



## **Hipoclorito de sodio al 5% Vs digluconato de clorhexidina. Desinfectantes antimicrobianos del sistema de irrigación odontológico**

## **5% sodium hypochlorite Vs chlorhexidine digluconate. Antimicrobial disinfectants of the dental irrigation system**

### **Autores:**

Omarys Chang Calderin<sup>1</sup>

Yexel Álvarez González<sup>1,2</sup>

Diana Karolina Toaquiza Gallo<sup>1</sup>

Tania Jacqueline Murillo Pulgar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

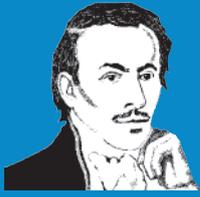
<sup>2</sup>Consultorio Odontoyalvar, Riobamba, Ecuador.

**Autor de correspondencia:** Omarys Chang Calderin, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. Teléfono: 09984286740. Email: ochang@unach.edu.ec.

### **RESUMEN**

El presente estudio comprende el análisis y la eliminación de los microorganismos presentes en los sistemas de irrigación de las unidades dentales de la Universidad Nacional de Chimborazo, el mismo tiene como finalidad la reducción de contaminación microbiana. Se procedió a tomar muestras del agua del sistema de irrigación que recorre por la jeringa triple de diez unidades dentales escogidas al azar, la recolección se realizó en un solo día, en envases estériles y fueron trasladados de manera inmediata hacia los laboratorios de la facultad de Ciencias Químicas de la UNACH- L.S.A. El análisis de la carga microbiana se realizó a través de un procedimiento in vitro en el laboratorio con cultivos sembrados en agar nutritivo de marca comercial Difco, se interpretaron los resultados, se verificó si estos valores están dentro de los parámetros internacionales para el uso y consumo humano, confirmando que existen valores mayores a las 200 UFC/ml. Finalmente, se procedió a la desinfección del agua, la que se realizó con hipoclorito de sodio al 5% y con digluconato de clorhexidina al 2%, cinco unidades dentales para cada desinfectante respectivamente, se repitió el procedimiento de recolección de muestras así como también de análisis microbiológico post desinfección, se verificaron los resultados y se comparó la efectividad entre los desinfectantes empleados en la investigación, obtenido ausencia de UFC/ml para cada sustancia utilizada, dando el mantenimiento al agua de los sistemas de irrigación.

**Palabras clave:** bacterias, clínicas odontológicas desinfección, contaminación de equipos.



## ABSTRAC

A comparative observational study was carried out in the Dental Clinic of Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), during the academic period October 2015 - February 2016. The object of study was given by the existing microbial load in the irrigation system of 10 dental units; as well as the effect of 5% sodium hypochlorite and chlorhexidine digluconate on it. The samples were collected in two moments: after disinfection and after procedure performed. The intakes were made at the distal end of the irrigation systems of the triple syringe of the dental units, eliminating the amount of water that runs through the whole pipe and then obtaining the sample without interrupting the water flow in a sterile bottle. A total of 10 samples were collected, one from each dental unit, immediately closing the bottle and transferring them to the UNACH laboratory for processing. Before carrying out the disinfection process, the laboratory results showed microbial contamination figures in the irrigation systems of the dental units above the acceptable values of CFU (Colony Forming Units). The use of 5% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine digluconate showed the effectiveness of these substances as antimicrobials in the disinfection of irrigation systems of dental units with similar levels of effectiveness in this regard.

**Keywords:** bacteria, dental clinics, disinfection, equipment contamination.

## INTRODUCCIÓN

El agua es una fuente indispensable para la vida de los seres humanos, se considera uno de los vehículos más efectivos en la transmisión de infecciones, por esta razón los profesionales de la salud deben tomar medidas preventivas para evitar enfermedades contagiosas. La Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>(1)</sup> publica periódicamente las guías de calidad de agua, con los valores permitidos para el consumo humano.

En la mayoría de los procesos odontológicos el profesional utiliza el agua de la unidad dental, que los pacientes la reciben directamente en su boca ya sea por contacto directo o aerosoles. Se conoce que el sistema de irrigación es una fuente de infección común, debido su uso de forma permanente en procedimientos tales como controlador de la temperatura en piezas de alta velocidad, ecareadores sónicos, ultrasónicos y jeringas aire-agua.<sup>(2)</sup> El equipo se encuentra acoplado mediante un sistema de tuberías las mismas pueden ser de plástico u otro material sintético, cuyo diámetro oscila de 1/8 a 1/16 pulgadas y se alimentan de un depósito de agua o están conectadas a la red de suministro de agua potable.<sup>(3)</sup>

La presencia de contaminación microbiana en el agua de las unidades dentales fue reportada por primera vez hace más de cuarenta años;<sup>(2)</sup> así como la evaluación de la calidad microbiológica se basa tradicionalmente en grupos de microorganismos considerados como indicadores de contaminación. El análisis del número de bacterias presentes en los sistemas de irrigación



contribuirá a determinar el total de agentes patógenos que ingresan de forma directa a la cavidad bucal, deteniendo la cadena de asepsia necesaria para la realización de cualquier tratamiento dental.<sup>(4,5)</sup>

Los sistemas de irrigación no se desinfecten de manera continua durante la consulta odontológica<sup>(6)</sup> como resultado se acumulan bacterias tanto en la superficie como en el interior de las líneas de agua, favoreciendo la colonización de microorganismos a través de la formación de una biocapa o biofilm<sup>(7)</sup>. La presencia de estos se debe a que son habitantes comunes de la biocapa que se forma en los sistemas acuáticos de las unidades dentales, provocando una alta dispersión de agentes infecciosos en aerosol, provocando que dichas bacterias sean transferidas directamente a los pacientes y al personal de atención.<sup>(8)</sup>

Los microorganismos que forman el biofilm en el tránsito del agua no son patógenos para el ser humano<sup>(9,10)</sup> se reconoce que solo un treinta por ciento del total de microorganismos presentes en la misma se les considera patógenos oportunistas tales como la *Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella pneumophila*. Estar en contacto con pacientes menores de cinco años, edad avanzada e inmunocomprometidos pueden causar infecciones y poner en riesgo la vida de estas personas.<sup>(11,12)</sup>

Garantizar un ambiente aséptico resulta de vital importancia, para el mantenimiento de niveles de esterilidad en la cavidad bucal durante el desarrollo de los tratamientos estomatológicos.<sup>(13)</sup> En relación con lo anterior, se realizó un estudio con el propósito de comparar el efecto antimicrobiano del hipoclorito de sodio al 5% con el digluconato de clorhexidina, durante la desinfección de los sistemas de irrigación de las unidades dentales en la Clínica Odontológica Integral de la Universidad Nacional de Chimborazo, durante el periodo académico Octubre 2015 - Febrero 2016.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se presenta un estudio observacional comparativo; el que se llevó a cabo en la Clínica Odontológica Integral de la Universidad Nacional de Chimborazo, durante el periodo académico Octubre 2015 - Febrero 2016. El objeto de estudio estuvo dado por la carga microbiana existente en el sistema de irrigación de agua de las unidades dentales; así como el efecto del hipoclorito de sodio al 5% y el digluconato de clorhexidina sobre la misma.

Al momento de la investigación, solo 10 unidades dentales se encontraban operativas, las que fueron distribuidas al azar en dos grupos de estudio. El sistema de irrigación del primero se desinfectó utilizando hipoclorito de sodio al 5%, mientras que en el segundo se empleó digluconato de clorhexidina.



El proceso de investigación se desarrolló en dos etapas: Pretest, recolección y análisis de muestras antes del proceso de desinfección; y posttest, idem luego de este.

Método de recolección y análisis de muestras:

La recolección de las muestras se realizó en dos momentos: previa desinfección y luego de realizado ese procedimiento. Las tomas se hicieron en el extremo distal de los sistemas de irrigación de la jeringa triple de las unidades dentales, eliminando la cantidad de agua que recorriera toda la tubería y luego obtener la muestra sin interrumpir el chorro de agua en un frasco estéril, recogiendo un total de 10 muestras, una de cada unidad dental, cerrando de inmediato el frasco y trasladándolas al laboratorio de la UNACH para su procesamiento.

Las muestras fueron diluidas con agua destilada en la proporción 1:10, es decir por cada 1 ml de muestra, se colocaron 9 ml de agua destilada estéril y de ésta se tomó 1ml y se procedió a sembrar en placas de Petri estériles con Agar Nutriente, de la marca comercial Difco, mediante la técnica de Placa Invertida. El medio de cultivo se preparó según la orientación de la casa comercial. Se agregó 1ml de la preparación inicial y luego 15 ml del medio de cultivo en la placa, se homogenizó y se dejó hasta solidificar e incubar a 37°C por 24 hora, para obtener de esta manera colonias de bacterias bien aisladas, conocidas como unidades formadoras de colonias (UFC). Posterior a este tiempo se dió lectura a la placa de Petri, realizando la técnica de conteo por cuadrantes en la misma, sumándolos y multiplicando por 100.

### **Método de desinfección**

La desinfección de la carga microbiana se efectuó en la segunda fase, cinco de las unidades dentales se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 5% y las restantes con digluconato de clorhexidina al 2%. El tratamiento consistió en retirar la botella alimentadora de la unidad dental, a su vez se descartó el agua sobrante, se presionó la salida de agua de la jeringa triple hasta confirmar la eliminación total del sistema de irrigación.

Las botellas alimentadoras fueron lavadas y desinfectadas con hipoclorito de sodio al 5%, (5 botellas) y digluconato de clorhexidina al 2% (5 botellas), cargadas las mismas con cada solución, se coloca y presiona la jeringa triple por un minuto haciendo que recorra sobre el sistema la solución utilizada para desinfectar el sistema de irrigación de las unidades dentales. Finalmente, se cambió el contenido de la botella alimentadora por agua estéril y se accionó la salida, para que esta recorriera toda la tubería durante un minuto y luego se procedió a tomar muestras de nuevo de la misma manera anterior.

Una vez aplicado el protocolo de desinfección a los sistemas de irrigación, se verificó cual fue el desinfectante que presentó mayor efecto antimicrobiano en el sistema de irrigación de las unidades dentales.

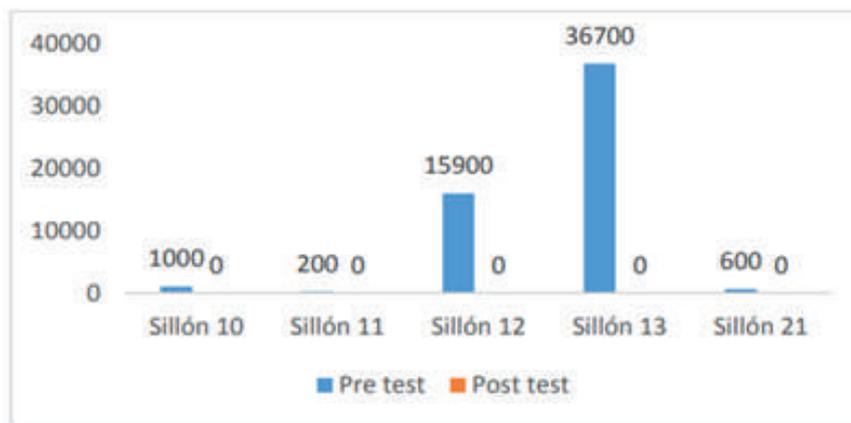


Los datos obtenidos fueron procesados mediante análisis de frecuencias (relativas y absolutas); además de la prueba estadística inferencial ANOVA para establecer la diferencia entre los dos grupos en que se probó el efecto antibacterial de las sustancias en cuestión.

## RESULTADOS

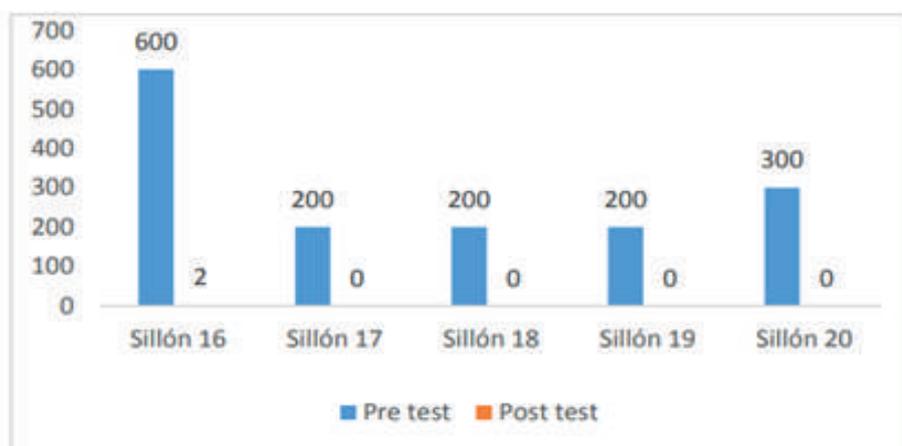
Las muestras recolectadas en ambos momentos fueron sometidas al análisis de laboratorio, lo que permitió comparar el efecto antimicrobiano del hipoclorito de sodio al 5% y el digluconato de clorhexidina en los sistemas de irrigación de las unidades odontológicas seleccionadas.

**Gráfica 1.** UFC en el sistema de irrigación de las unidades odontológicas del primer grupo durante el pre y postest



En el caso del uso de hipoclorito de sodio al 5%, el conteo de UFC reveló la presencia de concentraciones por encima de los permisibles durante el pretest, mientras que en el postest arrojó la ausencia microorganismos contaminantes en el sistema de irrigación de las unidades dentales analizadas (gráfica 1).

**Gráfico 2.** UFC en el sistema de irrigación de las unidades odontológicas del segundo grupo durante el pre y postest





En el sistema de irrigación de las unidades pertenecientes al segundo grupo, durante el pretest, se pudo apreciar niveles de unidades formadoras de colonias estuvieron por encima del permisible; y que una vez aplicada la desinfección con digluconato de clorhexidina, los valores descendieron a cero en casi la totalidad de estos, excepto en la unidad 16, en la que se observaron 2 UFC/ml (dentro de los estándares aceptables) (gráfico 2).

**Tabla 1.** Diferenciación del efecto antimicrobiano de ambas sustancias empleadas

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	279862160,4	1	279862160,4	2,2	0,2
Intra-grupos	1009346803,2	8	126168350,4		
Total	1289208963,6	9			

Fuente: Resultados obtenidos en el software SPSS v. 22

Ho: Se asume igualdad entre los grupos

H1: No se asume igualdad entre los grupos

La prueba estadística ANOVA permitió establecer que no existieron diferencias significativas en cuanto al efecto antimicrobiano entre el hipoclorito de sodio al 5% y el digluconato de clorhexidina, siendo ambos igualmente efectivos (tabla 1).

## DISCUSIÓN

Durante el pretest, los datos obtenidos en el estudio que se presenta mostraron la existencia de UFC en los sistemas de irrigación de las unidades dentales seleccionadas, con valores por encima del permisible estandarizado; el que según los autores Chun Ju, Chun Cheng y Shinn Jyh, se establece en 200 UFC/ml.<sup>(11)</sup>

Antes de la desinfección las cifras oscilaron entre 200 y 36700 UFC/ml, el que resulta un rango inferior al observado por Sánchez et al.<sup>(14)</sup> y Nikaeen et al.<sup>(15)</sup> reportaron uno entre 10<sup>4</sup> y 10<sup>5</sup> UFC/ml, estos autores destacan que la contaminación en los sistemas de irrigación de las unidades dentales debido a la presencia de microorganismos puede ser dañina para la salud del paciente; de ahí la importancia de los procesos de desinfección.

Al respecto, en 2008, Gutiérrez et al.<sup>(16)</sup> evaluaron la acción desinfectante del hipoclorito de sodio al 0.5 % en varias superficies del equipo dental; sus resultados mostraron un 37% de éxito que demostró la necesidad de emplear concentraciones mayores para estos casos. En 2014, Guevara<sup>(17)</sup> evaluó la actividad antimicrobiana de diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio (0.06 %, 0.12%,0.25%, 0.5%), demostrando mayor efectividad en la medida que se incrementaba esta última.

El estudio de Dallolio et al.<sup>(18)</sup> sobre el efecto antimicrobiano del ClO<sub>2</sub> al 0.2% en unidades



dentales, durante periodos continuos e intermitentes, mostró una reducción de los valores iniciales hasta 0.02 UFC/ml; además de establecer que la desinfección continua tiene mejores resultados. En la presente investigación, la desinfección de los sistemas de irrigación de cinco unidades odontológicas empleando hipoclorito de sodio al 5% con un 100% de efectividad, lo que coincidió con lo reportado por Darvishi Khezri et al.<sup>(19)</sup>

En relación con el digluconato de clorhexidina al 2 %, Gaudy<sup>(7)</sup> plantea que su uso al 0.12 % no alcanza los niveles deseados de desinfección, especialmente con la Legionella pneumophila. Por otra parte, Agahi et al.<sup>(2)</sup> emplearon clorhexidina al 0.2 % como enjuague bucal de uso diario, reduciendo las cifras de UFC/ml hasta alcanzar valores permisibles.<sup>(20)</sup>

## CONCLUSIONES

- Antes de la realización del proceso de desinfección, los resultados de laboratorio arrojaron cifras contaminación microbiana en los sistemas de irrigación de las unidades dentales por encima de los valores aceptables de UFC.
- El uso de hipoclorito de sodio al 5% y de digluconato de clorhexidina al 2% demostró la efectividad de estas sustancias como antimicrobianos, en la desinfección de los sistemas de irrigación de las unidades dentales con semejantes niveles de efectividad al respecto.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

## Declaración de contribución

Yexel Álvarez González, Diana Karolina Toaquiza Gallo y Tania Jacqueline Murillo Pulgar trabajaron en la recogida de los datos y su interpretación.

Omarys Chang Calderin realizó la redacción del artículo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gómez A, Miralles M, Corbella I, García S, Navarro S, Llebaria X. Drinking water quality and safety. Gac Sanit [internet]. 2016 Nov [citado 2016 Nov 13]. 30(Suppl 1): 63-68. Disponible en: <http://gacetasanitaria.org/es-la-calidad-sanitaria-del-agua-articulo-S0213911116300589>. doi:10.1016/j.gaceta.2016.04.012.
2. Agahi R, Hashemipour M, Kalantari M, Mosavi A, Aghassi H, Nassab A. Effect of 0.2% chlorhexidine on microbial and fungal contamination of dental unit waterlines. Dent Res J (Isfahan). 2014; 11(3): 351-6.
3. Avila-de Navia S, Estupiñan-Torres SM, Estupiñan-Torres DM. Calidad del agua de unidades odontológicas. Rev NOVA Pub Cient Cienc Biom [internet]. 2012 [citado 2016 Nov 26]; 10(9): 100-110. Disponible en: [http://www.unicolmayor.edu.co/invest\\_nova/NOVA/nova17\\_art8.pdf](http://www.unicolmayor.edu.co/invest_nova/NOVA/nova17_art8.pdf).
4. Pareek S, Nagaraj A, Sharma P, Atri M, Walia S, Naidu S, Yusuf A. Disinfection of dental unit water line using aloe vera: Int J Dent. Intern J Dent [internet]. 2013 [citado 2016 Nov 19];



(ID 618962). Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/ijd/2013/618962/>. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/618962>.

5. Mungara J, Joseph E, Reddy N. Evaluation of microbial profile in dental unit waterlines and assessment of antimicrobial efficacy of two treating agents. *J Clin Pediatr Dent* [internet]. 2013 [citado 2016 Nov 11]; 37(4): 367-71. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24046983>.

6. Fujita M, Mashima I, Nakazawa F. Monitoring the decontamination efficacy of the novel Poseidon-S disinfectant system in dental unit water lines. *J Microbiol Immunol Infect* [internet]. 2017 Jun [citado 2018 Ene 21]; 50(3): 270-276. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1684118215007562>. doi: 10.1016/j.jmii.2015.05.006.

7. Gaudy L. Eficacia antimicrobiana de la plata coloidal en comparación con el gluconato de clorhexidina para el control de las biopelículas en las unidades dentales. [tesis]. México: Universidad Autónoma del estado de México; 2013.

8. Deininger R, Acheta A, Ziegler A. Chlorine dioxide. New York: OPS; 2012.

9. Kettering J, Stephens J, Muñoz C, Naylor W. Reducing Bacterial Counts in Dental Unit Waterlines: Tap Water vs. Distilled Water. *J Contemp Dent Pract* [internet]. 2002 [citado 2016 Nov 11]; 3(3): 1-11. Disponible en: [http://www.jaypeejournals.com/eJournals/Show-Text.aspx?ID=1484&Type=FREE&TYP=TOP&IN=\\_eJournals/images/JPLOGO.gif&IID=131&Value=24&isPDF=YES](http://www.jaypeejournals.com/eJournals/Show-Text.aspx?ID=1484&Type=FREE&TYP=TOP&IN=_eJournals/images/JPLOGO.gif&IID=131&Value=24&isPDF=YES).

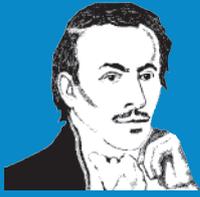
10. Shajahan S, Kandaswamy D, Srikanth P, Narayana LL, Selvarajan R. Dental unit waterlines disinfection using hypochlorous acid-based disinfectant. *J Conserv Dent* [internet]. 2016 [citado 2016 Nov 15]: 347-350. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4979282/>. doi:10.4103/0972-0707.186441.

11. Chun-Ju C, Chun-Cheng C, Shinn-Jyh D. Effectiveness of Hypochlorous Acid to Reduce the Biofilms on Titanium Alloy Surfaces in Vitro. *Int J Mol Sci* [internet]. 2016 [citado 2016 Nov 15]; 17(7). Disponible en: <https://www.mdpi.com/1422-0067/17/7/1161>. <https://doi.org/10.3390/ijms17071161>.

12. Mounaouer B, Abdennaceur H. Modeling and kinetic characterization of wastewater disinfection using chlorine and UV irradiation. *Environ Sci Pollut Res Int* [internet]. 2016 [citado 2016 Dic 5]; 23(19): 19861-75. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-016-7173-4>. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-7173-4>.

13. Arvand M, Hack A. Microbial contamination of dental unit waterlines in dental practices in Hesse, Germany: A cross-sectional study. *Eur J Microb Immun* [internet]. 2013 [citado 2016 Dic 2]; 3(1): 49-52. Disponible en: <https://akademai.com/doi/pdf/10.1556/EuJMI.3.2013.1.7>. DOI:10.1556/EuJMI.3.2013.1.7.

14. Sánchez F, Furuya T, Padilla S, Moreno A, Gómez A, Gómez L. Comparación de la acción bactericida de hipoclorito de sodio y Microcyn 60. *Rev odont mex* [internet]. 2009 [citado 2016 Dic 3]; 13(1): 9-19. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2009/uo091b.pdf>.



15. Nikaeen M, Hatamzadeh M, Sabzevari Z, Zareh O. Microbial quality of water in dental unit waterlines. *J Res Med Sci* [internet]. 2009 [citado 2016 Dic 8]; 14(5): 297-300. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3129099/>.
16. Gutiérrez S, Dussán D, Leal S, Sánchez A. Evaluación microbiológica de la desinfección en unidades odontológicas (estudio piloto). *Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm* [internet]. 2008 [citado 2016 Dic 7]; 37(2): 133-149. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/262546743\\_Microbiological\\_evaluation\\_of\\_the\\_disinfection\\_in\\_dental\\_units\\_pilot\\_study](https://www.researchgate.net/publication/262546743_Microbiological_evaluation_of_the_disinfection_in_dental_units_pilot_study).
17. Guevara D. Efecto de diferentes concentraciones de Hipoclorito de sodio como irrigante endodóntico sobre propiedades físicas de la dentina. Una revisión de la literatura. [Tesis en Internet]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2014. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/46828/1/281732.2014.pdf>.
18. Dallolio L, Scuderi A, Rini M, Valente S, Farruggia P, Sabattini M, Pasquinelli G, Acacci A, Roncarati G, Leoni E. Effect of different disinfection protocols on microbial and biofilm contamination of dental unit waterlines in community dental practices. *Int J Environ Res Public Health* [internet]. 2014 [citado 2016 Dic 7]; 11(2): 2064–2076. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/11/2/2064/htm>. doi:10.3390/ijerph110202064.
19. Darvishi-Khezri H, Haidari-Gorji MA, Morad A, Gorji H. Comparación de los efectos antibacterianos de aseos bucales con matrica, Persica® y gluconato de clorhexidina en pacientes de UCI con ventilación mecánica: ensayo clínico doble ciego y aleatorio. *Rev. chil. infectol.* [Internet]. 2013 Ago [citado 2018 Ene 13]; 30(4): 361-367. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182013000400003&lng=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182013000400003&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182013000400003>.
20. Munive-Méndez AA. Evaluación del efecto antibacteriano del gluconato de clorhexidina y amonio cuaternario como tratamiento del biofilm en el sistema de irrigación de las unidades dentales [Internet]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas - UPC; 2015 [citado 2016 May 5]. Disponible en: <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/handle/10757/556455>.

Recibido: 28 de enero de 2018

Aprobado: 12 de marzo de 2018