

Artículo original

# Evaluación de la contaminación microbiana en las resinas de fotocurado utilizada por estudiantes de odontología en sus prácticas clínicas.

## Evaluation of microbial contamination in the light-curing composite used by dental students in their clinical practices

Claudia-María BEDOYA-CORREA<sup>1</sup>, Ángela-María SARRAZOLA-MONCADA<sup>2</sup>, Sandra-Milena PALACIO-ESPINOSA<sup>3</sup>, Olga-Lucía JULIO-MADRID<sup>3</sup>, Natalia-Andrea OSORIO-ROJO<sup>3</sup>, Astrid-Julieth GARZÓN-HENAO<sup>3</sup>

1. Bióloga Especialista en Microbiología Ambiental, Docente Facultad de Odontología Universidad Cooperativa de Colombia (Envigado, Colombia), Docente de cátedra Facultad de Odontología Universidad de Antioquia (Medellín, Colombia). 2. Odontóloga Magister en Epidemiología, Docente Facultad de Odontología Universidad Cooperativa de Colombia (Envigado, Colombia). 3. Odontólogos de la Facultad de Odontología Universidad Cooperativa de Colombia (Envigado, Colombia).

### RESUMEN

**Introducción:** Durante la práctica odontológica se desarrollan procedimientos que favorecen la contaminación del ambiente de trabajo, por consiguiente, la presencia de microorganismos en los materiales empleados en la atención clínica constituyen un riesgo de transmisión de agentes patógenos ocasionando infecciones cruzadas.

**Objetivo:** Evaluar la contaminación microbiana en las resinas de fotocurado utilizadas en la atención clínica de los pacientes que asisten a las clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Envigado.

**Materiales y Métodos:** Se conformó un grupo experimental de 46 muestras de resina manipuladas por los estudiantes durante la atención clínica; dos jeringas de resina nuevas y dos palillos estériles conformaron el grupo control. Las muestras de resina se depositaron en caldo BHI y después de

48h de incubación a 37°C se realizó una lectura de la turbidez en los caldos. Las muestras contaminadas se sembraron en medios de cultivo sólidos y las colonias fueron descritas por sus características macroscópicas y microscópicas. Se utilizó el programa estadístico SPSS 21.0 y se calculó el coeficiente Chi-cuadrado

**Resultados:** El 34,8% de las resinas estaban contaminadas por bacterias del género *Staphylococcus* y bacilos Gram positivos. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre la contaminación de las resinas y la frecuencia de uso ( $p>0,05$ )

**Conclusiones:** Se comprobó que con sólo un uso de la resina después del procedimiento clínico en un paciente es suficiente para promover su contaminación, por lo tanto el remanente de la resina puede ser considerado como uno de los vehículos responsables de contaminación cruzada.

**Palabras clave:** Resina de fotocurado, infección cruzada, contaminación microbiana.

### SUMMARY

**Background:** Some procedures that are performed during the daily dental practice

might favor environmental contamination by microorganisms. Therefore, their presence in materials that are routinely used in the dental office constitutes a risk of transmitting pathogen agents, thereby causing cross-contamination.

**Aim:** To evaluate microbial contamination of light-curing composites previously used in patients at the School of Dentistry, Universidad Cooperativa de Colombia, Envigado campus.

**Materials and Methods:** The experimental group consisted of 46 composite samples extracted from previously-used composite syringes. Composite from two as-received syringes and two sterile toothpicks were used as the control group. Samples were deposited in BHI broth for 48 hours at 37°C. After this time, a turbidity reading was performed. Contaminated samples were seeded in solid culture media and colonies were described according to their macro and microscopic characteristics. The SPSS 21.0 statistical software was used and Chi-square coefficient was calculated.

**Results:** 34.8% of composites were contaminated by *Staphylococcus* sp and Gram positive bacillus. No statistical significant differences between composite contamination and frequency of use were observed ( $p>0,05$ ).

Recibido para publicación: Diciembre 12 de 2015

Aceptado para publicación: Marzo 20 de 2016

Correspondencia:

CM, Bedoya, Universidad Cooperativa de Colombia, claudia.bedoyac@campusucc.edu.co



**Conclusions:** Composite microbial contamination after a single use was demonstrated. Therefore, composite remnants contained in previously-used syringes might be responsible for cross-contamination.

**Key words:** Composite resin, cross infection, microbial contamination.

## INTRODUCCIÓN

El riesgo de infección para el paciente y el personal de salud siempre está presente en la práctica clínica, en especial en la consulta odontológica, por lo tanto se debe prestar mucha atención a los procedimientos de control de infecciones, con el fin de disminuir la contaminación cruzada que puede desencadenar diferentes procesos infecciosos.<sup>1,2</sup> Dado que muchas enfermedades pueden ser transmitidas por la sangre o la saliva en forma directa o indirecta, por medio de gotas, aerosoles, instrumentos y equipos contaminados,<sup>3,4</sup> la contaminación cruzada constituye la principal causa de infección para todos los que trabajan en el ámbito clínico en caso de presentar lesiones o heridas abiertas en la superficie corporal, especialmente para aquellos pacientes que se encuentran inmunosuprimidos.<sup>5</sup>

Las resinas de fotocurado son materiales restauradores utilizados rutinariamente en la clínica odontológica y son empleadas en diferentes pacientes. La técnica recomendada para hacer restauraciones con resina es la técnica incremental, en la que el material debe ser colocado dentro de la cavidad bucal en pequeñas porciones.<sup>6</sup> Normalmente se utiliza una espátula estéril para tomar la resina de la jeringa donde se encuentra almacenada, ésta es llevada varias veces desde la boquilla de la jeringa hasta la cavidad que va a ser restaurada.<sup>7</sup>

La cavidad bucal contiene una gran cantidad y variedad de especies microbianas, la mayoría de estas especies no son patógenas y hacen parte de la microbiota normal orofaríngea, pero en determinadas circunstancias pueden comportarse como oportunistas según la condición del hos-

pedero y participar en diferentes procesos patológicos. Por otro lado, en ocasiones aparecen en la práctica odontológica pacientes con agentes bacterianos, fúngicos y víricos que suponen un riesgo elevado de transmisión de enfermedades.<sup>8,9,10</sup>

Por lo tanto, debido las técnicas incrementales, al procedimiento de transferencia gradual de la resina, al contacto directo con la cavidad bucal del paciente y a la manipulación de la jeringa por los estudiantes de las clínicas, es posible movilizar gran cantidad de microorganismos generando una contaminación en el interior del material de restauración, incrementando el riesgo de contaminación cruzada.

El objetivo del presente estudio fue determinar la presencia de microorganismos en las resinas de fotocurado utilizadas en la atención clínica de los pacientes que asisten a las clínicas de la facultad de odontología de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Envigado.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio experimental in vitro realizado en las clínicas odontológicas de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Envigado. En el laboratorio de microbiología se prepararon 50 tubos de ensayo con 3 ml de caldo infusión cerebro corazón BHI (*OXOID*®) que fueron esterilizados en autoclave a 121°C por 15 minutos.

Se conformó un grupo experimental constituido por 46 jeringas de resina de fotocurado manipuladas por los estudiantes durante la atención clínica de sus pacientes. Dos muestras de resina de fotocurado provenientes de jeringas nuevas, sin usar, y dos palillos de dientes estériles conformaron el grupo control.

Se tomaron muestras pequeñas del remanente de la resina de fotocurado con la ayuda de palillos de dientes estériles bajo condiciones asépticas dentro de la cámara de flujo laminar (*BIOBASE*), cada muestra fue colocada de manera independiente den-

tro de los tubos de ensayo que contenían el caldo BHI estéril. Los tubos de ensayo se rotularon y se llevaron a incubadora (*BINDER*) a una temperatura de 37°C por 48h para evaluar el crecimiento microbiano.

La presencia de microorganismos en el caldo BHI se evidenció por el cambio de color o turbidez del medio, por consiguiente, después del periodo de incubación se realizó un análisis visual de cada una de las muestras procesadas, tanto del grupo experimental como del grupo control. Las muestras positivas que presentaron turbidez fueron sembradas en medios de cultivo sólidos.

Se tomó una alícuota de 100 µl de cada una de las muestras positivas y se realizó una siembra en superficie en cajas de Petri que contenían los siguientes medios de cultivo: agar nutritivo (AN), agar manitol salado (AMS), agar McConkey (AMcCK), agar eosina azul de metileno (EMB) y agar Sabouraud (Asab) (*OXOID*®). Las muestras sembradas fueron incubadas a 37°C por 48h.

Después del periodo de incubación se comprobó el crecimiento de colonias bacterianas en la superficie de algunos de los medios de cultivo evaluados, estas fueron observadas con un estereomicroscopio (*ZEISS Stemi DV4*) para reportar las características morfológicas macroscópicas; posteriormente, se realizó una coloración diferencial de Gram para describir las características microscópicas de los microorganismos presentes en las muestras contaminadas.

Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa estadístico SPSS 21.0. Se realizó un análisis univariado y bivariado ( $\chi^2$ ,  $p < 0.05$ ). Según la resolución 008430 de 1993 (MINSALUD, Colombia),<sup>11</sup> el estudio realizado se considera de bajo riesgo.

## RESULTADOS

Después de 48h de incubación se realizó un análisis visual de los tubos que contenían

el caldo BHI; los tubos correspondientes al grupo control no presentaron cambio de color o turbidez, de modo que se evidenció la esterilidad de los palillos de dientes con los cuales se tomaron las muestras y la ausencia de contaminantes biológicos dentro de las jeringas de resinas de fotocurado nuevas; por otro lado, en el grupo experimental, se observó turbidez en 16 de las 46 muestras incubadas, lo que confirma la presencia de microorganismos en estas resinas. La Figura 1 muestra que el 34,8% de las resinas evaluadas después de los procedimientos clínicos presentaron contaminación microbiana.

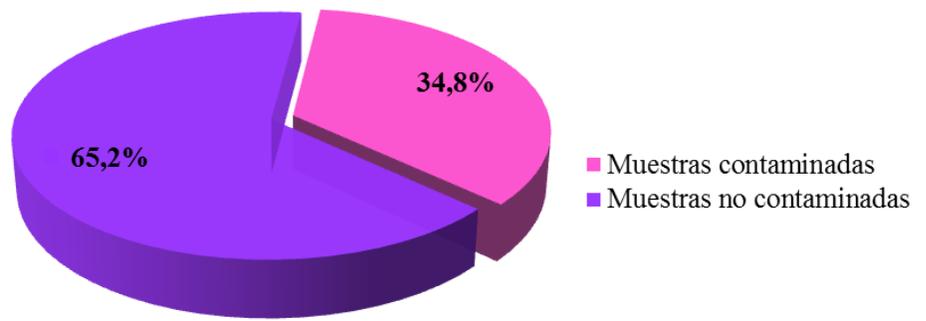


Figura 1. Contaminación microbiana de las resinas de fotocurado.

Luego del periodo de incubación se observaron colonias bacterianas en la superficie de algunos medios de cultivo sólidos. La Figura 2 muestra el crecimiento microbiano en los medios de cultivo utilizados en este trabajo. El 100% de las muestras contaminadas que fueron sembradas en AN presentaron colonias bacterianas en su superficie. El AN es clasificado como un medio de cultivo simple, por esta razón es posible determinar que los microorganismos que lograron ingresar dentro de las jeringas de resina de fotocurado requieren pocas exigencias nutricionales para el crecimiento y supervivencia dentro de este material. El 62,5% de las muestras contaminadas además de crecer en AN, desarrollaron colonias bacterianas en el medio AMS el cual es empleado para el aislamiento selectivo de estafilococos halotolerantes, por lo tanto es probable que las bacterias aisladas en este medio de cultivo hagan parte del género *Staphylococcus*. No se detectó crecimiento microbiano en AMcCK, EMB ni Asab.

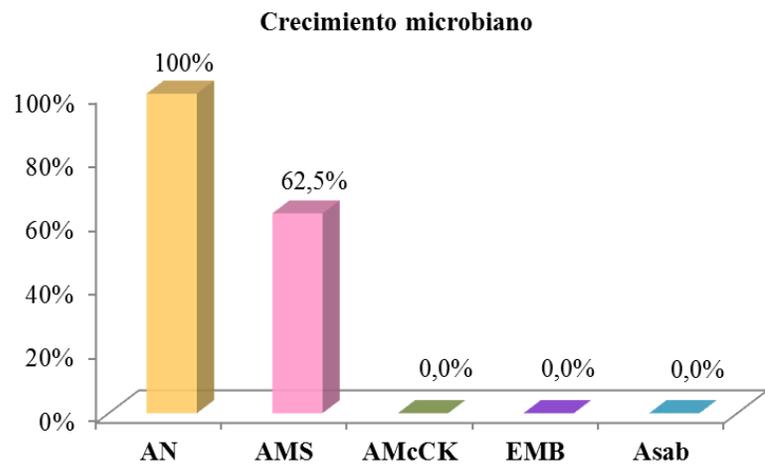


Figura 2. Crecimiento microbiano en los medios de cultivo evaluados.

Al realizar la coloración de Gram a las colonias aisladas en la superficie de los medios de cultivo AN y AMS se determinó que 66,7% de las células bacterianas presentaron una morfología redondeada, compatible con cocos Gram positivos agrupados en racimos y 33,3% restante, exhibieron una morfología alargada compatible con bacilos Gram positivos aislados y en cadena; no se encontraron bacterias Gram negativas, hongos filamentosos ni levaduras. La Figura 3

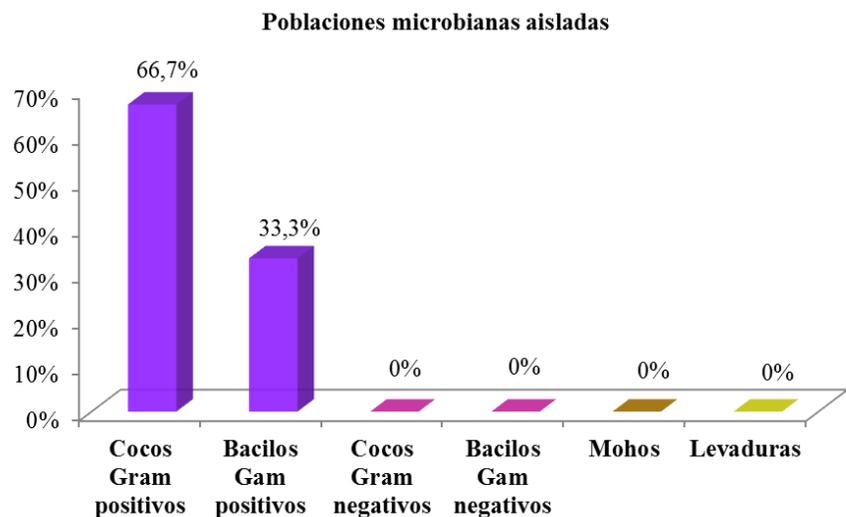


Figura 3. Distribución de las poblaciones microbianas aisladas a partir de las muestras de resina de fotocurado contaminadas.

muestra la distribución de las poblaciones microbianas aisladas de las muestras contaminadas.

Los resultados descritos en la Tabla 1 fueron sometidos a la prueba estadística de chi-cuadrado de Pearson, e indican que no existe diferencia estadísticamente significativa entre la contaminación de la resina de fotocurado y su frecuencia de uso ( $p=0,920$ ). El 50% de las resinas contaminadas fueron empleadas por los estudiantes una sola vez durante su atención clínica, el 31% dos veces y el 19% tres veces.

## DISCUSIÓN

En general, en el área de la salud se siguen protocolos y requerimientos que son diseñados mediante la evidencia científica. Detener las infecciones en los consultorios odontológicos ha sido un gran reto para los odontólogos e investigadores. En la mayoría de los casos, los microorganismos han eludido las medidas de seguridad adoptadas en la actualidad, poniendo en riesgo al profesional y al paciente.<sup>2,12</sup>

En la atención clínica se deben realizar procedimientos de esterilización y asepsia que garanticen una reducción o eliminación de microorganismos presentes en las superficies e instrumental para evitar la contaminación de los materiales odontológicos,<sup>5,13</sup> sin embargo, las resinas de fotocurado hacen parte de los materiales empleados en la práctica odontológica que no poseen medidas universales para su manipulación, ni procedimientos estándares de desinfección,<sup>12</sup> tampoco pueden ser esterilizadas luego de su uso, por consiguiente las resinas requieren de cuidados especiales porque pueden convertirse fácilmente en un reservorio de microorganismos desencadenando contaminaciones cruzadas.

Los resultados de este trabajo mostraron que 34,8% de las muestras de resina estaban contaminadas. Este hecho es preocupante ya que la presencia de estas bacterias en las resinas de fotocurado empleadas por los estudiantes de la facultad de odonto-

**Tabla 1.** Contaminación microbiana de las resinas de fotocurado según su frecuencia de uso.

Frecuencia de uso	Muestras contaminadas	Muestras no contaminadas
Una vez	50 % (08)	47% (14)
Dos veces	31% (05)	30% (09)
Tres veces	19% (03)	23% (07)
Total	100% (16)	100% (30)

logía en su atención clínica incrementa la posibilidad de infecciones cruzadas que pueden generar un perjuicio en los pacientes atendidos. Sin embargo, la facultad de odontología de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Envigado, evaluada en este estudio sigue todas las normas establecidas en los protocolos de bioseguridad de las clínicas de la institución, no obstante, en estos protocolos no se hace referencia de manera específica sobre cómo debe ser el manejo adecuado y seguro de las jeringas de fotocurado.

En un estudio realizado por Almeida *et al* (2010),<sup>14</sup> se determinó el grado de contaminación de 55 tubos de resina compuesta utilizados en varios consultorios odontológicos del Distrito Federal. El análisis microbiológico de las muestras recolectadas de los tubos reveló que 80% se encontraban contaminadas con *Staphylococcus coagulasa-negativa*, *Bacillus sp* y *Aspergillus sp*. Los resultados de este trabajo indicaron una inadecuada manipulación de los tubos de resina compuesta por parte los odontólogos y de su equipo de trabajo.

Werle *et al* (2012),<sup>12</sup> evaluaron la contaminación del contenido de 100 tubos de resina compuesta en tres clínicas odontológicas en una institución de educación superior en la ciudad Santa María, Brasil; verificaron que 51% de las resinas se encontraban contaminadas. Los investigadores plantean que en algún momento del procedimiento de restauración llevado a cabo por los estudiantes se está presentando un error en la manipulación que causa dicha contaminación, por lo tanto hay un riesgo elevado de presentarse infecciones cruzadas.

Oliveira *et al* (2010)<sup>6</sup> analizaron la contaminación bacteriana en 50 tubos de resina compuesta utilizadas en la clínica de la facultad de odontología de la Universidad Federal de Juiz de Fora; observaron que sólo 2 de las resinas compuestas usadas por los estudiantes de la clínica presentaron contaminantes biológicos, esto representa solo el 4% del total de las muestras evaluadas, concluyendo que las técnicas de mantenimiento de la cadena aséptica y las normas de bioseguridad empleadas en las clínicas de la facultad son eficaces. Los materiales que son empleados por los estudiantes sin la utilización de barreras de protección, como consecuencia de la premura del trabajo en la atención clínica, pueden alojar diversos microorganismos, debido a que durante su manipulación estos organismos pueden adherirse a las superficies y transferirse fácilmente al paciente.

Cardoso *et al* (2010),<sup>15</sup> evaluaron la contaminación de la parte externa de los tubos de resina sin la utilización de barreras de protección, después de 24h de incubación todos los tubos empleados exhibieron una carga bacteriana considerable desde la primera sesión de manipulación. Mediante un recuento total de microorganismos viables se reportó una cantidad elevada de bacterias del género *Staphylococcus*.

Estos resultados se asemejan a los reportados en nuestro estudio; dado que 50% de las resinas de fotocurado se contaminaron al ser utilizadas sólo una vez durante la atención clínica de los estudiantes y 66,7% de las bacterias encontradas en las muestras contaminadas fueron compatibles con *Staphylococcus sp*.

En la literatura se reporta que los cocos Gram positivos del género *Staphylococcus* hacen parte de la microbiota normal del ecosistema cutáneo especialmente de las mucosas, nasofaringe y piel. En la cavidad bucal, las especies de este género se encuentran en cantidades normalmente pequeñas, aun así, *Staphylococcus aureus* y *S. epidermidis* se aíslan con cierta frecuencia de biopelículas dentales, especialmente las asociadas a implantes, y en saliva de individuos sanos.<sup>8,9,16</sup> De manera que, las poblaciones bacterianas compatibles con el género *Staphylococcus* halladas en las muestras analizadas en este estudio, además de ser movilizadas al interior de las resinas de fotocurado desde boca del paciente, pudieron estar también adheridas a las manos y piel del estudiante o pudieron ser transferidas por contacto directo o indirecto con otras superficies contaminadas.

Los bacilos Gram positivos usualmente se encuentran en el medio ambiente y normalmente no son patógenas, pero son utilizadas como indicadores de niveles de contaminación de superficies e instrumental<sup>12</sup>; por otro lado, en la cavidad bucal existe un grupo muy heterogéneo de bacilos Gram positivos anaerobios facultativos asociadas con diversos procesos infecciosos.<sup>8,9</sup>

En este trabajo no fue posible identificar taxonómicamente las bacterias presentes en las resinas de fotocurado contaminadas, por esta razón, no podemos asegurar que estos microorganismos promuevan el desarrollo de enfermedades y puedan causar infecciones cruzadas.

El principio universal de la bioseguridad plantea trabajar bajo el supuesto de que todos los microorganismos presentes en el ámbito clínico son potencialmente patógenos y que “todos los pacientes y sus fluidos corporales independientemente del diagnóstico de ingreso o del motivo por el cual hayan entrado al hospital o clínica, deberán ser considerados como potencialmente infectados y se deben tomar las precauciones necesarias para prevenir que ocurra transmisión”.<sup>17</sup>

## CONCLUSIONES

Se comprobó que con tan solo un uso de la resina de fotocurado después del procedimiento clínico en un paciente es suficiente para promover la contaminación de este material, por lo tanto el remanente de la resina puede ser considerado como uno de los vehículos responsables de contaminación cruzada.

Los resultados muestran la necesidad de implementar medidas de bioseguridad específicas para la manipulación de las resinas de fotocurado, con el objetivo de mantener la cadena aséptica durante el desarrollo de las técnicas de restauración que propendan por la seguridad del paciente.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los doctores Hugo Montoya Villafañe, Sidónio Freitas y Santiago Arango por su juiciosa revisión y aportes al proyecto. Este trabajo fue financiado por la facultad de odontología de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Envigado. Los autores declaran que durante la ejecución del trabajo, no ha incidido ningún interés distinto a los relacionados con el buen desarrollo de la investigación.

## REFERENCIAS

1. Angelillo IF, Bianco A, Nobile CG, Pavia M. Evaluation of the efficacy of glutaraldehyde and peroxygen for disinfection of dental instruments. *Lett Appl Microbiol.* 1998; 27(5):292-6.
2. Shah AH, Wyne AH. Cross - infection control in dentistry: a review. *Pakistan Oral & Dental Journal.* 2010; 30(1):168-174.
3. Matsuyama M, Usami T, Masuda K, Niimi N, Ohta M, Ueda M. Prevention of infection in dental procedures. *J Hosp Infect.* 1997; 35(1):17-25.
4. Monarca S, Grotto M, Renzi D, Paganelli C, Sapelli P, Zerbini I, *et al.* Evaluation of environmental bacterial contamination and procedures to control cross infection in a sample of Italian dental surgeries. *Occup*

5. Gutiérrez S, Dussán D, Leal S, Sánchez A. Evaluación microbiológica de la desinfección en unidades odontológicas (estudio piloto). *Rev Colomb Cienc Quím Farm* [revista en línea] 2008 [fecha de acceso 22 de julio de 2015]; 37(2): 133-49 Disponible en: <http://www.ciencias.unal.edu.co/unciencias/data-file/farmacia/revista/V37N2-03.pdf>
6. Oliveira M, Barreto RM, Salgado IO, Chaves HD, Diniz CG. Avaliação da contaminação bacteriana em resinas compostas utilizadas nas clínicas de graduação da FO-UFJF. *Odontol. Clín.-Cient.* 2010; 9(1):73-6.
7. Taveira C, Máximo A, Souza J, Moreira F, Lopes L. Avaliação do controle de infecção de espátulas para resinas compostas - Um estudo com cirurgiões dentistas da cidade de Goiânia-GO. *Rev Odontol Bras Central.* 2010; 18(48):38-41.
8. Liébana Ureña J. *Microbiología oral.* 2º edición. Madrid: editorial McGrawHill-Interamericana de España, S.A.; 2002.
9. Mouton C, Robert JC. *Bacteriología bucodental.* 1º edición. Barcelona: editorial Masson, S.A.; 1995.
10. Szymańska J. Microbiological risk factors in dentistry. Current status of knowledge. *Ann Agric Environ Med.* 2005; 12(2): 157-63.
11. República de Colombia. Ministerio de salud. Resolución número 008430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud [internet] 1993 [fecha de acceso 27 de agosto de 2015] Disponible en: [https://www.invima.gov.co/images/pdf/medicamentos/resoluciones/etica\\_res\\_8430\\_1993.pdf](https://www.invima.gov.co/images/pdf/medicamentos/resoluciones/etica_res_8430_1993.pdf)
12. Werle SB, Santos RC, Dotto PP. Contaminação das resinas compostas em clínicas de instituição de ensino. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr.* 2012; 12(4): 473-76.
13. Del Valle SC. Normas de bioseguridad en el consultorio odontológico. *Acta odontol venez* [revista en línea] 2002 [fecha de acceso 31 de agosto de 2015]; 40(2) Disponible en: <http://www.actaodontologica.com/ediciones/2002/2/>

- normas\_bioseguridad\_consultorio\_odontologico.asp
14. Almeida JC, Prado AK, Silva WC, Pedrosa S, Moura MA, Chaves RM, et al. Contaminação de Resinas Compostas em Consultórios Odontológicos. *Rev Odontol Bras Central*. 2010; 19(50):211-15.
  15. Cardoso CT, Pinto JR, Pereira EA, Barros LM, Freitas AB. Contaminação de Tubos de Resina Composta Manipulados sem Barreira de Proteção. *Rev Odontol Bras Central*. 2010; 18(48):71-5.
  16. Madigan MT, Martinko JM, Dunlap PV, Clark DP. Brock. *Biología de los Microorganismos*. 12° edición. Madrid: editorial Prentice-Hall; 2009.
  17. Secretaría distrital de salud, Bogotá, D.C. institución universitaria colegios de Colombia, UNICOC - Colegio Odontológico. Guía de práctica clínica en salud oral [libro en línea] 2010 [fecha de acceso 10 de septiembre de 2015] Disponible en: <http://www.disanejercito.mil.co/?idcategoria=27465&download=Y>

Citar este artículo de la siguiente forma de acuerdo a las Normas Vancouver:

Bedoya-Correa CM, Sarrazola-Moncada AM, Palacio-Espinosa SM, Julio-Madrid OL, Osorio-Rojo NA, Garzón Henao AJ. Evaluación de la contaminación microbiana en las resinas de fotocurado utilizada por estudiantes de odontología en sus prácticas clínicas. *Rev. Estomatol*. 2016; 24(1):24-29.