



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ZARAGOZA**



**CARRERA DE CIRUJANO DENTISTA**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE CIRUJANO DENTISTA**

**“DETECCIÓN DE CONTAMINANTES  
EN LA SOLUCIÓN RESIDUAL  
DE LOS CARTUCHOS  
DE ANESTÉSICO DENTAL.”**

**Presenta:  
RODRÍGUEZ MARTÍNEZ DIANA**

**Directora de Tesis:  
DRA. MARÍA TERESA DE JESÚS  
ZARAGOZA MENESES**

**AGOSTO 2013**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

*Esta investigación se realizó con los recursos financieros de proyecto PAPIME (206012), fue desarrollada con el equipo disponible del Laboratorio de Investigación en Odontología y con la ayuda de los alumnos de la Carrera de Cirujano Dentista de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza así como el apoyo de los doctores de la UMF 31 del IMSS, sin su participación este trabajo no se habría forjado con éxito.*

## Título

Detección de contaminantes en la  
solución residual de los cartuchos de  
anestésico dental.

## Agradecimientos

Quisiera ante todo agradecer a esta gran casa de estudios, mi querida Universidad Nacional Autónoma de México, y sobre todo a la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, mi hogar durante estos últimos años, por brindarme todo este conocimiento adquirido durante mi estancia en ella, la educación que recibí es invaluable.

Quisiera agradecer además a todos aquellos que hicieron posible este trabajo, si no menciono aquí sus nombres eso no resta importancia al merito que se merecen.

Fabián siempre estuviste a mi lado apoyándome, sobre todo en los momentos más desesperantes, me hiciste sentir que yo podía continuar, tratando de hacerme ver la grandeza que tu veías en mí, gran parte de este esfuerzo es tuyo también; sobra decirte que te agradezco todo el tiempo que estuvimos juntos. Siempre serás mi *ohana*.

Mamá gracias por todo el apoyo que me brindaste a mi familia y a mí, siempre que pudiste, te estaremos siempre agradecidos.

Papá muchas gracias por lo que hiciste por mi durante la carrera, por tus desvelos para llevarnos todos los días a la escuela pero sobretodo por tu ayuda incondicional.

Quisiera agradecer a Isaura González y a Jesús Campos por tratarme como a una hija suya, por cuidar y amar a mis hijos como si fueran suyos, me atrevería a decir que incluso mejor, por todo su apoyo estoy muy agradecida, me considero muy afortunada de saber que puedo contar con ustedes. Vale, mi hermana adoptiva, gracias por tu apoyo y tus palabras de consuelo cuando más las necesitaba, eres mi hermana favorita.

Adrián, gracias por brindarme tu apoyo y compartir tus conocimientos a lo largo de este tiempo.

Agradezco a mis amigos, sin ustedes nada hubiera sido lo mismo, son la pequeña familia que pude escoger: Richard, Iván (lamento no poderte nombrar con el cariño de siempre), Bachas, Denisse, Tavo, Citlalli de verdad no saben cuanto los quiero y estimo.

Doctora Tere estoy infinitamente agradecida por apoyarnos con todos estos temas de investigación, siempre motivándonos y demostrando que era posible, siempre de la mejor manera. Gracias por ser como la madre de todas, siempre preocupada y pendiente en todos los aspectos de nuestra vida, no solo en los escolares, por ello de verdad sentí lo cálido de su humanidad la cual me motivo todo el tiempo. Siempre agradeceré y acogeré ese amor a la investigación que logro contagiarme y sus palabras: “una vez que lo pruebas no lo puedes dejar”, las recordare siempre con amor.

Por ultimo pero no menos importante quisiera agradecer a mis sinodales por su valioso aporte para el mejoramiento de este trabajo:

C.D. Laura Elena Pérez Flores  
C.D. Yolotl Vite Rodríguez  
C.D. Alejandro Muzquiz Shamoshs  
C.D. Jesús Gil López

*Samuel y Kali*  
*gracias por su comprensión,*  
*nunca han dejado de dibujarme una sonrisa,*  
*siempre serán mi mayor orgullo.*

*Esta Tesis se la dedico a mis hijos,*  
*siempre mi mayor motivación para no rendirme,*  
*tanto en los en los estudios como en la vida misma,*  
*y poder llegar a ser un buen ejemplo para ustedes,*  
*los amo.*

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	2
JUSTIFICACIÓN	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
MARCO TEÓRICO	7
HIPÓTESIS	23
OBJETIVOS	23
DISEÑO METODOLÓGICO	23
RECURSOS	28
RESULTADOS	29
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	35
CONCLUSIÓN	40
PROPUESTAS	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
ANEXOS	47

## INTRODUCCIÓN

Los anestésicos locales son fundamentales en la práctica odontológica para la supresión del dolor y en algunas ocasiones como coadyuvantes en el control de la hemorragia. La presentación en cartuchos desechables de vidrio o plástico facilitan su administración y proporcionan comodidad para llevar a cabo un mejor manejo del control de las infecciones, debido a que son de un solo uso, o por lo menos eso se espera.

Es primordial que todos los procedimientos se realicen bajo el concepto de bioseguridad, tomando medidas preventivas necesarias para proteger la salud de los pacientes y la propia. De acuerdo a la NOM-013-SSA 2-2006 para la prevención y control de enfermedades bucales, en el punto 8.2.4. estipula que los cartuchos de anestesia dental solo se ocuparan una vez y el sobrante deberá ser desechado, sin embargo una encuesta realizada a mas de 700 odontólogos en Japón reveló que el 12% reutilizaba el líquido de los cartuchos de anestesia. Esta actividad de realizarse en México implica un riesgo a la seguridad y derecho a la salud.

Dentro de este contexto es de suma importancia aportar información en el ámbito microbiológico de los contaminantes presentes en los cartuchos de anestesia dental tras ser utilizados. Por tal motivo el presente estudio pretende ampliar el conocimiento que se tiene acerca de este tema.

Por lo tanto, se llevó a cabo un análisis a la solución residual de los cartuchos de anestesia utilizados por alumnos de la Clínica Universitaria de Atención a la Salud (CUAS) Zaragoza en el mes de septiembre de 2012. Se buscó la presencia de componentes sanguíneos con la ayuda de las tiras reactivas Combur test; esta prueba nos indicó si la solución presentaba leucocitos, hemoglobina y/o proteínas sanguíneas.

Con el fin de conocer los posibles patógenos involucrados, se prepararon medios de cultivo específicos para la detección de *Staphylococcus*, enterobacterias y hongos, en los cuales se sembró la solución de cada cartucho; de esta manera se pretende crear conciencia acerca del riesgo que implicaría reutilizar los cartuchos de anestesia dental.

## JUSTIFICACIÓN

El control de la infección en el ámbito de la salud está encaminado a prevenir y proteger de una posible infección cruzada a los pacientes, profesionales de salud, personal auxiliar, técnicos dentales e indirectamente a las personas con las que todos ellos interactúan.

La práctica odontológica expone a los involucrados a una gran variedad de microorganismos entre los que destacan, el virus de la hepatitis B (VHB) en virtud de su alto riesgo de contagio y trascendencia clínica/morbilidad potencial, así como otros microorganismos tales como el virus del herpes que presenta una alta frecuencia, el virus de inmunodeficiencia humana (VIH), el virus de la hepatitis C (VHC), el virus de la influenza (VI), *Staphylococcus*, *Mycobacterium tuberculosis* y otros microorganismos con importantes repercusiones a la salud general.

El cuidado en el control de infecciones resulta ser un pilar fundamental para dirigir a la odontología hacia prácticas más seguras que eviten la exposición y contagio de éstas y otras patologías. Sin embargo el manejo inadecuado de las normas de bioseguridad, ya sea por desconocimiento o negligencia, representa un riesgo potencial para la transmisión de patógenos.

Una encuesta realizada a 700 odontólogos en Japón reveló que el 12% reutilizaba la solución anestésica residual; lo cual es una situación alarmante debido a los resultados obtenidos en un estudio realizado en Japón por Ohkubo y cols (1992)<sup>1</sup>, donde analizaron los cartuchos de anestesia después de ser utilizados y el 50.4% se encontraron proteínas y hemoglobina humana aumentando el peligro de transmitir virus del SIDA y hepatitis B si los cartuchos son reutilizados.

Resultados similares encontraron Danielsson y cols (1984) en un estudio experimental llevado a cabo por alumnos de odontología<sup>2, 3</sup>; los resultados obtenidos en los estudios antes mencionados indican que existe un mal manejo de

las normas de bioseguridad y el riesgo de provocar una infección cruzada puede ser muy alto.

No se tiene información en México acerca de cuantos profesionales en odontología han reutilizado la solución residual anestésica en la práctica clínica. Es por esto que éste estudio pretende aportar conocimiento microbiológico acerca de los posibles contaminantes que actúan en la solución residual de los cartuchos de anestesia porque existe muy poca información, sobre todo a nivel Latinoamérica, sobre los riesgos de reutilizar la solución anestésica sobrante; esta información servirá para tener una máxima protección y disminución de la transmisión de posibles infecciones cruzadas, incrementando la calidad de la atención odontológica.

Ya que la bioseguridad es parte fundamental de la odontología, el propósito de esta investigación es conocer independientemente de la técnica de anestesia utilizada, la presencia de componentes sanguíneos y la contaminación microbiana presentes en la solución residual de los cartuchos de anestesia utilizados por los alumnos de la Clínica Universitaria de Atención a la Salud: Zaragoza, ambos turnos, durante el mes de Septiembre de 2012.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Odontología es considerada una profesión de alto riesgo ya que tanto el equipo de Salud, que presta la atención odontológica, como el paciente, están expuestos a una variedad de microorganismos, por la naturaleza de las interacciones, al producirse un contacto directo o indirecto con los fluidos corporales, el instrumental, el equipo y las superficies contaminadas que pueden ser potencialmente considerados como una fuente de infección.

En la práctica profesional, jeringas y agujas son usadas para la administración de anestésicos locales, que en condiciones normales son estériles; sin embargo, en el caso de los cartuchos los fabricantes solo pueden garantizar la esterilidad interna del mismo.

A través de los años existen profesionales en odontología que en la práctica clínica reutilizan los cartuchos de anestésico, lo cual implica un riesgo para la integridad del paciente. El objetivo de esta investigación es indagar el riesgo biológico que se puede presentar al llevar a cabo esta práctica, ya que los cartuchos al ser utilizados pierden la garantía de esterilidad proporcionada por el fabricante.

Por este motivo el presente estudio se enfoca a investigar:

¿Que tipo de contaminantes se encuentran presentes en la solución anestésica después de haber sido utilizada?

## MARCO TEÓRICO

### I. Anestésicos

Los anestésicos locales son drogas que interrumpen la propagación del impulso nervioso de manera duradera y reversible al ser puestas en contacto con la fibra nerviosa. En general los anestésicos locales que se usan en los procedimientos odontológicos pertenecen a dos grandes grupos: aminoésteres y aminoamidas.<sup>4,5,6</sup>

**Aminoésteres:** Son derivados del ácido paraaminobenzoico. En el grupo de los aminoésteres se destacan la procaína, la cocaína, la cloroprocaína y la tetracaína. La procaína se utiliza en concentraciones de 0.25% a 0.5% para anestesia infiltrativa, de 0.5% a 2% para bloqueos y al 10% para anestesia epidural. Uno de los principales usos en odontología es el bloqueo de los puntos dolorosos en el síndrome de disfunción miofacial (músculos masticatorios).<sup>7</sup>

**Aminoamidas.** A este grupo de anestésicos se dividen según el ácido del cual se derivan; derivados del ácido acético pertenece la lidocaína, del ácido propiónico la prilocaína, y derivados del ácido piperídico la mepivacaína, bupivacaína, etidocaína. Estos fármacos se metabolizan en el hígado y no en la sangre. Los más utilizados en odontología son la lidocaína y prilocaína.

La articaína está comprendida en el grupo de las amidas, pero tiene algunas diferencias con los demás anestésicos de este grupo, de las cuales resalta el hecho de que no tiene un anillo benceno, éste es reemplazado por un anillo tiofeno, el cual le confiere un a alta liposolubilidad. Además es la única amida que tiene un grupo éster y le confiere mayor profundidad anestésica.

La lidocaína, introducida en 1948 es uno de los anestésicos locales que más se usan, pues produce una anestesia más rápida, intensa y duradera que la prilocaína.<sup>4,8</sup>

*Prilocaina:* La iniciación y duración de sus acciones es un poco más larga que la lidocaína<sup>1</sup>, tiene una duración aproximada de 2 horas, se utiliza para anestesia por infiltración, bloqueo regional y espinal.

*Mepivacaína:* La mepivacaína tiene una iniciación de acción más rápida y una duración más prolongada que la lidocaína; carece de propiedades tóxicas, su efecto es de aproximadamente 2 horas y es dos veces más potente que la procaína. Se utiliza para anestesia infiltrativa, bloqueo y anestesia espinal.

*Bupivacaína:* Es cuatro veces más potente que la lidocaína; su acción se inicia con más demora, y varia dependiendo de la concentración y tipo de vasoconstrictor, pero dura alrededor de 6 horas.<sup>8,9,10</sup>

El cartucho de anestesia es fabricado de vidrio o plástico, consta de las siguientes partes:

El tubo que contiene la solución, en un extremo lleva un tapón de goma (émbolo) donde debe insertarse el arpón que permitirá empujar el tapón y al mismo tiempo hacer las maniobras para aspirar antes de efectuar la infiltración.

El otro extremo del tubo tiene un diafragma de goma donde se introduce la punta de la aguja que está cercana al adaptador. Este diafragma o tapón viene protegido por una cubierta metálica generalmente de aluminio.

La apariencia del contenido de un tubo de anestesia debe ser un líquido, transparente sin ningún tipo de partículas solidas que se puedan observar; si esto sucediera por seguridad y prudencia debiera descartarse y lo mismo hacer con el resto de tubos que vienen en el envase o caja. Dentro del cartucho se puede observar una burbuja de nitrógeno que coloca el fabricante para evitar el paso de oxígeno, sin embargo esta burbuja no debe sobrepasar los 2 mm, un diámetro mayor puede significar la presencia de una fisura en el cartucho y por ende debe descartarse.<sup>11</sup>

## ❖ Desinfección de los cartuchos de anestesia

La solución anestésica es y debe estar estéril, el problema se presenta con la superficie externa ya que si el diafragma se encuentra contaminado al momento de introducir la aguja, estos contaminantes se pueden introducir a la solución anestésica, la cual posteriormente se infiltrará al paciente.

Malamed, menciona que los cartuchos de anestésicos permanecen limpios y sin contaminarse si se mantienen en su caja hasta su utilización y por tanto, están injustificadas las extraordinarias medidas relacionadas con la desinfección de los cartuchos.<sup>11</sup>

Sin embargo un estudio realizado por Basson y Besster (Sudáfrica 1999) analizaron la contaminación externa de los cartuchos dentales, encontrando principalmente colonias de cocos gram positivos<sup>12</sup>, concordando con el estudio de Nelson, Rawson, y Hiatt (Estados Unidos 1985)<sup>13</sup> y con el estudio llevado a cabo por Yazdi, Zadeh y Daneshvar (Irán 2005)<sup>14</sup>, donde demostraron que el diafragma del anestésico está altamente contaminado. Los microorganismos encontrados en las muestras fueron *Enterobacterias*, *Staphylococcus epidermidis*, y *Streptococcus viridans*, *corynebacterias*, *diphtheroides* y *Serratia*.<sup>13,14</sup>

Existen varias recomendaciones para evitar la contaminación de los diafragmas, los fabricantes recomiendan la desinfección, antes de colocarlos en la jeringa carpule, con alcohol isopropílico al 90% o alcohol etílico al 70% frotando los extremos con un algodón.<sup>15</sup>

Un estudio llevado a cabo en San Diego California con ampollas de vidrio que contenían anestésico lidocaína y propofol al 1%, demostraron que la contaminación bacteriana que se puede presentar dentro de la solución al insertar una vía para su administración, puede ser disminuida si inmediatamente antes de insertar la vía la superficie es desinfectada con alcohol.<sup>16</sup>

## ❖ Técnicas de anestesia

Las técnicas anestésicas son los medios empleados para poner en contacto las soluciones anestésicas con las estructuras nerviosas y provocar de este modo la interrupción de la conducción nerviosa.

La anestesia local puede obtenerse bloqueando la conducción nerviosa a distintos niveles, ello posibilita que se hable de anestésicos de tipo tópicos, infiltrativos y tronculares o regionales.<sup>7</sup>

Las técnicas infiltrativas permiten el bloqueo de los nervios sensoriales en una zona específica, lo hacen por difusión de la solución anestésica a través del hueso, siendo más eficaz en el maxilar donde el hueso es más poroso, que en la mandíbula que es más compacto.

Las técnicas infiltrativas usadas en odontología son:

- Submucosa: Esta técnica implica el depósito de la solución anestésica por debajo de la mucosa a la altura de los ápices dentales, con lo que se logra la anestesia de mucosa de la zona infiltrada, del hueso y el periostio adyacente por difusión de la solución.
- Supraperiosteal: Se practica para proporcionar anestesia del plexo nervioso del diente a tratar, del hueso alveolar adyacente y de la pulpa del mismo. La solución anestésica se debe difundir primero a través del periostio y del hueso cortical.
- Intraligamentaria: esta técnica implica el depósito de la anestesia en el espacio del ligamento periodontal.
- Intraósea: Esta técnica se aplica a expensas de la papila interproximal con el fin de difundir la anestesia directamente a través del hueso medular interseptal.
- Intrapulpar: cuando se expone la cavidad pulpar de un diente es posible utilizar esta técnica, inyectando la solución anestésica dentro de la cámara o conducto pulpar.

Las técnicas tronculares son aquellas que permiten el bloqueo de un tronco nervioso, a diferencia de las técnicas infiltrativas en donde se bloquean sólo las fibras nerviosas terminales.<sup>7</sup>

En el maxilar se pueden bloquear los nervios dentario posterior, nervio infraorbitario, nervio nasopaltino y el nervio nasopalatino mayor, las técnicas que se realizan son:

- Técnica infraorbitaria.
- Técnica alveolar postero superior.
- Técnica nasopalatina.
- Técnica palatina anterior.

En la mandíbula los nervios que se pueden bloquear son el nervio lingual, el nervio bucal, el nervio mentoniano y el nervio alveolar inferior.

Antes de comenzar a realizar cualquier técnica de anestesia, se deben de seguir los siguientes pasos de manera general; de no realizarse la desinfección del cartucho en este momento, es cuando la solución puede contaminarse con los microorganismos que se encuentren en el diafragma. A continuación se presenta una secuencia de la forma como se recomienda colocar el cartucho y la aguja en la jeringa.

- Lo primero es realizar una desinfección del diafragma del cartucho de anestesia, después abrir la jeringa; existen dos tipos de jeringas, aquellas de tipo articulado donde el tubo se introduce por su parte posterior y otras donde el tubo se monta introduciéndolo en forma lateral.
- Una vez abierta la jeringa se introduce el tubo con el dispositivo metálico o diafragma hacia la parte anterior del cuerpo de la jeringa. Si la jeringa dispone en el émbolo del dispositivo para aspirar, es el momento para fijarlo en el tapón de goma que lleva el cartucho en su parte posterior: este

dispositivo puede ser en forma de arpón el que se fija empujándolo suavemente contra la goma.

- Si es de tipo enroscado como sacacorcho, se gira alrededor del extremo del tubo.
- Si la jeringa no dispone de este elemento debe fijarse el tubo afirmándolo con el émbolo.
- Con el cartucho puesto y centrado se retira la aguja de su envoltorio y el extremo más corto de la aguja, el que queda después del adaptador, se introduce en el agujero que existe en la punta de la jeringa cuidando que la posición de la aguja sea lo mas recta posible con la continuación de la jeringa: Una vez que se ha ubicado la punta de la aguja en la jeringa se presiona suavemente para perforar el diafragma que está cubierto con la protección metálica. Después se enrosca la aguja en el extremo del cuerpo de la jeringa quedando de esta forma listo para ser usada. Es recomendable que antes se hacer la punción para colocar la anestesia asegurarse que todo el montaje ha quedado en buena forma, que la aguja no está tapada, y no se ha torcido al introducirla en el tubo.
- Independientemente de la técnica de anestesia utilizada, una vez introducida la aguja se debe asegurar no estar dentro de un vaso sanguíneo, mediante la aspiración de la jeringa (traccionando el émbolo).<sup>4,11,15</sup>

Sin importar la técnica de anestesia realizada, dentro del cartucho se produce una presión negativa producto del efecto de infiltrar el anestésico mediante una jeringa y una aguja produciéndose un reflujo en la solución, ya que al momento de presionar el émbolo, la presión ejercida por el liquido de la anestesia se dirige hacia la aguja, el cual es un tubo de menor diámetro, con lo cual la presión del líquido disminuye pero la velocidad aumenta, produciéndose así el efecto Venturi, ocasionando el reflujo dentro del cartucho.<sup>17</sup>

## II. Contaminación de la solución residual

La sangre es un tejido conjuntivo líquido que circula a través del aparato circulatorio y está compuesta por eritrocitos, leucocitos y plaquetas como elementos formes, todos suspendidos en plasma el cual está constituido por proteínas de diversa índole, que interactúan en múltiples procesos fisiológicos. Las proteínas plasmáticas son la albúmina, las globulinas, el fibrinógeno y las proteínas del complemento.<sup>18,19,20,21</sup>

El contacto con sangre puede transmitir diversas enfermedades entre las cuales se encuentra el VHB, el VHC, el citomegalovirus (CMV) y el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Todos los componentes sanguíneos pueden transmitir hepatitis; el citomegalovirus se transmite a través de leucocitos; el VIH puede transmitirse por eritrocitos, plaquetas, plasma y quizá otros componentes sanguíneos.<sup>22</sup>

En un estudio llevado a cabo en el colegio dental Fukuoka (Japón 1992), se encontró que el 50.4% de los cartuchos analizados tenían proteínas y hemoglobina humana después de haber sido utilizados, con ayuda de una tinta especial demostraron que al momento de anestesiar se produce un reflujo dentro del cartucho.<sup>2</sup> Resultados similares encontraron Danielsson y cols (1984), en un estudio experimental llevado a cabo por alumnos de odontología<sup>3</sup>, estos resultados demuestran que existe el peligro de transmitir virus del SIDA, hepatitis B, entre otros si los cartuchos son reutilizados; un ejemplo es el caso del VHC, aunque no se ha descrito ningún caso de transmisión del VHC en el transcurso del tratamiento odontológico, estudios epidemiológicos incluyen el tratamiento odontológico previo como factor de riesgo<sup>23,24</sup> ya que se ha detectado contaminación por VHC en el instrumental y en las superficies clínicas tras haber atendido a pacientes infectados.<sup>25</sup>

Además se sabe que si algún material o superficie queda contaminada, la cuantificación del virus no disminuye durante las primeras 2 horas y hasta 24 horas después, es decir, que el manejo inadecuado de las medidas para el control de la infección representa un riesgo potencial para la transmisión del VHC.<sup>26</sup>

Investigaciones realizadas en Alemania (2008) y Estados Unidos (1988), en los diferentes tipos de anestésicos locales y tópicos, demuestran que poseen actividad antibacterial contra las bacterias que pertenecen a la flora comensal de la cavidad bucal, excepto con las cepas nosocomiales (*E. coli*, *S. aureus*, *Pseudomonas* y *C. albicans*)<sup>27,28</sup>; coincidiendo con las cepas encontradas en la solución residual de los cartuchos en un estudio piloto realizado en la FES Zaragoza en 2011, donde se analizó la contaminación interna y externa de 101 cartuchos de anestesia dental, y se encontró que el 44.2% de la solución residual analizada tenía presencia de componentes sanguíneos y el 47.5% presentaba contaminación microbiana de las cepas *Klebsiella*, *Salmonella*, *E. coli*, *enterococos*, *S. aureus*, *S. epidermidis* y *cándida*; estos microorganismos presentes pertenecen al grupo de enterobacterias (*klebsiella*, *salmonella*, *E. Coli*), estafilococos (*S. aureus*, *S. epidermidis*) y hongos (*cándida*).<sup>29</sup>

### III. Microorganismos

#### ❖ Enterobacterias

Las enterobacterias son bacterias Gram negativas no esporuladas, algunas tienen movilidad por flagelos, son aerobios y anaerobios facultativos, fermentan la glucosa con formación de ácidos y gas, son oxidasa negativos y catalasa positivos.

Todos los miembros de esta familia tienen vida libre, se les puede encontrar con frecuencia en aguas contaminadas, el suelo, el medio ambiente, plantas, insectos y en el colon del hombre sin causar enfermedad.<sup>30,31</sup>

Estos organismos poseen una membrana interna (citoplasmática), una cubierta de peptidoglucano que la rodea, y una compleja membrana externa (pared celular) que comprende la cápsula que contiene lipopolisacáridos y canales para la penetración de nutrientes, un factor de virulencia que contienen las enterobacterias es que tienen la capacidad de adquirir resistencia a los antibióticos.

Para aislar estas bacterias se utilizan tres tipos de medios de cultivo que pueden ser: medios diferenciadores (medio agar eosina y azul de metileno, agar MacConkey) que permiten el crecimiento de colonias, se preparan con lactosa, sales biliares y un indicador de pH, también podemos encontrar los medios selectivos que favorecen el desarrollo de enteropatógenos debido a su alto contenido de sales biliares, los medios enriquecidos contienen mayor variedad de nutrientes para favorecer el crecimiento de cepas difíciles y son indispensables para purificar cepas.

Las enterobacterias pueden tener o producir los siguientes elementos como factores de virulencia:

- Endotoxinas: macromoléculas complejas que contienen fosfolípidos y lipopolisacáridos.
- Cápsula: útil para la bacteria como una fase protectora dificultando la fagocitosis.
- Factores de adherencia: las fimbrias colaboran de manera importante para la adherencia de la bacteria a la mucosa del huésped.

*Algunas bacterias de importancia medica son:*

- *Klebsiella*, es un bacilo no flagelado, que posee una cápsula con antígenos O y K, presenta endotoxinas en la pared, siendo estos los factores de patogenicidad para infectar mucosas y producir neumonías de alta gravedad, se asocian con infección de vías urinarias, infecciones en quemaduras, abscesos pulmonares.<sup>32,33,34,35</sup>
- El género *Salmonella* son bacilos, no encapsulados, flagelados, son aerobios y anaerobios facultativos, no producen esporas, fermentan glucosa, maltosa y manitol. Son viables en diferentes condiciones ambientales sobreviven a la refrigeración, congelación y al calentamiento. Algunas especies se diseminan con facilidad por circulación sanguínea, produciendo estados séptico graves. Las formas clínicas de la infección pueden agruparse en 5 síndromes clínicos: 1) infecciones asintomáticas agudas, 2) gastroenteritis aguda, 3) bacteremia con o sin supuración local, 4) fiebre tifoidea y 5) estado de portador crónico asintomático.<sup>30-36</sup>

## ❖ Hongos

Entre los microorganismos presentes en la parte interna como externa de los cartuchos se encuentran también los hongos. Son microorganismos heterótrofos, aerobios o microanaerobios, viven en la tierra o sobre vegetales, especialmente en lugares húmedos, su crecimiento óptimo se produce entre los 20 y 38°C y a un pH de 5.6 a 7.2.<sup>30, 32</sup>

Se dividen levaduras y hongos filamentosos. Los hongos asexuales se reproducen mediante la formación de esporas de mitosis, en donde el número de cromosomas permanece constante, mientras que los sexuales se originan como resultado de una conjugación, creciendo en yuxtaposición con una colonia de otro tipo.<sup>31,37</sup>

Dentro de los principales hongos patógenos con manifestaciones clínicas en boca se encuentra el género *C. albicans*.<sup>37</sup>

*Candida albicans* es una levadura capaz de producir un pseudomicelio, salvo la especie *C. tropicalis*, que si produce uno verdadero. crece bien en medios de cultivo con Agar, peptona, dextrosa, maltosa, sacarosa y harina de maíz. Las colonias muy pequeñas aparecen en un lapso de 24 a 36 horas en Agar Sabouraud y miden de 1.5 a 2 mm, de diámetro después de 5 a 7 días. Las colonias son típicamente blancas por completo, pero adquieren un color crema o requemado al continuar envejeciendo.<sup>38</sup>

En Agar Sabouraud o en otros medios de cultivo similares, las colonias que crecen son lisas, suaves, húmedas, de color y aspecto cremoso. Estas colonias tienen un tamaño que oscila entre 1,5 y 2 mm. de diámetro, de consistencia blanda y rápidamente proyectan filamentos hasta la profundidad del Agar. Después de 4-5 días se percibe un olor característico de levaduras, las colonias de *Candida* crecen "in vitro" en condiciones de aerobiosis en medios de cultivo a pH con rango entre 2,5 y 7,5 y temperatura que oscila entre 20°C y 38°C. El crecimiento de colonias se puede detectar entre 48 y 72 horas después de la siembra, y los subcultivos pueden crecer más rápidamente.<sup>30-33</sup>

*Cándida albicans* se encuentran en cavidad bucal, intestino, vagina, secreción bronquial, piel del hombre y de ciertos animales sin causar patología. En la boca la colonización es significativamente distinta de sitio a sitio. Una etapa temprana y esencial en el desarrollo de la Candidiasis oral es la colonización por parte de *C. albicans*, un proceso que involucra la adquisición, adherencia y mantenimiento de una población estable de levaduras, no obstante, la capacidad de infección por *Cándida* disminuye porque existe un equilibrio inmunológico y bacteriano. *Candida albicans* jamás está presente de manera prolongada en mucosa, tejido o piel sana, excepto en la región perianal.<sup>37</sup>

La presencia de *C. albicans* como comensal en las mucosas de sujetos asintomáticos es común, porque en sujetos sanos, existe un balance entre los mecanismos de defensa del hospedero y el potencial invasivo por parte de las levaduras. Sin embargo, cuando el sistema de defensa del hospedero se daña, como ocurre en sujetos con diversas observaciones clínicas, indican que los cambios en el hospedero son usualmente los responsables del desequilibrio ecológico. Por esta razón la infección por *C. albicans*, puede derivar en el establecimiento de una Candidiasis, la cual se puede manifestar de manera superficial, solo involucrando la mucosa bucal, o diseminada, la cual constituye una forma invasiva más seria, pudiendo llegar al esófago, bronquios, pulmones, etc., donde es recurrente y difícil de tratar.<sup>30</sup>

## ❖ *Staphylococcus*

Otro grupo de microorganismos encontrados son los *Staphylococcus*, que son bacterias grampositivas, no forman esporas, pilis ni flagelos; algunos pueden formar la cápsula en condiciones especiales y son aerobios facultativos. Crecen fácilmente sobre casi todos los medios bacteriológicos sin embargo, su crecimiento es mejor en el medio agar sal manitol y agar sangre. Su mayor velocidad de crecimiento es a 25 °C, producen catalasa, lo que los diferencia de los estreptococos.

En su estructura se encuentran los ácidos teicoicos, lipoteicoico, y peptidoglicanos. los cuales están presentes en la mucosa y en la piel de los humanos y de otros mamíferos. Las especies de importancia médica son: *S. aureus*, *S. epidermidis* y *S. saprophyticus*. Desde el punto de vista de la medicina, *Staphylococcus aureus* es la bacteria mas importante de este género, que a diferencia de las otras especies, esta produce coagulasa.

La importancia médica de estas bacterias radica en que es el agente etiológico de un gran número de infecciones en el hombre. Puede producir procesos inflamatorios supurativos en casi cualquier tejido, los cuales son desde muy leves, hasta de alta gravedad y muerte. Además son fabricantes de toxinas que provocan cuadros clínicos de muy diversas manifestaciones.<sup>30-33</sup>

Entre los factores de virulencia los cuales sirven para su identificación son:

- La producción de catalasa.
- La producción de coagulasa en el caso del *S. aureus* (patognomónico).
- La fermentación del Manitol.
- Producción de  $\beta$  lactamasa, que rompe el anillo  $\beta$  lactámico de los antibióticos con esta estructura (penicilinas).

Las enfermedades que puede desarrollar el género estafilococo están mediados por la producción de toxinas, entre las cuales están:

- Enterotoxinas - Diarreas, vómito, náuseas.
- Daño en la piel, separando el estrato granuloso del córneo dando el signo de piel escaldada.
- Endocarditis bacteriana subsecuente a la infección por *Staphylococcus aureus*.<sup>33-36</sup>

#### IV. Control de infección

Actualmente el control de la infección es una parte integral de la odontología, todos los equipos e instrumentos dentales deben ser considerados como una potencial fuente de infección.<sup>14</sup> El Cirujano Dentista y sus pacientes, están expuestos a una gran variedad de microorganismos como bacterias, virus, hongos; las intervenciones clínicas hacen que se produzca un contacto directo o indirecto a través del instrumental, equipo, y superficies contaminadas con sangre y otros fluidos corporales.<sup>39,40</sup>

Las medidas de control de la infección cruzada deben aplicarse de forma sistemática y generalizada a todo tipo de pacientes aunque, en un estudio piloto realizado en Italia por Monarca, Grotto, Renzi y cols (2000) en el que se evaluó la contaminación bacteriana en 53 clínicas dentales y los procedimientos de control de la infección utilizados por el personal auxiliar, se encontraron múltiples defectos en la prevención de la infección.<sup>41</sup> Asimismo, una encuesta realizada por Aizawa, Yosemite y cols. a más de 700 odontólogos en Japón (1998)<sup>1</sup> reveló que el 12% reutilizaba el líquido de los cartuchos de anestesia, una actitud extremadamente negligente, ya que diversos virus tienen una alta capacidad para transmitirse por vía parenteral, incluso con inóculos mínimos.<sup>42</sup>

La mayoría de los casos documentados de transmisión iatrogénica de diversos virus, están relacionados con las inyecciones de riesgo, fundamentalmente por la reutilización de jeringas o agujas y la contaminación de vías utilizadas para múltiples dosis.<sup>43, 44</sup>

Estudios llevados a cabo en Japón, Suiza y Estados Unidos demostraron que ya sea la falta de una correcta técnica aséptica, negligencia o desconocimiento de los procesos de desinfección por parte del personal médico, pueden contaminar la solución anestésica, aumentando la transmisión de patógenos al paciente.<sup>45, 46, 47,48</sup>

Estudios realizados en cartuchos nuevos recién salidos del empaque, demuestran la gran contaminación presente en la superficie externa del diafragma de los cartuchos, que pueden contaminar a la solución anestésica y esto a su vez elevar el riesgo de transmisión de microorganismos al paciente, posiblemente causando alteraciones como la endocarditis infecciosa o meningitis aguda entre otras. Estas son enfermedades sistémicas serias, que han sido asociadas a enfermedades dentales y su tratamiento. Se desarrollan como resultado de la diseminación por vía hematológica de bacterias, a causa de procedimientos dentales llevados a cabo sin las correctas técnicas de asepsia y antisepsia. <sup>49</sup>

El sistema de aguja y cartuchos de anestesia desechables proporciona comodidad y esterilidad de la solución para proteger al paciente de los efectos de la contaminación cruzada. <sup>50,51,52</sup> La NOM013-SSA2-2006 para la prevención y control de enfermedades bucales punto 8.2.4 marca que los cartuchos de anestesia sólo se ocuparán una vez y el sobrante será desechado. <sup>53</sup> Sin embargo, existen dentistas que reutilizan el anestésico en diferentes pacientes aumentando la probabilidad de transferencia de patógenos.

En este contexto el objetivo de esta investigación es conocer si existe riesgo al llevar a cabo esta práctica, determinando la presencia de componentes sanguíneos debido al reflujo presente en el sistema de cartucho, y la contaminación microbiana en la solución residual de los cartuchos de anestesia.

## HIPÓTESIS

La solución residual de los anestésicos se encontrará contaminada por hongos, bacterias y sangre debido a la presencia de microorganismos en el diafragma de los cartuchos y el reflujo sanguíneo al aplicar el anestésico.

## OBJETIVO GENERAL

Determinar la presencia de contaminantes en la solución residual anestésica de los cartuchos utilizados por los alumnos de la CUAS Zaragoza.

### Objetivos específicos

Determinar en la solución anestésica residual, la presencia de:

- Enterobacterias.
- *Cándida*.
- *Staphylococcus*.
- Componentes sanguíneos: hemoglobina, leucocitos y proteínas

## DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de estudio: Observacional, transversal, prolectivo y descriptivo.

Universo: cartuchos de anestesia dental usados.

Población: cartuchos de anestesia dental utilizados en la consulta odontológica por los alumnos de la CUAS Zaragoza del turno matutino y vespertino en el mes de Septiembre de 2012.

Muestra : Utilizando los resultados obtenidos en el estudio realizado en Japón, aplicamos la fórmula estadística para calcular el tamaño de la muestra:  $n = z^2 pq / d^2$  ,  $n = 1.96^2 (.50)(.5) / 05^2$ . El resultado de la muestra tendrá que ser de mínimo 348 cartuchos con solución residual.

### Variable independiente

VARIABLE	DEFINICIÓN	CLASIFICACIÓN	NIVEL DE MEDICIÓN
Solución anestésica	Droga que interrumpe la propagación del impulso nervioso de manera duradera y reversible al ser puestas en contacto con la fibra nerviosa	Cualitativa nominal	Contaminada No contaminada

### Variables dependientes

VARIABLE	DEFINICIÓN	CLASIFICACIÓN	NIVEL DE MEDICIÓN
Componentes sanguíneos (Leucocitos, Hemoglobina, Proteínas sanguíneas)	Producto separado de una unidad de sangre total	Cualitativa nominal	Presencia o ausencia
<i>Cándida</i>	Levadura común en mucosa oral, digestiva y genital.	Cualitativa Nominal	Presencia o ausencia
<i>Staphylococcus</i>	Familia de bacterias Gram positivas, inmóviles, catalasa positivos, aerobios y anaerobios facultativos.	Cualitativa Nominal	Presencia o ausencia
<i>Enterobacterias</i>	Familia de bacterias Gram negativas que forman parte del intestino.	Cualitativa Nominal	Presencia o ausencia

## TÉCNICA Y DISEÑO ESTADÍSTICO

Se estableció comunicación verbal con los alumnos que acuden a la clínica CUAS Zaragoza solicitándoles donar los cartuchos dentales utilizados en sus sesiones de trabajo. Los cartuchos fueron colectados en contenedores de plástico transparente, con tapa hermética la cual tenía una abertura pequeña, que permitía la apertura y el cierre para que los cartuchos fueran depositados, dichos contenedores fueron exclusivos para esta investigación.

Una vez colectados se trasladaron al laboratorio de investigación en odontología para su análisis (Imagen 1).



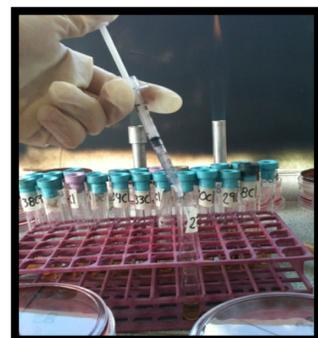
**Imagen 1**

Los cartuchos se desinfectaron por la parte externa y área del diafragma con Isodine y se etiquetaron. Posteriormente se extrajo la solución residual con jeringas de insulina estériles, utilizando una jeringa para cada cartucho (Imagen 2).

Se prepararon tubos de ensaye con 1ml de caldo de tioglicolato estéril, donde se sembraron 6 gotas de anestésico, los cuales se incubaron a 37° C, durante 48 horas (Imagen 3).

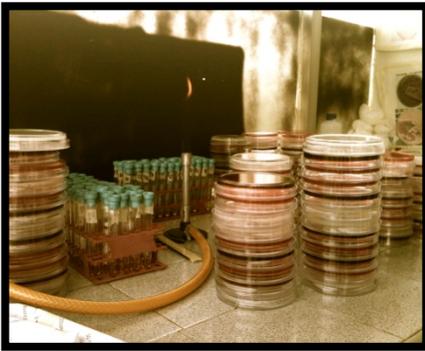


**Imagen 2**



**Imagen 3**

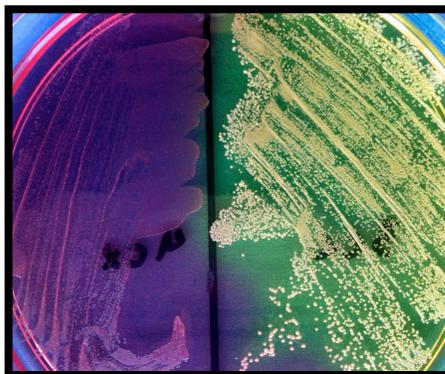
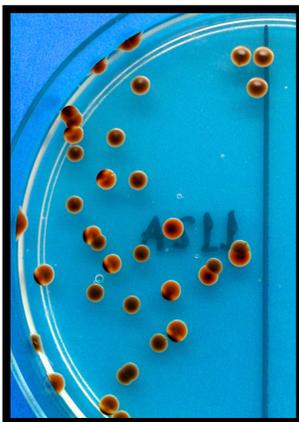
Transcurrido este tiempo se prepararon cajas de petri con Agar Eosina Azul de Metileno (EMB) para el desarrollo de enterobacterias, agar S110 para el desarrollo de estafilococos y agar BIGGY para el crecimiento de cándida. Con un hisopo estéril se tomaron muestras las cuales se sembraron en estos medios utilizando la técnica de estría cruzada, una vez sembradas las muestras se incubaron a 37° C por 48 horas y 5 días para agar BIGGY, transcurrido ese tiempo se leyó la morfología colonial presente y se vaciaron los resultados en tablas diseñadas para este estudio (Imágenes 4,5 y 6).



**Imagen 4**



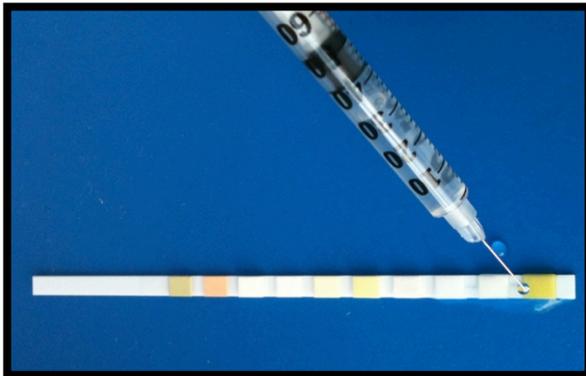
**Imagen 5**



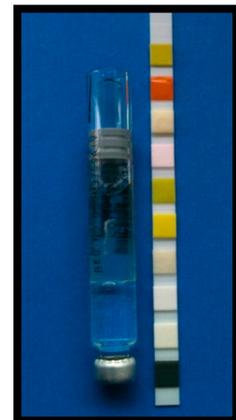
**Imagen 6**



Una vez obtenida la solución residual con las jeringas de insulina se analizó mediante el uso de las tiras reactivas Combur Test para observar el pH, presencia de leucocitos, proteínas y sangre, siguiendo las indicaciones del fabricante para la lectura de resultados, los cuales se registraron en tablas diseñadas para este estudio (Imágenes 7, 8 y 9). En estas tiras reactivas (Combur Test), el papel reactivo y el absorbente están sujetos a un soporte de plástico blanco, con una fina malla de nylon laminada. Las áreas reactivas están protegidas contra contacto, contaminación y abrasión. Después de 60 segundos de contacto con el líquido a analizar las almohadillas reaccionan cambiando el color. Estas tiras tienen una sensibilidad del 98%.<sup>54</sup>



**Imagen 7**



**Imagen 8**



**Imagen 9**

## **DISEÑO ESTADÍSTICO**

A partir de los resultados obtenidos se construyó una base de datos utilizando el software SPSS Statistics 17.0. para realizar la estadística descriptiva.

## **RECURSOS**

Humanos:

Director de Tesis: Dra. María Teresa de Jesús Zaragoza Meneses

Tesista: Rodríguez Martínez Diana

Físicos:

Laboratorio de investigación en odontología.

Financieros:

Proyecto PAPIME PE 206012

## RESULTADOS

El total de muestras analizadas con solución residual de cartuchos anestésicos dentales utilizados por alumnos de la carrera de Cirujano Dentista en pacientes que acuden a la CUAS Zaragoza fue de 500, de los cuales el 91.8% tuvieron pH de 5 y 8.2% pH de 7.

De manera general la solución anestésica residual se encontraba contaminada en un 90.8%(n=454) ya sea por componentes sanguíneos y/o por algún tipo de microorganismo. Cuadro y gráfico 1.

Cuadro 1. Contaminación General por Componentes Sanguíneos y/o por Microorganismos

	Fx	%
Se encuentra contaminado	454	90.8
No existe contaminación	46	9.2

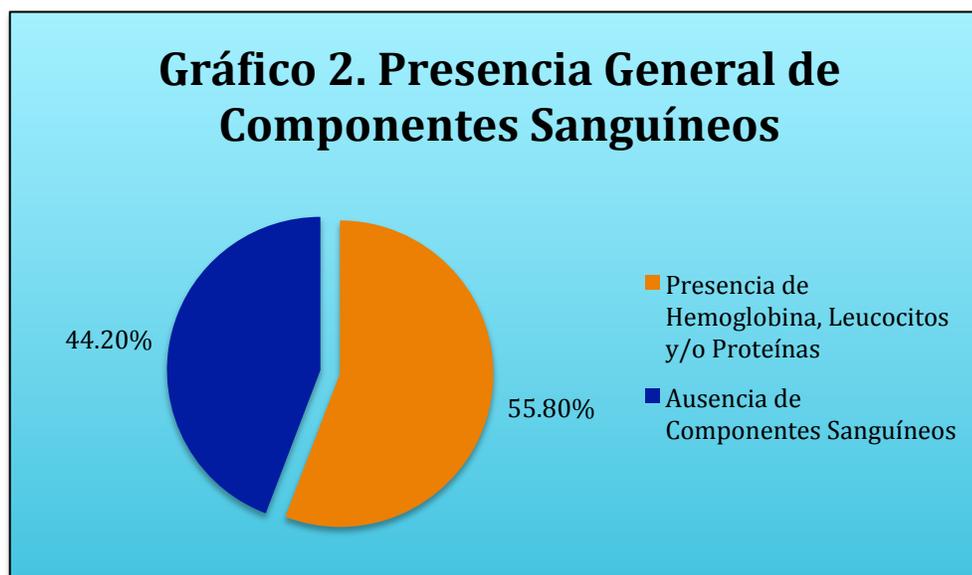


El análisis realizado a la solución residual respecto a la presencia de componentes sanguíneos encontramos que el 55.8 % (n=279) presentó al menos uno de los tres componentes sanguíneos analizados.

Cuadro y gráfico 2.

Cuadro 2. Presencia General de Componentes Sanguíneos (Hemoglobina, Leucocitos, Proteínas)

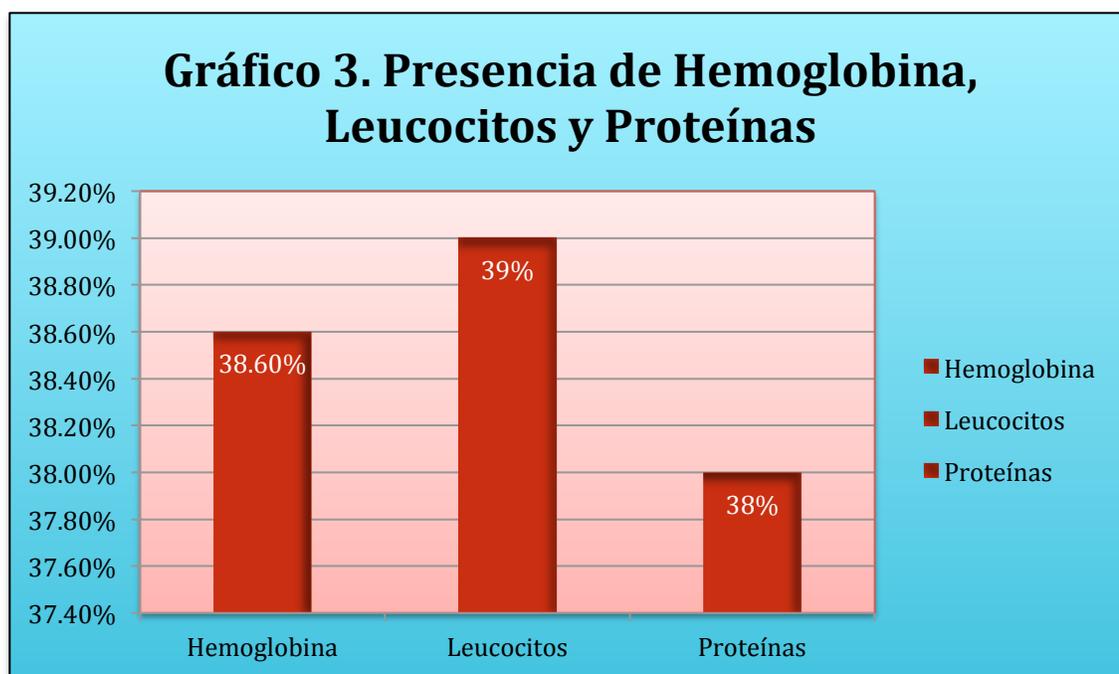
	Fx	%
Presencia de hemoglobina, leucocitos y/o proteínas	279	55.8
Ausencia de componentes sanguíneos	221	44.2



De las 500 muestras analizadas con las tiras reactivas Combur test, en el 39% (n=195) se detectó presencia de leucocitos, un 38.6% (n=193) tenían presencia de hemoglobina y un 38%(n=190) de proteínas sanguíneas. Cuadro y gráfico 3.

Cuadro 3. Presencia de hemoglobina, proteínas y leucocitos

Componentes sanguíneos	Presencia		Ausencia	
	Fx	%	Fx	%
Hemoglobina	193	38.6	307	61.4
Proteínas	190	38	310	62
Leucocitos	195	39	305	61



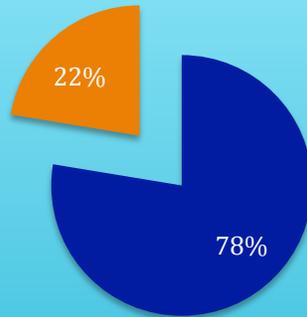
Con respecto a la presencia microbiana el 77.6% (n=388) de las muestras se encontraron contaminadas con al menos un microorganismo. Se observó que el 55.8% (n=279) desarrolló enterobacterias, identificándose especies como *Klebsiella* que se encontró en el 50% (n=250), *enterococos* en un 13% (n=65) y *Salmonella* en el 9.6% (n=48). En cuanto al crecimiento de *estafilococos* se encontraron presentes en el 42.2% (n=211). En el 13.4 % (n=67) hubo crecimiento de *Candida albicans* y el 9.2% (n=46) tuvo crecimiento de levaduras. Cuadro 4, gráficos 4 y 5.

Cuadro 4. Contaminación microbiana de la solución residual de cartuchos de anestésico

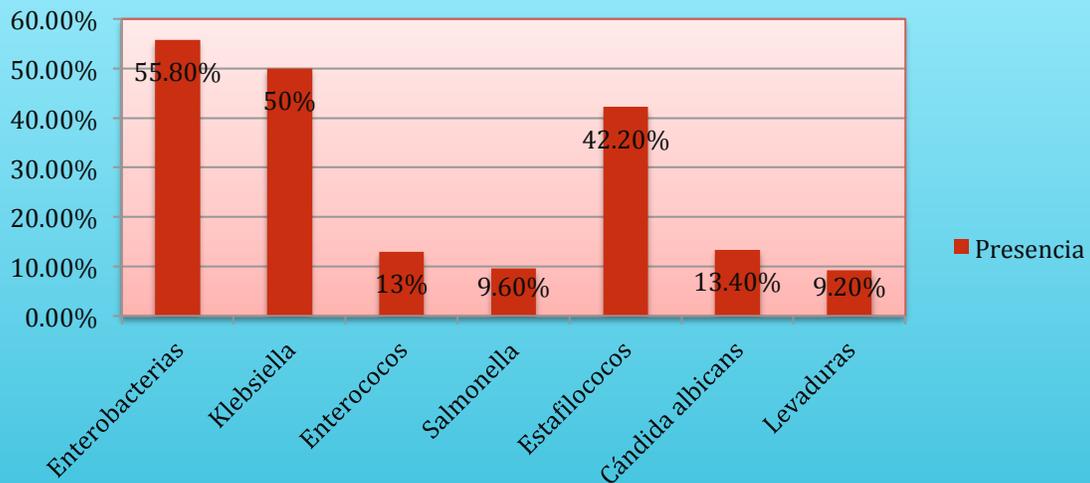
Microorganismos	Presencia		Ausencia	
	Fx	%	Fx	%
Contaminación General por Microorganismos	388	77.6	112	22.4
<i>Enterobacterias</i>	279	55.8	221	44.2
<i>Klebsiella</i>	250	50	250	50
<i>Enterococos</i>	65	13	435	87
<i>Salmonella</i>	48	9.6	452	90.4
<i>Estafilococos</i>	211	42.2	289	57.8
<i>Cándida albicans</i>	67	13.4	433	86.6
<i>Levaduras</i>	46	9.2	454	90.8

## Gráfico 4. Contaminación General por Microorganismos

■ Presencia de Microorganismos    ■ Ausencia de Microorganismos



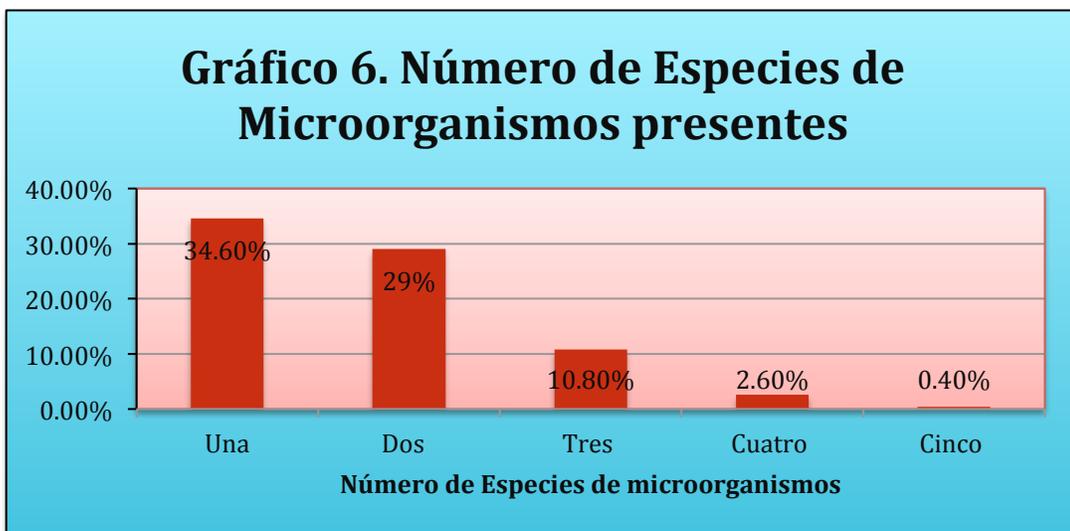
## Gráfico 5. Microorganismos presentes en la solución anestésica residual



Con respecto a la cantidad total de microorganismos presentes en cada solución residual el 34.6%(n=173) presentaba al menos un microorganismo, el 29% (n=145) tenía dos tipos de microorganismos, el 10.8% (n=54) presentaba tres tipos de microorganismos y el 4%(n=15) restante presentó entre cuatro y cinco microorganismos. Cuadro 5 y Gráfico 6.

Cuadro 5. Número de especies de microorganismos presentes en la solución anestésica residual

Número de especies de microorganismos	Fx	%
Ningún microorganismo	113	22.6
Un microorganismo	173	34.6
Dos microorganismos	145	29
Tres microorganismos	54	10.8
Cuatro microorganismos	13	2.6
Cinco microorganismos	2	.4



## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En los últimos años parte fundamental en el área de la salud es el manejo de la bioseguridad, por tanto el adecuado control de infecciones es primordial con el fin de prevenir y proteger de posibles infecciones cruzadas a los pacientes y profesionales de salud e indirectamente a las personas con las que todos ellos interactúan.

En la percepción del riesgo que representa el manejo inadecuado de las normas de bioseguridad un elemento vital lo constituye el nivel de conocimiento de dichas normas y las consecuencias de no llevarlas a cabo. Estudios indican que existe, de manera general en el área de la salud, un mal manejo de las normas de bioseguridad, en algunos casos atentando contra la salud individual de los pacientes.<sup>1, 14, 16,18, 19,31</sup>

Los cartuchos de anestesia dental deben ocuparse una sola vez y el resto ser desechado, sin embargo existen profesionales en odontología que reutilizan la solución sobrante de los cartuchos de anestesia<sup>1</sup>. El presente estudio aporta conocimiento microbiológico acerca de los contaminantes presentes en la solución residual de los cartuchos tras ser utilizados.

De acuerdo a los resultados obtenidos el total de las muestras con solución residual de cartuchos de anestésico dental, el 91.8% presentaron pH de 5 y 8.2% pH de 7, debido a que el tipo de anestésico mas utilizado en la práctica clínica es la lidocaína con epinefrina, el cual tiene un pH de 5; el 8.2% restante se trataba de prilocaína con fenilpresina con pH de 7.

Se realizó una comparación de las soluciones de anestésico de los dos tipos de pH que se encontraron, buscando una relación entre el pH y la presencia o ausencia de bacterias, o la presencia de algún tipo específico de bacterias, sin embargo, no se encontró ninguna relación entre el pH y el tipo o cantidad de

bacterias. Tampoco se encontró que el valor del pH del anestésico se alterara debido a la presencia de algún tipo de microorganismo.

La contaminación de la solución anestésica tanto por componentes sanguíneos como microorganismos puede ser consecuencia de la presión negativa que se presenta dentro del sistema de cartucho presente al momento de la infiltración del anestésico, y en el segundo caso también debido a la falta de asepsia antes de colocar la aguja en el diafragma del cartucho.

Lo anterior puede verse demostrado en el cuadro 1 donde los resultados muestran que el 90.8% de la solución residual se encontraba contaminada ya sea por componentes sanguíneos y/o microorganismos; sólo el 9.2% de las soluciones analizadas se hallaron ausentes de contaminación por componentes sanguíneos y/o microbiana. Se comprueba así que existe un riesgo clínico potencial de transmisión de patógenos a los pacientes si es que la solución anestésica residual es reutilizada.

En el cuadro 2, se observa que el 55.8% de las muestras analizadas presentó hemoglobina, leucocitos y/o proteínas; por lo que respecta a estos resultados, en el cuadro 3 se identifica que el 69.1% (n=193) de las muestras contaminadas presentan hemoglobina, el 68.1% (n=190) proteínas y el 69.8% (n=195) leucocitos; coincidiendo con un estudio llevado a cabo en Japón, en donde encontraron que el 50.4% de los cartuchos dentales presentaban proteínas y hemoglobina humana después de ser utilizados, al igual que un estudio llevado a cabo en Suiza por Danielsson y cols. (1984) con alumnos de odontología donde comprobaron que al momento de anestesiar se produce una aspiración de sangre dentro del cartucho, evidenciando que al momento de anestesiar se produce un reflujo dentro del cartucho.

Con base en estos resultados el riesgo de transmisión hemática debido a las inoculaciones iatrogénicas está centrado principalmente en tres enfermedades de etiología vírica: el virus de la hepatitis B, el virus de la hepatitis C y el virus

de la inmunodeficiencia humana. La repercusión sobre los afectados puede ser variable, dependiendo del tipo de infección; en el caso de la hepatitis B los afectados pueden requerir hospitalización, convertirse en portadores crónicos, fallecimiento por hepatitis fulminante (.1%) y fallecimiento del 21% de los portadores crónicos por cirrosis o carcinoma hepatocelular. En el virus de la hepatitis C puede producirse una cronificación en el 60-70% de los infectados y la infección por VIH es un proceso crónico de mal pronóstico.

Estudios epidemiológicos realizados por Urbanek y cols. en Republica checa(2002)<sup>27</sup>, Piazza y cols. Italia(1995)<sup>28</sup> y Hasegaway cols. en Japón (2003)<sup>29</sup>, incluyen el tratamiento odontológico previo como factor de riesgo ya que se ha detectado contaminación por VHC en el instrumental y en las superficies clínicas tras haber atendido a pacientes infectados. La cuantificación del virus no disminuye hasta 24 horas después del contacto con algún material, es decir, que el manejo inadecuado de las medidas para el control de la infección representa un riesgo potencial para la transmisión de dicho virus.<sup>30</sup>

La contaminación microbiana desarrollada puede deberse a diversas causas, entre ellas, la falta de una correcta técnica aséptica, negligencia o desconocimiento de los procesos de infección; ya que el diafragma de los cartuchos de anestesia se encuentran contaminados por su parte externa y al momento de colocar la aguja puede que estos patógenos externos entren a la solución anestésica, la cual posteriormente se infiltrará al paciente.

El cuadro 4 corresponde al crecimiento microbiano desarrollado en las 500 muestras de solución residual anestésica de las cuales el 77.6% (n=388) presentó crecimiento de al menos un microorganismo. El 55.8% (n=279) presentaron algún tipo de enterobacteria, de acuerdo a la identificación de estos microorganismos, *Klebsiella* fue quien se desarrollo con mayor frecuencia con un 50% (n=250), esta es una bacteria oportunista capaz de agravar afecciones bucales y la principal causante de súper infecciones a

nivel sistémico, dentro de este grupo el 13% (n=65) desarrolló crecimiento de enterococos y el 9.6% (n=48) tuvo crecimiento de *Salmonella*; la presencia de enterobacterias en la solución residual nos encamina a pensar que no se está llevando a cabo un correcto control de las infecciones dentro de la práctica odontológica, ya que estas bacterias se encuentran principalmente en los intestinos o lugares contaminados, normalmente estas especies sucumben ante la presencia de agentes desinfectantes como el cloro. En cuanto al crecimiento de estafilococos se encontraron presentes en un 42.2% (n=211). En el 13.4% (n=67) hubo crecimiento de *Candida albicans*, y el 9.2% (n=46) tuvo crecimiento de levaduras.

Estos microorganismos encontrados en el presente estudio coinciden con los encontrados en diversos estudios realizados por Basson y Besster (Sudáfrica 1999)<sup>12</sup>, Nelson, Rawson, y Hiatt (Estados Unidos 1985)<sup>13</sup> y con el estudio llevado a cabo por Yazdi, Zadeh y Daneshvar (Irán 2005)<sup>14</sup>, donde analizaron la contaminación del diafragma de los cartuchos de anestésico dental revelando que estos se encuentran altamente contaminados.

Las muestras analizadas de solución residual que desarrollaron colonias de microorganismos se pudieron haber contaminado incluso antes de su uso como lo revelan estudios realizados por Arrington, Gabbert y Mazgaj (1990)<sup>16</sup> y Bennett, Mc Neil y cols. (1995)<sup>17</sup>, los cuales analizaron las ampollas de anestesia utilizada a nivel hospitalario y demostraron que si no se realiza una correcta técnica aséptica ya sea por desconocimiento o negligencia, al momento de introducir la aguja la solución se contamina por los microorganismos presentes en el diafragma de las ampollas.

La presencia de estos microorganismos dentro la solución anestésica es preocupante, ya que la inoculación de estas a torrente sanguíneo puede provocar o agravar infecciones sobre todo en pacientes inmunocomprometidos.

Los medios en que la solución residual de los cartuchos de anestesia se contamina son diversos, sin embargo el 90.8% de las muestras se encontraron presencia de componentes sanguíneos y/o bacterias, este resultado representa un riesgo clínico ya que si la solución es reutilizada se pueden transferir diversos virus y microorganismos los cuales tienen una alta capacidad de transmisión incluso con inóculos mínimos, atentando contra la integridad y derecho a la salud de los pacientes, llevando al odontólogo a cometer un delito grave y culposo de salud.

## CONCLUSIONES

- La solución anestésica residual se encuentra altamente contaminada por microorganismos y/o componentes sanguíneos.
- El reflujo que se presenta en el interior del cartucho, no se puede evitar debido al sistema de aguja; es por esto que la solución anestésica puede contaminarse por componentes sanguíneos al momento de infiltrar anestésico.
- El diafragma del cartucho de anestesia se encuentra contaminado y se debe realizar una desinfección antes de su uso para evitar introducir en la solución anestésica los contaminantes de la parte externa.
- La reutilización de la solución residual representa un riesgo clínico, atentando contra la integridad y el derecho a la salud de los pacientes, llevando al odontólogo a cometer un delito grave y culposo de salud.

## PROPUESTAS

- Elaborar un cartel donde se sintetice un reglamento que exponga claramente las normas de bioseguridad en odontología, y colocarlo de manera visible en todas las Clínicas Universitarias de Atención a la Salud; con el fin de reforzar los conocimientos acerca del control de infecciones.
- Dar difusión a la información obtenida del presente trabajo dentro del ámbito odontológico (revistas, encuentros estudiantiles, congresos nacionales e internacionales), para crear conciencia de los riesgos que implica reutilizar la solución anestésica residual y la importancia de llevar acabo correctamente el control de las infecciones en la práctica clínica.
- Recomendar a los fabricantes de cartuchos de anestesia dental colocar en cada cartucho la leyenda de “No reutilizar”, con el objetivo de crear una advertencia visual.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aizawa F, Yonemitsu M, Akada H, Boutsu E, Aizawa Y, Nishihara T. A survey of potential risk factors for HIV transmission through dental practice in Japan. *Asia Pac J Public Health*. 1998;10:21-8.
2. Ohkubo T, Shibata M, Haraga Y, Kaya H, Takahashi H. Blood reflux into cartridges for dental anesthesia: detection in residual solution. *Clin Prev Dent*. 1992; 14(2):17-20.
3. Danielsson K, Evers H, Nordenram A. Aspiration in oral local anaesthesia. Frequency of blood in cartridges in an undergraduate student material. *Swed Dent J*. 1984;8(6):265-9.
4. Evers H, Haegerstam G. *Manual de anestesia local en odontología*. Barcelona: Salvat Editores, 1983. Pp. 10-13
5. Gilman A, Goodman L, Rall T, Murad F. *Las bases farmacológicas de la terapéutica*. 7ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1987. p. 300-316.
6. Pérez H. *Farmacología y terapéutica odontológica*. Bogotá: Editorial Celsus, 1997.
7. Evelio León M. Anestésicos locales en odontología. *Colombia Médica*. 2001; 32(3)
8. Bouloux G, Punnia-Moorthy A. Bupivacaine versus lidocaine for third molar surgery: a double-blind, randomized study. *J Oral Maxillofacial Surg*. 1999; 57: 510-514.
9. Furst I, Kryshtalskyj B, Weinberg S. The use of intra-articular opioids and bupivacaine for analgesia following temporomandibular joint arthroscopy: A prospective, randomized trial. *J Oral Maxillofacial Surg*. 2001; 59; 979-982.
10. Park J, Lee G, Kim Y, Yoo M. The efficacy of continuous intrabursal infusion with morphine and bupivacaine for postoperative analgesia after subacromial arthroscopy. *Reg Anesth Pain Med*. 2002; 27: 145-149.
11. Malamed S. F. *Manual de anestesia Local*. Madrid: Elsevier-Masson ;2006.
12. Basson NJ, Bester L, Van der Bijl P. External bacterial contamination of local anaesthetic cartridges. *SAD*. 1999; 54(6):253-6.
13. Nelson BA, Rawson RD, Hiatt HD. The Role of Needle Purging in Reducing Transfer of Microorganisms from Local Anesthetic Cartridge Diaphragms. *Anesthetic Progress*. 1985 : 157-160.

14. Yazdi AK, Zadeh FB, Daneshvar Sh. Study of the aerobic contamination of four disposable materials (anesthetic cartridge, saliva ejector, gutta percha and cotton roll). *Journal of Dentistry*. Tehran University of Medical Sciences. 2005; 18(2).
15. Gay Escoda C, Berinii Aytes L. *Anestesia en odontología*. 3a edición. Barcelona: ediciones avances; 2005. p. 14-25, 150-163.
16. Zacher AN, Zornow MH, Evans G. Drug contamination from opening glass ampules. *Anesthesiology* 1991;75:893-895
17. Tippens P. *Física conceptos y aplicaciones*. 6a edición. Georgia: McGrawHill;2001. p.325-346.
18. Bloom Fawcett. *Tratado de histología*. 12ª edición. Madrid: Mac Graw Hill Interamericana; 1995
19. Ross M, Kaye G, Pawlina W. *Histología texto y atlas con biología celular y molecular*. 4ª edición. Argentina: Médica Panamericana;2005
20. Sobotta W. *Histología*. 2ª edición. España: Médica Panamericana; 2010
21. Galindo Fabian A, González Arrieta ML, Hernández Valerio ME. Componentes sanguíneos en anestesia. *Rev. Mex. Anest.* 1995; 18:37-42
22. Parslow T, Stites D, Terr A, Imboden J. *Inmunología básica y clínica*. 10ª ed. México:Manual moderno; 2002
23. Urbanek P, Marecek Z, Brodanova M, Bruha R, Kalab M, Petrtyl J. Risk factors for transmission of hepatitis C in the Czech population. *Cas Lek Cesk journal*. 2002;141:185
24. Piazza M, Borgia G, Piccioto L, Nappa S, Cicciarello B, Orlando R. Detection of hepatitis C virus-RNA by polimerase chain reaction in dental surgeries. *J Med Virol*.1995;45:40-2.
25. Hasegawa H, Yamada T, Esumi M. Hepatitis C virus antibody and RNA in hemostatic gauze used for dentistry. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2003;24:137-9.
26. Castro Ferreiro M, Hermida Prieto M, Diz Dios P. Transmisión de la hepatitis C esporádica en el ámbito odontológico. *Med Clin (Barc)*.2004;123(7):271-5

27. Pelz K, Wiedmann M, Bogdan C, Otten JE. Analysis of the antimicrobial activity of local anaesthetics used for dental analgesia. J Med Microbiol. Germany. 2008; 57(1): 88-94.
28. Morrow ME, Berry CW. Antimicrobial properties of topical anesthetic liquids containing lidocaine or benzocaine. Texas. Anesth Prog. 1988. 35: 9-13.
29. Zaragoza Meneses MT, López-Badillo LE, Rodríguez Martínez D (2012, febrero) Detección de reflujo sanguíneo y contaminación bacteriana en solución residual de los cartuchos de anestésico: cartel presentado en el Congreso Nacional e Internacional de Salud Publica Bucal 2012.
30. Negroni M. Microbiología estomatológica fundamentos y guía práctica. 2ª Edición completa. Buenos Aires: medica panamericana; 2001.p.389-404,551-560
31. Romero C R. Microbiología y parasitología humana. 3ª Edición. México: médica panamericana; 2007. p. 741-788
32. Willey M J, Sherwood ML, Woolverton JG. *Microbiología de Prescott, Harley y Klein*. 3a Edición. España: Mac Graw-hill; 2009. p. 132-166, 668-742
33. Jawetz, Melnick, Aldberg. *Microbiología médica*. 25 edición. Madrid: Mac Graw Hill; 2010
34. Spicer J. *Microbiología clínica y enfermedades infecciosas*. 2ª edición. España: Elsevier;2009
35. Gonzalez R, Molina J. *Microbiología bucal*. 4ª edición. México: Mendez editors; 2009
36. Liebana Ureña J. *Microbiología oral*. Madrid: Mac Graw Hill Interamericana 1997
37. Pardi G, Cardozo E. Algunas consideraciones sobre candida albicans como agente etiológico de candidiasis bucal. Acta odontol. Venez. 2002; 40 (1):1-6
38. Guilarte C, Pardi G. Pruebas para identificar especies de Cándida en cavidad bucal. Acta Odontológica Venezolana.2009; 47(3):1-7
39. Consejo General de Colegios de Odontólogos y estomatólogos de España. *Guía de seguridad microbiológica*. Madrid: Organización colegial de dentistas; 2009.

40. Delfín Soto M, Delfín Soto OA, Rodríguez Dueñas J. Necesidad de la implementación de la bioseguridad en los servicios estomatológicos en Cuba. *Rev Cubana Estomatol [revista en la Internet]*. 1999 Dic [citado 2011 Nov 23]; 36(3):235-239.
41. Monarca S, Grottolo M, Renzi D, Paganelli C, Sapelli P, Zerbini I. Evaluation of environmental bacterial contamination and procedures to control cross infection in a sample of Italian dental surgeries. *Occup Environ Med*. 2000;57:721-6.
42. Operskalski EA, Mosley JW, Tobler LH, Fiebig EW, Nowicki MJ, Minms LT. HCV viral load in anti-HCV-reactive donors and infectivity for their recipients. *Transfusion*. 2003;43:1433-41.
43. Masari M, Petrosillo N, Ippolito G, Solforosi L, Bonazzi L, Clementi M. Transmission of hepatitis C virus in a gynecological surgery setting. *J Clin Microbiol* 2001;39:2860-3.
44. Tallis GF, Ryan GM, Lambert SB, Bowden DS, McCaw R, Birch CJ. Evidence of patient-to-patient transmission of hepatitis C virus through contaminated intravenous anaesthetic ampoules. *J Viral Hepat*. 2003;10: 234-9.
45. Arrington ME, Gabbert KC, Mazgaj PW, Wolf MT. Multidose vial contamination in anesthesia. *AANA J*. 1990; 58(6):462-6.
46. Bennett SN, McNeil M, Bland L, Arduino M, Villarino ME, Perotta DM, Stroud L, Zeitz PS. Postoperative Infections Traced to Contamination of an Intravenous Anesthetic, Propofol. *N Engl J Med*. 1995; 333:147-154
47. Kempen PM, Learned DW. Anesthesia practice -- a vector or infection? *Anesthesiology*. 1990;71:730-731.
48. Rosenberg AD, Bernstein D, Skovron ML, Ramanathan S, Turndorf H. Are anesthesiologists practicing proper infection control precautions?. *Anesth Analg*. 1991;72:Suppl:S228-S228.
49. Liley JD, Russell D. Contamination and sterilization of local anesthetic cartridges. *BR Dent J*. 1999; 139: 391-397.
50. Rezzonico S, Castillo MC, Castillo G, Castillo B, Bregains L, Irazusta ML, Priotto E. Bioseguridad e higiene en la formación del odontólogo. *Acta odontológica Venezolana [revista en internet]*. 2009 [citado 2011 Dic 11]; 47 (1): 1-7. Disponible en:
  - a. [www.actaodontologica.com/ediciones/2008/1/bioseguridad\\_higiene\\_formacion\\_odontologo.asp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/1/bioseguridad_higiene_formacion_odontologo.asp)

51. Bennett DT. The contamination of anesthetic Needles. Journal of dental research. [revista en internet]1958[citado 2011 Dic 14]; 37: 144-146. Disponible en: <http://jdr.sagepub.com/content/37/1/144>
52. Astra Pharmaceutical Products, Inc; Worcester, Mass. (Basic data Sheet).
53. NOM013-SSA2-2006 para la prevención y control de enfermedades bucales.
54. Comparación entre las lecturas de las tiras de orina Combur<sup>10</sup>Test y Multistix. Bioquímica.2005;30(3):76-81.

# ANEXOS

Durante el desarrollo de este trabajo tuvimos la oportunidad de presentar los avances de esta investigación en diversos foros como:

- El Congreso Nacional e Internacional de Salud Pública Bucal, el 16 y 17 de febrero del 2012, en Ciudad Universitaria, con el tema “Contaminación de los cartuchos de anestésico, utilizados en la práctica odontológica”.
- El V Encuentro Internacional de Producción de Servicios en Ciencias de la Salud y III Encuentro Internacional de Investigación en Odontología el 5 de junio del 2012 realizado en la FES Zaragoza, donde obtuvimos el segundo lugar en el área biológica.
- El XX Encuentro Nacional y XI Iberoamericano en Investigación en Odontología, con el tema “ Reutilización de la solución anestésica residual: una práctica riesgosa”.
- El XX Encuentro Estudiantil de la Carrera de Cirujano Dentista con la presentación del trabajo “ Determinación de la contaminación interna y externa de los cartuchos de anestésicos utilizados en la práctica odontológica”

Además de la difusión de nuestro trabajo en estos foros tuvimos la oportunidad de publicar en la revista Odontología Actual (ISSN 1870-5871) en el número 113 de septiembre de 2012 y en la Revista de Investigación en Ciencias de la Salud (ISSN 2007-1779) en el volumen 7 suplemento 1 en noviembre de 2012, siempre teniendo el honor de representar a la FES Zaragoza.



Universidad Nacional  
Autónoma de México  
Facultad de Odontología  
Coordinación de Educación Continua



Otorga el presente



# Reconocimiento

A *Ma. Teresa de Jesús Zaragoza Meneses*

Coautores: *Luz Elena López Badillo, Diana Rodríguez Martínez,  
Calixto Benítez Velkis Karen*

Por su participación con el trabajo *Contaminación de los cartuchos de anestésico utilizados en la práctica odontológica*

Presentado en el

**Congreso Nacional e Internacional de Salud Pública Bucal**

Ciudad Universitaria, 16 y 17 de febrero de 2012

**Mtro. José Arturo Fernández Pedrero**  
Director de la Facultad de Odontología  
de la UNAM

**Mtro. Enrique Navarro Bori**  
Coordinador de Educación Continua



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA  
CARRERA CIRUJANO DENTISTA



**V ENCUENTRO INTERNACIONAL DE PRODUCCIÓN DE SERVICIOS EN  
CIENCIAS DE LA SALUD**

**III ENCUENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN ODONTOLÓGICA**

Otorga la presente

# CONSTANCIA

**A: López Badillo Luz Elena. Rodríguez Martínez Diana.**

Asesor: María Teresa de Jesús Zaragoza Meneses

*Por Obtener el Segundo Lugar en el concurso de Carteles  
En el Área Biológica de este evento*

**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"**

México D.F., a 5 de Junio de 2012.

**Dr. Víctor Manuel Mendoza Núñez**

**Director**



Universidad Veracruzana

XX ENCUENTRO NACIONAL Y  
XI IBEROAMERICANO DE  
INVESTIGACIÓN EN ODONTOLOGIA



**Universidad Veracruzana**  
Facultad de Odontología

XX Encuentro Nacional  
XI Iberoamericano



Boca del Río, Ver.  
**2012**  
De Investigación en Odontología

Otorga la presente

**CONSTANCIA**

a

**Diana Rodríguez Martínez**

Por su participación con la ponencia titulada

REUTILIZACIÓN DE LA SOLUCIÓN ANESTÉSICA  
RESIDUAL: UNA PRÁCTICA RIESGOSA.

En el XX ENCUENTRO NACIONAL Y XI IBEROAMERICANO DE  
INVESTIGACIÓN EN ODONTOLOGÍA

*"LIZ DE VERACRUZ, ARTE, CIENCIA, LUZ"*

BOCA DEL RIO VERACRUZ DEL 7 AL 9 DE NOVIEMBRE DEL 2012

**Dr. Miguel Ángel Díaz Castillejos**  
Director de la Facultad de  
Odontología

**Dra. Clara Luz Parra Uscanga**  
Comité organizador

**Mtro. Jorge Alanis Tavera**  
Presidente del SNIO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



CARRERA DE CIRUJANO DENTISTA

Otorga la presente

## CONSTANCIA

A:

*Diana Rodríguez Martínez*

Por su participación con la presentación del trabajo  
"Determinación de la contaminación externa e interna de los cartuchos de  
anestésicos utilizados en la práctica odontológica"  
en el **XX ENCUENTRO ESTUDIANTIL DE CIRUJANO DENTISTA**  
realizado del 25 al 27 de abril del año en curso, en las instalaciones de esta  
Facultad

**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"**

MÉXICO D.F; ABRIL DE 2012.

**DR. VÍCTOR MANUEL MENDOZA NÚÑEZ**  
**DIRECTOR**

# Detección de reflujo sanguíneo y contaminación microbiana en la solución residual de los cartuchos de anestésico

**Dra. María Teresa de Jesús Zaragoza Meneses**

Doctora en Microbiología Clínica, Profesor de Tiempo Completo de la Carrera de Cirujano Dentista, FES Zaragoza UNAM.

**P.S.S.C.D. Luz Elena López Badillo**

Pasante de la carrera de Cirujano Dentista de la UNAM FES Zaragoza UNAM.

**P.S.S.C.D. Diana Rodríguez Martínez**

Pasante de la carrera de Cirujano Dentista de la UNAM FES Zaragoza UNAM.

**C.D. Velkis Karen Calixto Benítez**

Cirujano Dentista de práctica privada, egresada de la FES Zaragoza UNAM.

## Resumen

### Antecedentes

En la actualidad el control de la infección es una parte integral de la odontología y la salud dental, todos los equipos e instrumentos dentales deben ser considerados como una potencial fuente de infección. La introducción de los sistemas de aguja y cartuchos de anestesia desechables en la práctica odontológica, proporcionaron grandes ventajas en comodidad, uniformidad de la concentración, y la esterilidad para proteger al paciente de los graves efectos de la contaminación cruzada. A través de los años se ha sabido que algunos profesionales de la odontología reutilizan los cartuchos de anestésico de diferentes pacientes aumentando la probabilidad de transferencia de patógenos.

**Objetivos:** Detectar el reflujo sanguíneo y la contaminación microbiana en la solución residual de los cartuchos de anestesia.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio observacional, transversal, prolectivo y descriptivo tomando una muestra de 101 cartuchos de anestesia

utilizados; a través de cultivos en caldo tioglicolato, agar EMB, agar Biggy y agar S110 se determinó el crecimiento microbiano, para la detección de sangre se utilizaron tiras Combur test.

**Resultados:** En el análisis de la solución anestésica se encontró contaminación microbiana en el 47.5% y presencia de componentes sanguíneos en un 44.2% de las muestras analizadas.

**Conclusiones:** El reflujo sanguíneo dentro de la solución anestésica residual, por componentes sanguíneos no se puede evitar en el sistema de cartucho ya que al infiltrar la solución anestésica se produce una presión negativa dentro del cartucho.

No se debe reutilizar la solución residual para evitar el riesgo de infección cruzada por Hepatitis B, VIH, entre otras.

**Palabras clave:** anestésico, contaminación, cartuchos.

## Introducción

En la actualidad el control de la infección es una parte integral de la odontología y la salud dental, todos los equipos e instrumentos dentales deben ser considerados como una potencial fuente de infección.<sup>1</sup> El Cirujano Dentista y sus pacientes, están expuestos a una gran variedad de microorganismos como bacterias, virus, hongos, las intervenciones clínicas hacen que se produzca un contacto directo o indirecto a través del instrumental, equipo, aerosoles y superficies contaminadas con sangre y otros fluidos corporales.<sup>2</sup>

Dentro del instrumental ocupado por el cirujano dentista, se encuentra la jeringa para la administración de anestésicos locales, de las que destacan las autoaspirativas y aspirativas, pues al anestésico local facilita su trabajo ya que interrumpe el impulso que se propaga por el nervio, impidiendo

que alcance el cerebro, permitiendo que se realicen procedimientos sin dolor, además que contiene propiedades hemostáticas.

A través de los años, algunos de los profesionales en odontología reutilizan los cartuchos de anestésico en diferentes pacientes, sin embargo la NOM-013-SSA 2-2006 para la prevención y control de enfermedades bucales punto 8.2.4. dice que los cartuchos de anestesia dental sólo se ocuparán una vez y el sobrante deberá ser desechado.

En este contexto se han realizado estudios que nos indican el riesgo de infección cruzada por microorganismos a partir de la infiltración anestésica aunado al posible reflujo de sangre detectado en la solución residual de los cartuchos dentales; la investigación llevada a cabo por Ohkubo y cols. Mostró que en el 50.4% de los cartuchos analizados se encontraron proteínas y hemoglobina humana aumentando el peligro de transmitir virus del SIDA y hepatitis B si los cartuchos son reutilizados, resultados similares encontraron Danielsson y cols. en un estudio experimental llevado a cabo por alumnos de odontología.<sup>5,6</sup>

En investigaciones realizadas Pelz en Alemania y Morrow en Estados Unidos acerca de la actividad antimicrobiana de los diferentes tipos de anestésicos locales y tópicos contra las bacterias que pertenecen a la flora comensal de la cavidad bucal, encontraron que todos los anestésicos investigados mostraron actividad antibacterial, excepto con las cepas nosocomiales tales como, *E. coli*, *S. aureus*, *Pseudomonas* y *C. albicans*.<sup>3,4</sup>

En este contexto, el objetivo de esta investigación es conocer si existe riesgo al llevar a cabo esta práctica, determinando la presencia de reflujo sanguíneo y la contaminación microbiana en la solución residual de los cartuchos de anestesia.

### Material y métodos

Se realizó un estudio observacional, transversal, prolectivo y descriptivo. Iniciando con una comunicación verbal con los alumnos que acuden a la clínica Universitaria de Atención a la Salud Zaragoza, solicitándoles donar los cartuchos dentales utilizados en sus sesiones de trabajo, una vez colectados los cartuchos de anestésicos en contenedores exclusivos para la investigación, fueron trasladados al laboratorio de investigación de odontología para su estudio. Con lo cual se conformó una muestra 101 cartuchos de anestésicos elegidos de manera aleatoria. Los criterios de inclusión fueron cartuchos de anestésicos dental utilizados en pacientes con el embolo y el capuchón íntegro y que contuvieran solución anestésica residual.

En el laboratorio se extrajo el anestésico sobrante

a cada cartucho con jeringas de insulina estériles, una jeringa para cada cartucho.

Tres gotas de anestésico fueron sembrados en tubos de ensayo previamente etiquetados con un mililitro de caldo tioglicolato estéril, se incubaron a 37° C, durante 48 horas, transcurrido este tiempo con un hisopo estéril se tomaron muestras las cuales fueron sembradas en agar Eosina azul de metileno (EMB) para el desarrollo de enterobacterias, agar S110 para el desarrollo de estafilococos y en agar BIGGY para el crecimiento de candida, utilizando la técnica de estría cruzada, una vez sembradas se incubaron a 37° C por 48 horas y 5 días para agar BIGGY, transcurrido ese tiempo se leyó morfología colonial y se vaciaron los resultados en tablas diseñadas para este estudio.

El anestésico restante fue examinado mediante las tiras reactivas Combur Test® para observar el pH, presencia de leucocitos, proteínas y sangre, siguiendo las indicaciones del fabricante para la lectura de resultados, mismos que se vaciaron en tablas diseñadas para este estudio.

Se realizaron pruebas control con cartuchos de anestésico nuevos siguiendo el mismo procedimiento.

A partir de los resultados obtenidos se construyó una base de datos utilizando el programa SPSS V.17.0. por medio del cual se obtuvieron frecuencias y porcentajes.

### Resultados

En las pruebas realizadas en la solución anestésica residual con las tiras reactivas Combur Test® se encontró que el 30.7% (n=31) dieron positivo a leucocitos, 44.6% (n=45) a sangre y 54.5% (n=55) a albúmina. (Ver cuadro 1).

Cuadro 1. Componentes sanguíneos obtenidos a través de la prueba Combur Test®

Componentes Sanguíneos						
	Leucocitos		Sangre		Albúmina	
	fx	%	fx	%	fx	%
Ausencia	70	69.3	56	55.4	46	45.5
Presencia	31	30.7	45	44.6	55	54.5
Total	101	100	101	100	101	100

En el cuadro 2 muestra el tipo de bacterias presentes en la solución anestésica sobrante de los cartuchos de uso dental. De las 101 muestras analizadas se detectó la presencia de *Cándida sp* en el 23.8 % (n=24), *Klebsiella sp* en 18.8 % (n=19), para *Staphylococcus* un 11.9 % (n=12), 5% (n=5) de *Enterococos* y *Salmonella sp* en el 2% (n=2).

Cuadro 2. Contaminación de la solución anestésica.

	Klebsiella		Salmonella		Enterococos		Estafilococos		Cándida	
	fx	%	fx	%	fx	%	fx	%	fx	%
Ausencia	82	81.2	99	98	96	95	89	88.1	77	73.2
Presencia	19	18.8	2	2	5	5	12	11.9	24	23.8
Total	101	100	101	100	101	100	101	100	101	100

La combinación de bacterias encontradas en cada solución anestésica analizada se presenta en el cuadro 3. De las 101 muestras de solución analizadas 52.5% (n=53) fueron negativas a crecimiento bacteriano, mientras que 47.5% (n=48) sí lo presentaron, de estos casos 33.7% (n=34) dieron positivo a un solo tipo de bacteria, 11.9% (n=12) dieron positivo a dos tipos de bacterias y 2% (n=2) a tres tipos diferentes de bacterias.

Cuadro 3. Bacterias encontradas en la solución anestésica.

Bacterias	Frecuencia	Porcentaje
Ausencia	53	52.5
Una	34	33.7
Dos	12	11.9
Tres	2	2.0
Total	101	100.0

## Referencias bibliográficas

- Yazdi AK, Zadeh FB, Daneshvar Sh. Study of the aerobic contamination of four disposable materials (anesthetic cartridge, saliva ejector, gutta percha and cotton roll). *Journal of Dentistry*. Tehran University of Medical Sciences. 2005; 18(2).
- Consejo General de Colegios de Odontólogos y estomatólogos de España. Guía de seguridad microbiológica. Madrid: Organización colegial de dentistas; 2009.
- Pelz K, Wiedmann M, Bogdan C, Otten JE. Analysis of the antimicrobial activity of local anaesthetics used for dental analgesia. *J Med Microbiol*. Germany. 2008; 57(1): 88-94.
- Morrow ME, Berry CW. Antimicrobial properties of topical anesthetic liquids containing lidocaine or benzocaine. *Texas. Anesth Prog*. 1988. 35: 9-13.
- Ohkubo T, Shibata M, Haraga Y, Kaya H, Takahashi H. Blood reflux into cartridges for dental anesthesia: detection in residual solution. *Clin Prev Dent*. 1992; 14(2):17-20.
- Danielsson K, Evers H, Nordenram A. Aspiration in oral local anesthesia. Frequency of blood in cartridges in an undergraduate

## Discusión

Las normas de bioseguridad están destinadas a reducir el riesgo de transmisión de microorganismos de fuentes reconocidas o no reconocidas de infección en servicios de salud vinculadas a accidentes por exposición a sangre y fluidos corporales.

En el análisis realizado en la solución anestésica, se encontró presencia de sangre en un 44.6%, siendo mayor a los resultados encontrados por Shibata y Haraga, en donde encontraron un 24.2%.<sup>9</sup> En el presente estudio se encontró contaminación bacteriana en el 47.5%, en su mayoría, enterobacterias, estafilococos y *Candida* a diferencia de Nelson, Rawson y Hiatt<sup>10</sup> que encontraron contaminación microbiana casi en el 20% de las muestras.

Las pruebas que se realizaron en cartuchos nuevos, recién salidos de su empaque, de diversas marcas, fueron negativos en la solución anestésica a crecimiento microbiano y elementos sanguíneos, coincidiendo con los estudios de Nelson, Rawson y Hiatt<sup>10</sup> y con los de Lilley y Russell.<sup>11</sup>

## Conclusiones

El reflujo sanguíneo dentro de la solución anestésica residual, por componentes sanguíneos no se puede evitar en el sistema de cartucho, ya que al infiltrar la solución anestésica se produce una presión negativa dentro del cartucho.

No se debe reutilizar la solución residual para evitar el riesgo de infección cruzada por Hepatitis B, VIH, entre otras.

- student material. *Swed Dent J*. 1984;8(6):265-9.
- Delfín Soto M, Delfín Soto OA, Rodríguez Dueñas J. Necesidad de la implementación de la bioseguridad en los servicios estomatológicos en Cuba. *Rev Cubana Estomatol* [revista en la Internet]. 1999 Dic [citado 2011 Sep 11]; 36(3):235-239. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75071999000300007&lng=es.odontologia/bioseguridad-odontologia.shtml](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75071999000300007&lng=es.odontologia/bioseguridad-odontologia.shtml)
- Rezzonico S, Castillo MC, Castillo B, Bregains L, Irazusta ML, Priotto E. Bioseguridad e higiene en la formación del odontólogo. *Acta odontológica Venezolana*. 2009; 47 (1): 1-7. [www.actaodontologica.com/ediciones/2008/1/bioseguridad\\_higiene\\_formacion\\_odontologo.asp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/1/bioseguridad_higiene_formacion_odontologo.asp)
- Nelson BA, Rawson RD, Hiatt HD. The Role of Needle Purging in Reducing Transfer of Microorganisms from Local Anesthetic Cartridge Diaphragms. *Anesthetic Progress*. 1985 : 157-160.
- Lilley JD, Russell D. Contamination and sterilization of local anesthetic cartridges. *BR Dent J*. 1975; 139:391-397.
- Astra Pharmaceutical Products, Inc; Worcester, Mass. (Basic data Sheet).

## MÓDULO I TRABAJOS DE LICENCIATURA.

superiores al estipulado para tolerar fuerzas ortodóncicas. Por lo anterior cualquiera de las dos resinas puede aplicarse con éxito.

### 1.70.- EVALUACIÓN CLÍNICA DE LA RETENCIÓN DE UN SELLADOR DE FOSAS Y FISURAS DE IONOMERO DE VIDRIO

**Víctor Rincón Mejía, Rogelio Scougall Vilchis, José Luis Silva Mendieta, Dora Norma Torres Aguilar**

**INSTITUCIÓN:** Universidad Autónoma del Estado de México

**INTRODUCCIÓN:** La OMS revela que la caries afecta al 95% de niños de 3 a 14 años. Selladores de fosas y fisuras previenen y detienen caries en etapas tempranas. Al principio existía controversia en la eficacia de selladores, pero estudios han demostrado que inhiben caries dentro de la estructura dental.

**OBJETIVO:** Evaluar clínicamente la retención de un sellador de ionómero colocado dentro de un programa de salud y evaluar indirectamente efectividad preventiva de caries.

**HIPÓTESIS:** El sellador de fosas y fisuras de ionómero de vidrio autocurable FETEC MOLAR (3M ASPE) tendrá 80% de retención a 6 meses.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Es un estudio observacional analítico; evalúa selladores colocados en primeros molares permanentes en alumnos de Escuela Primaria "Leona Vicario". Es longitudinal, recaba datos a 6 meses en grupos de edad, sexo, tiempo. Descriptivo, evalúa el estado de selladores, en integridad, pérdida total o parcial, presencia o ausencia de caries.

**RESULTADOS:** Fueron 74 pacientes con primer molar erupcionado, 43% sexo masculino, 57% sexo femenino. Se obtuvo muestra de 202 molares. 77% tenían 7 años. 41% tenía caries, 59% se colocó sellador, 34% de selladores se mantuvieron íntegros, 26% pérdida parcial, 57% pérdida total, 64% se mantuvo sin caries, 17% lo retuvo. 44.6% de pérdida se presentó en dientes inferiores, principalmente en inferior derecho, la arcada con mayor pérdida fue la de mayor caries 63%.

**CONCLUSIONES:** 100% de padres manifestó interés por el estudio. se revisaron 74 pacientes 32 sexo masculino, 42 femenino. El porcentaje de retención 17%. 77% de pacientes tiene 7 años de edad. La prevención cariogénica fue 64%. Diente con mayor pérdida es 46, 44.6%. Por cada 4 ionómeros colocados 3 no permanecieron. Por cada 5 ionómeros colocados 1 permaneció. Preferible colocar resinas fotocurables.

### 1.71.- REUTILIZACIÓN DE LA SOLUCIÓN ANESTÉSICA RESIDUAL: UNA PRÁCTICA RIESGOSA.

**Diana Rodríguez Martínez, Luz Elena López Badillo, Ma. Teresa de Jesús Zaragoza Meneses**

**INSTITUCIÓN:** FES Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México.

**INTRODUCCIÓN:** Parte integral de la odontología es el control de las infecciones, todos los equipos e instrumentos dentales deben ser considerados como una potencial fuente de infección. Las normas de bioseguridad están destinadas a reducir el riesgo de transmisión de microorganismos. El sistema de aguja y cartuchos de anestesia desechables proporciona comodidad y esterilidad de la solución para proteger al paciente de los efectos de la contaminación cruzada. La NOM013-SSA2-2006 para la prevención y control de enfermedades bucales punto 8.2.4 marca que los cartuchos de anestesia solo se utilizarán una vez y el sobrante será desechado. Sin embargo, existen dentistas que reutilizan el anestésico en diferentes pacientes.

**OBJETIVO:** Detectar el reflujo sanguíneo y la contaminación microbiana en la solución residual de los cartuchos de anestesia.

**HIPÓTESIS:** La solución residual de los anestésicos se encontrará contaminada por hongos, bacterias y sangre debido a la presencia de microorganismos en el diafragma de los cartuchos y el reflujo sanguíneo al aplicar el anestésico.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio observacional, transversal, prolectivo y descriptivo tomando una muestra de 250 cartuchos de anestesia utilizados; a través de cultivos en caldo tioglicolato, agar EMB, agar Biggy y agar S110 se determinó el crecimiento microbiano; para la detección de sangre se utilizaron tiras Combur test.

**RESULTADOS:** En el análisis de la solución anestésica se encontró presencia de componentes sanguíneos en un 58.4% y contaminación microbiana en el 73.2% de las muestras analizadas

**CONCLUSIONES:** El reflujo sanguíneo dentro del cartucho no se puede evitar ya que al infiltrar el anestésico se produce una presión negativa dentro del cartucho y el no desinfectar el diafragma antes de infiltrar contamina el anestésico con microorganismos. No se debe reutilizar la solución residual para evitar el riesgo de infección cruzada por Hepatitis B, VIH entre otras y hay que desinfectar el diafragma de los cartuchos.