E. Anatomía y fisiología: la unidad entre forma y función. 6th ed. McGRAW-HILL; 2013.

11. Pipa Vallejo A, García Pola Vallejo Ma. J. Anestésicos locales en odontoestomatología. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2004; 9:438-43.
12. Malamed, S. F. Local Anesthetics: Dentistry's Most Important Drugs. *The Journal of the American Dental Association*, 125(12), 1571–1576.
13. Elheeny A. Articaine efficacy and safety in young children below the age of four years: An equivalent parallel randomized control trial. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2020;30(5):547-555.
14. Guideline on Use of Local Anesthesia for Pediatric Dental Patient.: Ingenta Connect.1 [Ingentaconnect.com](https://www.ingentaconnect.com). 2021. Disponible en: <https://www.ingentaconnect.com/contentone/aapd/pd/2015/00000037/00000005/art00018>
15. De La Cruz Mamani Lita Noemí. ANESTESICOS LOCALES DEL GRUPO AMIDA. *Rev. Act. Clin. Med* [revista en Internet]. Disponible en: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-37682012001200003&lng=es](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682012001200003&lng=es)
16. Tong H, Alzahrani F, Sim Y, Tahmassebi J, Duggal M. Anaesthetic efficacy of articaine versus lidocaine in children's dentistry: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2018;28(4):347-360.
17. Bahl R. Local Anesthesia in Dentistry. *American Dental Society of Anesthesiology*; 2004 p. 138-142.
18. Ezzeldin M, Hanks G, Collard M. United Kingdom pediatric dentistry specialist views on the administration of articaine in children. *Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine*. 2020;20(5):303.
19. Malamed S. *Handbook of local anesthesia*. 6th ed. Barcelona, España: Elsevier; 2013.
20. Heavner J. Local anesthetics. *Current Opinion in Anaesthesiology*. 2007;20(4):336-342.
21. Evelio León M. Anestésicos locales en odontología. *Colombia médica*. 2001;32(3):137-140.

22. [Internet]. Septodont. 2021. Disponible en:  
<https://www.septodont.es/productos/categorias>
23. Productos [Internet]. Zeyco. 2021. Disponible en:  
<https://zeycomedical.com/collections/all?page=1>