



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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

**CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL
EQUIPO DE RAYOS X DURANTE LA TOMA DE
RADIOGRAFÍAS INTRAORALES, EN LA CLÍNICA
ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA
LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE, TRUJILLO – 2019**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO
ACADÉMICO DE BACHILLER EN ESTOMATOLOGÍA**

AUTOR

OCAS GUTIÉRREZ, ADELA LORENA

ORCID: 0000-0003-2486-9117

ASESOR

HONORES SOLANO, TAMMY MARGARITA

ORCID: 0000-0003-0723-3491

TRUJILLO – PERÚ

2019

1. Título de la tesis

**CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL EQUIPO
DE RAYOS X DURANTE LA TOMA DE
RADIOGRAFÍAS INTRAORALES, EN LA CLÍNICA
ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA
LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE, TRUJILLO – 2019**

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Ocas Gutiérrez, Adela Lorena

ORCID: 0000-0003-2486-9117

Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Estudiante de pregrado, Trujillo, Perú

ASESOR

Honores Solano, Tammy Margarita

ORCID: 0000-0003-0723-3491

Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias de La Salud,
Escuela Profesional De Odontología, Trujillo, Perú.

JURADO

Pairazamán García, Juan Luis

ORCID: 0000-0001-8922-8009

Morón Cabrera, Edwar Richard

ORCID: 0000-0002-4666-8810

Velásquez Veneros, Cynthia Karina

ORCID: 0000-0001-5756-7137

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgr. Pairazamán García, Juan Luis
Presidente

Mgr. Morón Cabrera, Edwar Richard
Miembro

Mgr. Velásquez Veneros, Cynthia Karina
Miembro

Mgr. Honores Solano, Tammy Margarita
Asesor

4. Hoja de agradecimiento

A Dios, por su inmenso amor, por guiarme desde el principio en este proyecto, por darme fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Agradezco a mi asesor, Mgtr. Honores Solano Tammy Margarita, por haberme brindado su tiempo, por su apoyo y guía, facilitando la información requerida para la elaboración de este proyecto.

Hoja de dedicatoria

Dedico este trabajo primeramente a Dios, por su amor, bondad y fortaleza que me brinda para seguir adelante con mi vida profesional.

Este trabajo lo dedico a mis padres, Maximiliano Ocas y Adela Gutiérrez, por el amor que me han dado y me siguen brindando, por su apoyo incondicional, por motivarme continuamente para alcanzar mis metas.

5. Resumen

El objetivo de esta investigación fue determinar la contaminación microbiológica del equipo de rayos x durante la toma de radiografías intraorales, en la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Trujillo – 2019. El estudio tuvo un diseño observacional, el cual, se llevó a cabo en la recolección de muestras de microorganismos de las superficies del cabezal y disparador del equipo de rayos X, en dos tiempos, antes (7:30 am) y después (9:30 pm) de la toma radiográfica. Se utilizó la técnica de hisopado para la recolección de las muestras. Los resultados indicaron que, para el cabezal antes de la toma radiográfica obtuvo un valor máximo de 26.7 UFC y después de la toma radiográfica obtuvo 224.7 UFC, asimismo, para el disparador antes de la toma se obtuvo un valor máximo de 27.2 UFC y después de la toma obtuvo 188.8 UFC. En conclusión, este estudio obtuvo que existe contaminación microbiológica del equipo de rayos x durante la toma de radiografías intraorales, en la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Trujillo – 2019.

Palabras clave; bioseguridad, contaminación, rayos X.

Abstract

The objective of this research was to determine the microbiological contamination of the x-ray equipment during intraoral radiography, at the Dental Clinic of the Los Angeles Catholic University of Chimbote, Trujillo - 2019. The study had an observational design, which was carried out in the collection of samples of microorganisms from the surfaces of the head and trigger of the X-ray equipment, in two stages, before (7:30 am) and after (9: 30 pm) of the radiographic take. The swab technique was used to collect the samples. The results indicated that, for the head before the radiographic capture it obtained a maximum value of 26.7 CFU and after the radiographic capture it obtained 224.7 CFU, also, for the trigger before the capture a maximum value of 27.2 CFU was obtained and after the shot obtained 188.8 CFU. In conclusion, this study obtained that there is microbiological contamination of the x-ray equipment during intraoral radiography, at the Dental Clinic of the Los Angeles Catholic University of Chimbote, Trujillo - 2019.

Keywords; biosecurity, pollution, x-rays.

6. Contenido

1. Título de la tesis.....	ii
2. Equipo de trabajo.....	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor.....	iv
4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria	v
5. Resumen y abstract.....	vii
6. Contenido.....	ix
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	x
I. Introducción.....	1
II. Revisión de la literatura.....	3
III. Hipótesis.....	15
IV. Metodología.....	16
4.1 Diseño de la investigación.....	16
4.2 Población y muestra.....	16
4.3 Definición y operacionalización de variables.....	18
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	19
4.5 Plan de análisis.....	22
4.6 Matriz de consistencia.....	23
4.7 Principios éticos.....	24
V. Resultados.....	25
5.1 Resultados.....	25
5.2 Análisis de los resultados.....	28
VI. Conclusiones.....	31
Referencias bibliográficas.....	33
Anexos.....	39

7. Índice de tablas

Tabla 1: Contaminación microbiológica en el cabezal del equipo de rayos x durante la toma de radiografías intraorales, en la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Trujillo –	
2019.....	26

Tabla 2: Contaminación microbiológica en el disparador del equipo de rayos x durante la toma de radiografías intraorales, en la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Trujillo -	
2019.....	27

Índice de gráficos

Gráfico 1: Contaminación microbiológica en el cabezal y el disparador del equipo de rayos x durante la toma de radiografías intraorales, en la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Trujillo – 2019.....	28
--	----

I. Introducción

En odontología ya aplican diferentes técnicas para la toma radiográfica, las cuales son realizadas en boca siendo un riesgo para el odontólogo y el paciente porque van a estar cerca a los materiales y procedimientos que están contaminados, ya que el flujo salival y la sangre alberga muchas bacterias y virus ¹.

Existen medidas para el control de infecciones en el área de odontología y protocolos establecidos para la prevención de alguna contaminación entre paciente – operador, o viceversa ².

La bioseguridad es primordial en la radiografía oral. Muchos cirujanos dentistas no conocen los medios de protección contra la radiación o el potencial de transmisión de enfermedades infectocontagiosas por esta práctica ³.

Es por ello que el objetivo de este estudio fue determinar la contaminación microbiológica del equipo de rayos x durante la toma de radiografías intraorales, en Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Trujillo – 2019. Esta investigación fue importante porque se pudo determinar la cantidad total de contaminación microbiológica en el equipo de rayos X antes y después de usarlos, con estos resultados, la Universidad puede implementar protocolos de utilización y desinfección de los equipos de rayos X. Este estudio tuvo un diseño observacional, mediante la recolección de muestras de microorganismos de las superficies del cabezal y disparador del

equipo de rayos X, en dos tiempos, antes (7:30 am) y después (9:30 pm) de la toma radiográfica. Se utilizó la técnica de hisopado para la recolección de las muestras. Los resultados indicaron que, para el cabezal antes de la toma radiográfica obtuvo un valor máximo de 26.7 UFC y después de la toma radiográfica obtuvo 224.7 UFC, asimismo, para el disparador antes de la toma se obtuvo un valor máximo de 27.2 UFC y después de la toma obtuvo 188.8 UFC. En conclusión, este estudio obtuvo que existe contaminación microbiológica del equipo de rayos x durante la toma de radiografías intraorales, en la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Trujillo – 2019.

II. Revisión de la literatura

2.1 Antecedentes

Tarco K, et al. ⁴ (Ecuador, 2019) En su estudio titulado, “Nivel de contaminación microbiológica en equipos radiológicos de uso odontológico. Universidad Nacional de Chimborazo, 2018”. Tuvo como objetivo, determinar el nivel de contaminación microbiológica en los equipos de rayos X de odontología de una universidad de Ecuador. Para el estudio se tomaron muestras de superficies del área de radiología como el cabezal, tubo colimador, botón de exposición, brazo de extensión y tablero de control, las muestras se sacaron mediante la técnica de hisopado, antes y después de la desinfección con alcohol. Los resultados indicaron que, antes de la desinfección se encontró el 89.96% de cocos Gram positivos como *Staphylococcus* spp y *Streptococcus* spp, Bacilos Gram negativos 7.17% y hongos 2.87%. Luego de la desinfección se encontró cocos Gram + 46.7%, hongos 6.6%. En conclusión, se encontraron una gran cantidad de cocos Gram positivos antes de la desinfección del equipo de rayos X.

Fonseca J, et al. ⁵ (Ecuador, 2017) En su estudio titulado, “Evaluación microbiológica en equipos radiográficos intraorales de la clínica de radiología de la facultad de odontología de la Universidad Central del Ecuador”. Tuvo como objetivo, determinar el nivel de contaminación de los equipos de rayos X en odontología. Para el estudio se tomaron las muestras de las

partes del equipo de rayos X como, el cabezal y el disparador, en dos momentos diferentes del día, por tres días al azar, antes del inicio de actividades clínicas 8:00 am y cierre de actividades clínicas 17:00 pm, usando la técnica de hisopado. Los resultados indicaron que, en el cabezal se aislaron 8.9% de *Candida albicans*, 7.8% de *Staphylococcus aureus* y 13.33% de *Enterococcus faecalis*. En el disparador se aislaron 4.4% de *Candida albicans*, 7.8% de *Staphylococcus aureus* y 12.22% de *Enterococcus faecalis*, y de manera consecutiva según el tiempo, en la mañana fueron 16.69%, 25.56% y 25.56%, en la tarde fueron 21.11%, 25.56% y 33.33%. En conclusión, *Enterococcus faecalis* es el microorganismo que más presencia tuvo en las superficies analizadas, seguido por el *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*.

Malta P, et al. ⁶ (Brasil, 2016) En su estudio titulado, “Contaminación microbiológica en radiografía digital: evaluación en la clínica de radiología de una institución educativa”. Tuvo como objetivo, determinar el nivel de contaminación de los equipos de rayos X utilizados en odontología de una universidad pública de Brasil. Para el estudio se tomaron muestras del cabezal y el disparador de la máquina de rayos X, los cuales se recolectaron en tres días diferentes, dos veces al día: en la mañana, antes de atender a los pacientes, y al final del día. Las muestras se sembraron en diferentes medios de

cultivo, se incubaron y se contaron las unidades formadoras de colonias (UFC / ml). Se realizaron pruebas bioquímicas para colonias sospechosas de *Staphylococcus*, *Streptococcus* y bacilos gramnegativos (GNB). Los resultados indicaron que, antes del uso, en el cabezal se aislaron *Staphylococcus* y *Streptococcus*, un máximo de 0.10 CFU/mL y de GNB 2.25 CFU/mL, del disparador 15.66 CFU/mL y de GNB 47 CFU/mL. Después del uso en el cabezal se aislaron *Staphylococcus* y *Streptococcus*, un máximo de 0.05 CFU/mL y de GNB 0.06 CFU/mL, del disparador 0.20 CFU/mL y de GNB 0.03 CFU/mL. En conclusión, en el disparador se encontraron una máxima cantidad de bacilos gram negativos.

Vanucci C, et al. ⁷ (Brasil, 2012) En su estudio titulado, “Evaluación de la contaminación microbiológica en los dispositivos de radiología en la facultad de odontología”. Tuvo como objetivo, determinar la contaminación microbiana en equipos de rayos X usados en odontología. Para el estudio se tomaron muestras del cabezal y disparador de 5 equipos de rayos X utilizados en la facultad de odontología de una Universidad de Brasil, para lo cual se empleó la técnica de hisopado. Los resultados indicaron que, hubo presencia de microorganismos patógenos en el cabezal y disparador del equipo de rayos X, mostrando un 70% de contaminación, siendo uno de los microorganismos mayormente aislados del género

Staphylococcus. En conclusión, este estudio indicó que hubo contaminación microbiana en los equipos de rayos X.

Inga F. ⁸ (Perú, 2017) En su estudio, “Microbiota presente en el servicio radiológico de la Clínica Estomatológica de la Universidad César Vallejo, Piura 2017”. Tuvo como objetivo, determinar nivel de contaminación de los microorganismos presentes en el equipo de rayos X en odontología. Los microorganismos fueron aislados del cabezal, brazo, panel de control entre otras partes, mediante la técnica de hisopado en el transcurso de las actividades clínicas usando diferentes medios de cultivo. Se encontraron bacterias mesófilas aerobias en el cabezal 300 ufc/cm², brazo articulado 290 ufc/cm² y panel de control 50 ufc/cm², hongos en el cabezal 110 ufc/cm², *Staphylococcus aureus* en el cabezal 110 ufc/cm². En conclusión, se pudieron aislar diferentes microorganismos en el cabezal del equipo de rayos X de odontología.

Lee G, et al. ⁹ (Perú, 2016) En su estudio titulado, “Bacterias en superficies contadas durante las tomas radiográficas intraorales”. Tuvo como objetivo, determinar el nivel de contaminación bacteriana de los equipos de rayos X de odontología. En el estudio se evaluaron 9 superficies del ambiente de rayos X de la clínica odontológica de la Universidad Cayetano Heredia, los cuales fueron, envoltura de radiografía periapical nueva, disparador de rayos X, cabezal, mandil

plomado, entre otros, los cuales fueron evaluados al inicio y al final de las actividades del servicio, mediante la técnica de hisopado, usando Caldo de Soya Trypticasa. Los resultados indicaron que, al inicio se aislaron microorganismos del disparador 2920 UFC/ml, y del tubo 730 UFC/ml, al final de las actividades se aisló consecutivamente 340 UFC/ml y 370 UFC/ml. Al inicio los microorganismos encontrados, cocos Gram +, cocos Gram -, Bacilos Gram + y -, al finalizar se encontraron los mismos, adicionando hongos. En conclusión, se aislaron una gran cantidad de microorganismos en el disparador y cabezal del equipo de rayos X, al inicio de las actividades.

Lee G.¹⁰ (Perú, 2010) En su estudio titulado, Determinación de la persistencia de bacterias por medio de análisis microbiológico mediante la praxis radiológica intraoral en el servicio de Radiología Oral y Maxilofacial de la Clínica Estomatológica Central de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Tuvo como objetivo, determinar el nivel de contaminación de partes del equipo de rayos X usados en odontología. Para el estudio se aislaron muestras del cabezal y disparador el equipo de rayos X, durante 3 días, tomados en 3 tiempos, antes y después de desinfección y durante las actividades en el servicio, se realizó el hisopado de las superficies con Caldo de Soya Trypticasa. Los resultados indicaron que, para el cabezal al final se obtuvo 353×10 UFC/cm², y para el disparador se obtuvo 812×10

UFC/cm², el microorganismo con mayor cantidad fue *Staphylococcus aureus* 8.86%, *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus lentus* 7.59%, *Staphylococcus hominis* 6.33%, *Streptococcus viridans* 5.06%. En conclusión, *Staphylococcus aureus* fue el microorganismo que más presencia tuvo en las superficies analizadas.

Paipay L, et al. ¹¹ (Perú, 2014) En su estudio titulado, “Evaluación de la contaminación microbiológica en los equipos radiográficos de una clínica dental privada”. Tuvo como objetivo, determinar la contaminación microbiana en equipos de rayos X usados en odontología. Para el estudio se tomaron muestras del cabezal y disparador de rayos X, de 6 equipos, utilizando la técnica de hisopado, 30 minutos después de finalizadas las actividades clínicas, por 5 días consecutivos. Los resultados indicaron que, en el cabezal la máxima cantidad de bacterias fue 242×10^2 UFC/cm², y en el disparador fue 26×10^2 UFC/cm², los microorganismos aislados fueron en el cabezal *Micrococcus spp*, *S. schleiferi*, *Staphylococcus aureus*, *E. faecalis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Brevibacterium luteolum*, en el disparador *Brevibacillus brevis*, *K. pneumoniae*, *S. saprophyticus*, *E. faecalis*, entre otros. En conclusión, en el cabezal se encontraron una máxima cantidad de bacterias.

2.2 Marco teórico y conceptual

Definición de rayos X

Los rayos X son una forma de radiación electromagnética al igual que la luz visible, pero con algunas características diferentes. La diferencia importante es que los rayos X pueden penetrar o pasar a través del cuerpo humano y producir imágenes proyectando la sombra de ciertas estructuras, tales como huesos, algunos órganos y signos de enfermedad o lesión.¹

Es una radiación más energética que las ondas de radio, las microondas o la radiación ultravioleta y menos energéticas que los rayos gamma.²

Según los autores se puede concluir que los rayos X, son una fotografía más profunda al cuerpo humano que es producida por ondas energéticas las cuales llegan a tener una longitud de 0,1 y 10 nanómetros.²

Contaminación Microbiana en equipos de rayos X

La toma radiográfica dental es una de las herramientas más utilizadas y necesarias para diagnosticar los tratamientos bucales, sin embargo el tomar una radiografía puede producir riesgos de contaminación cruzada entre paciente - dentista, puesto que con la saliva puede haber la contaminación ya que alberga una amplia gama de microorganismo.⁷

Algunos investigadores indican que la firmeza de la placa radiográfica, puede ocasionar lesiones en tejido blando de la

cavidad oral, en la cual, si no hubo una buena protección y desinfección, puede transmitirse al paciente, no solo por medio de la saliva y la sangre, si no; por medio del uso de los equipos de rayos X. ¹⁰

También, otros estudios reportaron que, varias instituciones odontológicas se infectaban por los tubos de rayos X en el área radiológica. ¹²

Infección Transmisión

Algunos investigadores indican que se ha prestado poca atención a la posibilidad de las infecciones cruzadas en pacientes durante la toma de radiografías, obviando el recuento bacteriano de los equipos radiográficos, ya que, los microorganismos viables pueden ser transferidos de la boca del paciente al equipo radiográfico por el técnico de rayos X y ser transmitido a otros pacientes. Esto podría requerir precauciones especiales en el tratamiento de pacientes con diversas enfermedades transmisibles. ¹³

Por lo tanto, es importante tener cuidado, ya que hoy en día los procedimientos radiográficos orales no son considerados como medios invasivos, pero pueden ser agentes de contaminación. ¹⁴

Sin embargo, la Organización Mundial de la Salud indica que durante la atención odontológica, la saliva constituye un medio de transmisión potencialmente contagiosa, posiblemente se deba a la exposición directa con otros fluidos como la sangre. Como

se sabe por medio de la sangre se transmiten enfermedades víricas.¹⁵

En el equipo de rayos X comúnmente se encuentran bacterias y hongos que son causantes de infecciones, como: *Streptococcus* sp; bacterias esféricas compuestas en cadenas de longitud variable, los cuales nueve de este tipo de bacteria son anaerobias facultativas. No forman esporas, no móviles: *Staphylococcus* sp; estas bacterias se encuentran presentes en la piel y mucosas de cavidad oral, y son aisladas de los equipos de rayos X; por lo que causan problemas a nivel dental produciendo supuración, abscesos, infecciones piógenas y septicemia. *Pseudomonas* sp; patógenos oportunistas por naturaleza y generan infecciones importantes resistentes produciendo problemas respiratorios y de origen dental producido por los equipos de rayos X presentándose como pseudo-infecciones. *Candida albicans*; hongo microscópico con forma de levadura, causante de la candidiasis.¹⁵

Mecanismo de Transmisión

Los mecanismos de transmisión se dividen en 2 grupos: Directo e Indirecto.

Mecanismo Directo: Es una secuencia que se sigue de manera inmediata donde se encuentra el agente infeccioso por medio de zonas del cuerpo como la mucosa.¹⁵

Mecanismo Indirecto: Este mecanismo sigue una secuencia de transmisión por medio de objetos microbianos donde el agente infeccioso es el causal a individuos susceptibles. ¹⁵

Riesgos

Infección Cruzada en Radiología Odontológica

Autores mencionan que los procedimientos radiográficos son un reservorio de agentes de contaminación microbiana, la cual se da por la mala manipulación de los equipos y por ende produce el contagio de diferentes enfermedades infecciosas que se contraen a través de la cavidad bucal. Estos autores demostraron la presencia de microorganismo y patógenos potenciales en las radiografías intraorales, por el contacto de la saliva, sangre, secreciones nasales, el manejo de los instrumentos con las manos sucias, durante el procedimiento radiográfico se puede convertir en transmisor de enfermedades. ^{16,17}

Radiología en Odontología

Precauciones

Antes de la toma de radiografía

- Se debe desinfectar el ambiente, el equipo de rayos X y mandil de plomo.
- Se tiene que proteger todas las superficies con film, como el cono, brazo del equipo, tablero de control, botón de exposición, entre otros

- Se debe desinfectar las películas radiográficas periapicales por métodos químicos, luego protegerlas con un film de plástico. Si se utiliza posicionador de radiografías también debe estar protegido y desinfectado.
- El paciente debe retirar todas sus joyas, lentes y prótesis en caso fueran removibles.
- Se debe cubrir al paciente con el mandil de plomo
- Los odontólogos deberán lavarse las manos antes de colocarse los guantes. ¹⁸

Durante la toma de radiografías

- Después de tomar las radiografías periapicales, se debe quitar el film protector.
- Se debe hacer menos exposiciones posibles, cogiendo solo superficies protegidas, y en caso que el profesional quiera retirarse por algún motivo de la habitación de rayos X, debe sacarse los guantes y al volver, colocarse uno nuevo.
- Las películas radiográficas deberán desinfectarse, eliminando restos de saliva.
- Se debe desinfectar el equipo y mandil plomado y otras superficies luego de cada paciente.
- Desechar los guantes que han sido utilizados, en un contenedor. ¹⁸

Precauciones para el procesamiento radiográfico

- Se deben colocar guantes nuevos.

- Debe extraer la película radiográfica de su paquete y dejarlo caer en una superficie limpia, no se debe tocar ya que estas películas son consideradas como contaminadas.
- Las envolturas de las películas radiográficas, deben ser desechadas en un contenedor especial, para luego ser desechado por personal especializado.
- Los guantes utilizados deben ser desechados en un contenedor especial por estar contaminado.
- La película radiográfica no contaminada debe ponerse en una superficie desinfectada para ser procesada.¹⁸

Desinfección

El cabezal del equipo de rayos X debe ser cubierto o desinfectado. Si se coloca cubierta protectora, ésta debe ser cambiada entre pacientes; si es desinfectado, se recomienda hipoclorito de sodio al 0,1% preparado diariamente. El alcohol al 70% es una buena alternativa, ya que combina una efectiva acción desinfectante con bajo costo y tiempo de evaporación suficiente como para utilizarlo entre paciente y paciente sin producir corrosión en los metales. Las películas radiográficas deben ser desinfectadas antes de su revelado, para esto algunos investigadores recomiendan el uso de NaOCl en diluciones de 1:10 y 1:50 como método efectivo.¹⁹

III. Hipótesis

El equipo de rayos X de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Trujillo – 2019, presenta mayor cantidad de UFC después de la toma radiográfica.

IV. Metodología

4.1 Diseño de la investigación

Observacional; porque es un conjunto de estudios epidemiológicos en el que no hay intervención por parte del investigador, y éste se limita a medir las variables que define en el estudio²⁰. El estudio no presentó intervención por parte de la investigadora.

Comparativo; porque existen dos o más poblaciones y se requiere comparar algunas variables para contrastar la hipótesis.²⁰ Este estudio comparó los resultados en UFC de los microorganismos obtenidos del cabezal y disparados de rayos X antes y después de la toma radiográfica.

4.2 Población y muestra

Población

La población estuvo conformada por el equipo de rayos X de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Filial Trujillo, durante el año 2019.

Muestra

Para determinar el tamaño de muestra se hizo uso de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 \cdot 2 \cdot S^2}{(x_1 - x_2)^2}$$

Donde:

$Z_{\alpha/2} = 1,96$ para una confianza del 95%.

$Z_{\beta} = 0,84$ para una potencia del 80%.

$S^2 = 0.8 (x_1 - x_2)$, valor asumido por no haber estudios similares.⁴

Reemplazando:

$$n = \frac{(1.96 + 0.84)^2 \cdot 2 \cdot (0.8)^2}{(x_1 - x_2)^2} = 10 \text{ repeticiones (días)}$$

Por lo tanto, la muestra estuvo conformada por 10 repeticiones, que se midieron en 10 días un antes y después, en las siguientes superficies: cabezal de rayos X y disparador de rayos X.

4.3 Definición y operacionalización de variables

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	VALOR FINAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
Contaminación microbiana	Grado en el que los microorganismos como bacterias, levaduras, mohos o virus por falta de higiene y desinfección están presentes en equipos o instrumentos produciendo enfermedad. ⁴	Para hallar la existencia de contaminación microbiana, se tendrá que considerar el incremento bacteriano mediante las unidades formadoras de colonias. ⁶	Conteo de Unidades Formadoras de Colonias (UFC), mediante esteroscopio Motic.	Unidad Formadora de Colonias (UFC).	Cuantitativa	De razón

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica:

Observación directa.

Instrumento de recolección de datos

Para este estudio se utilizó esteroscopio Motic, número de modelo SMZ – 171 del laboratorio de bioquímica de la Universidad Nacional de Trujillo, el cual es un instrumento calibrado y certificado por el hecho de encontrarse en un centro universitario. (Anexo 03)

Procedimientos para la ejecución del proyecto

Del permiso a la institución

Una vez aprobado el proyecto, se envió una solicitud al jefe de clínica de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote de la sede de Trujillo con el fin de obtener el consentimiento de la ejecución de este estudio en dicho ambiente.

De la toma de muestras y cultivo

Las muestras fueron recolectadas mediante la técnica del hisopado en las superficies del cabezal y disparador del equipo de rayos X, antes y después de la toma radiográfica, realizada por los alumnos. El horario establecido para recolectar las muestras fue de 07:30 am y 09:30 pm, las muestras fueron debidamente rotuladas e identificadas con el número de repetición, momento de muestreo y superficie muestreada. Para

obtener la muestra fue necesario el previo aseo de manos con alcohol gel desinfectante y la colocación de guantes limpios.²¹

Se colocó una plantilla estéril de 5cm x 5cm sobre la superficie a muestrear, se humedeció un hisopo estéril en una solución de NaCl al 0.9% estéril y con presión ligera sobre la pared del tubo se quitó el exceso de solución, con el hisopo en una inclinación de 30° se frotó 4 veces la superficie delimitada por la plantilla, cada una con dirección opuesta a la anterior, en este caso se repitió esta operación en 4 lugares diferentes para obtener un total de 100cm², al completar este procedimiento el hisopo se colocó en medio caldo infusión cerebro corazón como medio de enriquecimiento y transporte quebrando y eliminando la parte del hisopo que estuvo en contacto con los dedos del muestreador.

21

Conservación y Transporte de la muestra

Las muestras se colocaron en un contenedor térmico con gel refrigerante, asegurando así una temperatura no mayor a 10°C, con la finalidad de asegurar la vida útil de la muestra durante el transporte a laboratorio, no excediendo las 24 horas.²¹

Procedimiento para el análisis en laboratorio

A partir de cada muestra recolectada se realizó una siembra por superficie en medio Agar sangre, una vez realizada las siembras en las placas Petri se colocaron en estufa a 37° por 24 horas, tras

lo cual se procedió a realizar la lectura del crecimiento en las placas.²¹

Los resultados se basaron en la observación de colonización de la bacteria en el medio de cultivo: Siendo la muestra positiva si se evidenció crecimiento y negativa si ocurrió lo contrario.

La lectura se realizó contando las colonias y se expresó como unidades formadoras de colonias por mililitro (UFC/mL), utilizando el esteroscopio Motic. (Anexo 03)

Los procedimientos microbiológicos fueron asesorados y supervisados por el microbiólogo Denis Ramiro Gallardo Paredes, investigador asociado a la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Trujillo. (Anexos 02).

4.3 Plan de análisis

El análisis estadístico se realizó con el programa estadístico SPSS v. 22, y Microsoft Excel, considerando el procedimiento que a continuación se indica:

Se aplicó la estadística descriptiva e inferencial. La estadística descriptiva se utilizó para presentar medidas estadísticas como la media y desviación estándar. Se aplicó la prueba no paramétrica U Mann Whitney, para determinar la diferencia de la contaminación microbiológica antes y después de la toma radiográfica, considerando un nivel de significancia $p < 0.05$.

4.4 Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN
<p>General ¿Existe contaminación microbiológica del equipo de rayos x durante la toma de radiografías intraorales, en la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Trujillo – 2019?</p>	<p>General: Determinar la contaminación microbiológica del equipo de rayos x durante la toma de radiografías intraorales, en la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Trujillo – 2019.</p> <p>Específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar la contaminación microbiológica en el cabezal de rayos X antes de la toma radiográfica intraoral. 2. Determinar la contaminación microbiológica en el cabezal de rayos X después de la toma radiográfica intraoral. 3. Determinar la contaminación microbiológica en el disparador del equipo de rayos X antes de la toma radiográfica intraoral. 4. Determinar la contaminación microbiológica en el disparador del equipo de rayos X después de la toma radiográfica intraoral. 	<p>Existe contaminación del equipo de rayos X de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Trujillo – 2019, presentando mayor cantidad de UFC después de la toma radiográfica.</p>	<p>Fue de tipo observacional y comparativo.</p>	<p>La población estuvo conformada por el equipo de rayos X de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Filial Trujillo, durante el año 2019.</p> <p>La muestra estuvo conformada por 10 repeticiones, que se midieron en 10 días un antes y después, en las siguientes superficies: cabezal de rayos X y disparador de rayos X.</p>

4.5 Principios éticos

Esta investigación se basó en el Código de Ética de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, habiéndose tenido en cuenta, los principios éticos que orientan la investigación como, la biodiversidad, justicia e integridad científica.²²

Además, los desechos utilizados en el laboratorio, primero fueron, identificados y clasificados, colocándose algunos insumos contaminados en su mismo envase, además ello se colocaron en un segundo recipiente, para evitar la contaminación tras su manipulación, recalando que toda manipulación de insumos en laboratorio fue utilizando las medidas de protección de las normas de bioseguridad.²³

Los residuos microbiológicos y patológicos fueron eliminados de forma tal que se asegure su descontaminación en autoclave (residuos microbiológicos) o incineración (residuos patológicos). Esto significa una bolsa primaria de color negro, se llenó solo hasta $\frac{3}{4}$ partes de su capacidad y anudada y sobre ésta una bolsa color amarillo con logo y pre impreso de residuos especiales, se marcar el tipo de residuos que contuvo, el laboratorio o área de generación y la fecha. Estas bolsas cerradas anudadas, fueron almacenadas temporalmente en las áreas sucias en contenedores de color amarillo con logo de Residuo Biológico.²⁴

V. Resultados

5.1 Resultados

Tabla N° 01: Contaminación microbiológica en el cabezal del equipo de rayos x durante la toma de radiografías intraorales, en la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Trujillo – 2019.

Tipos	N	Unidad formadora de colonias			U DE Mann - Whitney
		Media	Desviación típica	Sig. (p)*	
Cabezal - Antes	10	26.7	50.44	0.001	5.0
Cabezal - Después	10	224.7	206.08		

Fuente: Datos propios obtenidos de medición.

p: prueba Mann - Whitney, nivel de significancia estadística ($p < 0.05$)*

Interpretación: El cabezal del equipo de rayos X antes de la toma radiográfica obtuvo en promedio 26.7 UFC, y después de la toma, 224.7 UFC

Haciendo uso de la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, se obtuvo un $p = 0.001$, lo que indica que existió diferencia estadísticamente significativa en el número de UFC antes y después de la toma.

Tabla N° 02: Contaminación microbiológica en el disparador del equipo de rayos x durante la toma de radiografías intraorales, en la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Trujillo – 2019.

Tipos	N	Unidad formadora de colonias			U DE Mann - Whitney
		Media	Desviación típica	Sig. (p)*	
Disparador - Antes	10	27.2	29.35	0.049	24.5
Disparador - Después	10	188.8	233.12		

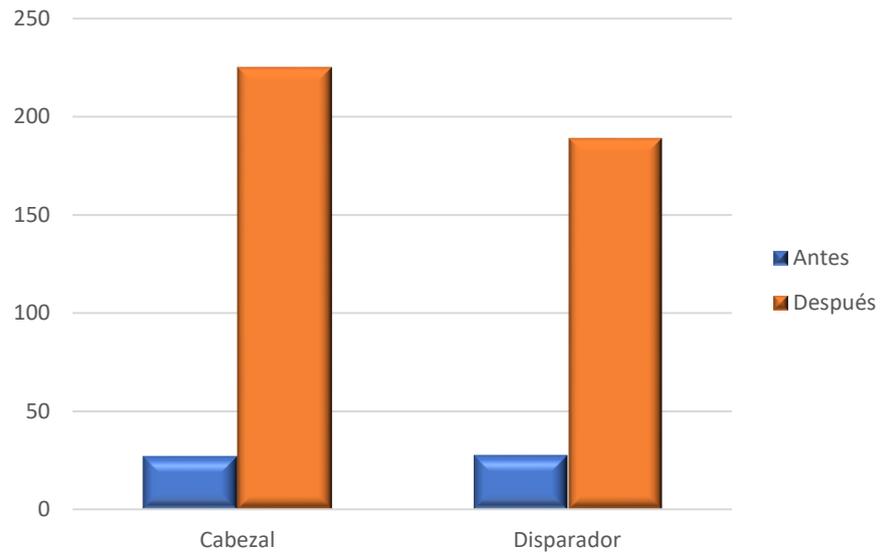
Fuente: Datos propios obtenidos de medición.

*p**: prueba U de Mann - Whitney, nivel de significancia estadística ($p < 0.05$)

Interpretación: El disparador del equipo de rayos X antes de la toma radiográfica obtuvo en promedio 27.2 UFC, y después de la toma, 188.8 UFC.

Haciendo uso de la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, se obtuvo un $p = 0.049$, existiendo diferencia estadísticamente significativa en el número de UFC antes y después de la toma.

Gráfico N° 01: Contaminación microbiológica en el cabezal y el disparador del equipo de rayos x durante la toma de radiografías intraorales, en la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Trujillo – 2019.



Fuente: Datos obtenidos de la tabla N° 01 y N° 02

Interpretación: De las tablas N° 01 y 02, aplicado la prueba no paramétrica U de Mann - Whitney, se obtuvo $p = 0.000$, lo cual indica que existió diferencia estadística entre los grupos evaluados.

5.2 Análisis de resultados

La presente investigación se basó en determinar la contaminación microbiológica en Unidad Formadora de Colonias (UFC), durante la toma radiográfica en equipos de rayos X de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Trujillo - 2019.

Se demostró que hubo mayor contaminación después de la toma radiográfica en el cabezal y disparador de rayos X. Estos resultados se pudieron dar porque los estudiantes de odontología no respetaron las normas de bioseguridad en radiología, la cual indica que, el equipo de rayos X debe desinfectarse antes y después de su uso. Algunas investigaciones indican que, la toma de radiografías no es considerada como procedimiento invasivo, sin embargo, otros estudios indican que siempre existe un riesgo de contaminación cruzada entre pacientes, ya que las infecciones también se pueden transmitir por la contaminación de equipos, por tal motivo es necesario su desinfección durante su uso ⁵.

Estos resultados fueron similares a los estudios de Fonseca J, et al. ⁵, Paipay L, et al. ¹¹, Lee G, ¹⁰ e Inga F ⁸ y Vanucci C. et al ⁷, los cuales, al evaluar las superficies radiográficas como el cabezal, y disparador de rayos X, encontraron un alto nivel de contaminación después de utilizarlos. Estos resultados se pudieron dar porque los alumnos y/o profesionales de dichas instituciones no han tomado conciencia sobre las infecciones

cruzadas, omitiendo que la presencia de dichos microorganismos se multiplican en un ambiente poco higiénico del equipo, además, también aumentan en una temperatura corporal, lo cual puede ocasionar estas infecciones, por ende, se pone en riesgo la salud de los pacientes y de los mismos alumnos.⁵

Por otro lado, difieren de estos resultados, Tarco K, et al⁴, y Lee G, et al.⁹ y Malta P, et al.⁶, quienes evaluaron el nivel de contaminación del cabezal y disparador del equipo de rayos X antes y después de la toma, obteniendo resultados que, antes de la toma de radiografías periapicales hubo mayor contaminación microbiológica. Estos resultados se pudieron dar debido a desidia por parte del personal de limpieza y los mismos alumnos, ya que todo indica que los equipos de rayos X no fueron desinfectados antes de la toma radiográfica en pacientes de dichas instituciones, y no se aplicaron las normas de bioseguridad aprendidas en el curso de radiología.

Al determinar la contaminación microbiológica en el equipo de rayos X antes y después de la toma radiográfica intraoral, se demostró que, existe diferencia significativa entre la carga bacteriana antes y después en el equipo de rayos X, siendo las mayores cantidades bacterianas después de la toma, estos resultados se pudieron dar porque, los alumnos que utilizan el equipo de rayos X no toman en cuenta los protocolos para el

control de infecciones indicada por la Asociación Dental Americana y el Centro de Control y Prevención de Enfermedades⁹.

VI. Conclusiones

1. Existe contaminación microbiológica del equipo de rayos x durante la toma de radiografías intraorales, en la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Filial – Trujillo.
2. El cabezal de rayos X antes de la toma radiográfica intraoral, obtuvo 26.7 UFC
3. El cabezal de rayos X después de la toma radiográfica intraoral, obtuvo 224.7 UFC
4. El disparador del equipo de rayos X, antes de la toma radiográfica intraoral, obtuvo 27.2 UFC
5. El disparador del equipo de rayos X, después de la toma radiográfica intraoral, obtuvo 188.8 UFC

Aspectos complementarios

Recomendaciones:

- Se recomienda realizar estudios similares, analizando más superficies como el mandil plomado y perilla de la puerta de la habitación de rayos X.
- Se recomienda, realizar estudio similares, en diferentes procedimientos como: cirugía oral, endodoncia, entre otros.
- Se recomienda, realizar estudio similares, analizando los tipos de microorganismos que se pueden encontrar durante el uso del equipo de rayos X.

Referencias Bibliográficas

1. International Atomic Energy Agency. Diagnostic Radiology Physics: A Handbook for Teachers and Students. Vienna. [Online] 2014 [Cited may 20; 2019]. Available in: <https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content-es/InformationFor/Patients/patient-information-x-rays/>
2. American Dental Association Council on Scientific Affairs. The use of dental radiographs: update and recommendations. J. Am. Dent. Assoc. [Online] 2006 [Cited may 20; 2019] ;137(9):1304-12. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16946440>
3. Gaetti E, Jardim J, Gaetti E, Schweitzer C, Landucci L, Pescinini L. Microbial Contamination of Radiographic Developing and Fixing Solutions: Risk of Cross Infection. 2011. Available in: <http://www.redalyc.org/html/637/63721615007/>
4. Tarco K, Espinosa C. Nivel de contaminación microbiológica en equipos radiológicos de uso odontológico. Universidad Nacional De Chimborazo, 2018 [Tesis]. Ecuador: Universidad Nacional De Chimborazo. Facultad de odontología; 2019. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5992>
5. Fonseca J, Viteri J. Evaluación microbiológica en equipos radiográficos intraorales de la clínica de radiología de la facultad de odontología de la Universidad Central Del Ecuador [Tesis]. Ecuador: Universidad Central Del Ecuador. Facultad de

- odontología; 2017. Disponible en:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/12782/1/T-UCCE-0015-779.pdf>
6. Malta P, Damasceno N, Ribeiro A, Devito L. Microbiological contamination in digital radiography: evaluation at the radiology clinic of an educational institution. Act. Odontol. Latinoam. [Online] 2016 [Cited set 20; 2019]; 29(3): 239-247. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28383604>
 7. Vanucci C, Santos L, Silva C, Da Silva V, Monteiro V, Lima J. Avaliação da contaminação microbológica em equipamentos radiográficos de uma Faculdade de Odontologia. Braz. Dent. Sci. [Rev. Línea] 2012 [Citado el 18 de nov 2019]; 15 (1): 39-46. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/276510765_Assessment_of_microbiological_contamination_of_radiographic_devices_in_School_of_Dentistry
 8. Inga F, Ruiz M. Microbiota presente en el servicio radiológico de la clínica estomatológica de la Universidad Cesar Vallejo, Piura 2017 [Tesis]. Perú: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de odontología; 2017. Disponible en:
http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/11049/inga_chf.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 9. Lee G, Calderón V, Sacsquispe S. Bacterias en superficies contactadas durante las tomas radiográficas intraorales. Rev.

Estomatol. Herediana. [Rev en línea] 2016 [Citado el 225 de mayo 2019]; 26(1): 4-12. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552016000100002

10. Lee G. Determinación de la persistencia de bacterias por medio de análisis microbiológico mediante la praxis radiológica intraoral en el servicio de Radiología Oral y Maxilofacial de la Clínica Estomatológica Central de la Universidad Peruana Cayetano Heredia [Tesis]. Perú. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Facultad de odontología; 2010. Disponible en: <http://www.cop.org.pe/bib/tesis/GUIHANLEE.pdf>
11. Paipay L, Calderón V, Maurtua D, Cristóbal R. Evaluación de la contaminación microbiológica en equipos de radiografía en una clínica dental privada. [Internet] 2014 [Citado el 15 de julio del 2019]. Disponible en: <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/viewFile/2127/2117>
12. Ezoddini F, Zandi H, Mohammadi Z, Ayatollahi J, Ayatollahi F, Behniafar B. Comparing the Disinfecting Efficacies of Micro 10, Deconex, Alprocid and Microzid AF on the Microorganisms on Radiographic Equipments. J. Dent. Res. Dent. Clin. Dent. Prospects. [Online] 2008 [Cited jul 20; 2019]; 2(2): 48–52. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3532734/>

13. White S, Glaze S. Interpatient microbiological cross-contamination after dental radiographic examination. J. Am. Dent. Assoc. [Online] 1978 [Cited jul 20; 2019]; 96(5): 801-804. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25909>
14. Katz J, Cottone J, Hardman P, Taylor T. Infection control in dental school radiology. J Dent Educ. [Online] 1989 [Cited jul 20; 2019]; 53(4): 222-225. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2703578>
15. Rodríguez M, Peña A, Sosa A. De la bioseguridad al control de infecciones en Estomatología. Rev. Cubana. Estomatol. [Internet] 2014 [Citado el 25 de julio del 2019]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072014000200010
16. Mandell G, Douglas J, Dolin R. Infectious diseases Principles and practice. [Online] 1997 [Cited set 2; 2019]. Available in: <http://www.studentconsult.es/bookportal/mandell-douglas-bennett/bennett/obra/9788490229170/500/6749.html>
17. Montes A, Hernández M, Hernández B. Control de la infección en odontología, problemática del lavado de las manos y las punciones accidentales. Rev. Vertientes. Rev. Esp. Cienc. Sal. [Internet] 2004 [Citado el 3 de set 2019]; 7(1-2): 8-15. Disponible en: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/vertientes/article/view/File/32958/30208>

18. Da Silva M, Martins M, Medici E, Moraes L, De Melo J, Cardoso A. Evaluation of the efficiency of an infection control protocol in dental radiology by means of microbiological analysis. Cienc Odontol Bras. [Online] 2004 [Cited febr. 24; 2019]; 7(3): 15-21. Available in: <http://ojs.fosjc.unesp.br/index.php/cob/article/view/301/236>
19. New Magazine. Radiología. Radiology in adult patients: a review of the literature. 2017. Available in: <http://periodicosalud.com/radiologia-que-es-definicion-tipos-diagnostico-por-imagen/>
20. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 6ª ed. México: Interamericana; 2014.
21. Luna J. Manual de prácticas de laboratorio: Microbiología general y aplicada. Colombia. 2012. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=MdBBDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=manual+microbiologia+superficies&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiK8dSqlf71AhXF1VkJHTJqAaQQ6AEIQjAE#v=onepage&q=manual%20microbiologia%20superficies&f=false>
22. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Código de Ética para la Investigación. Perú. [Internet] 2016 [Citado el 24 de set del 2019]. Disponible en:

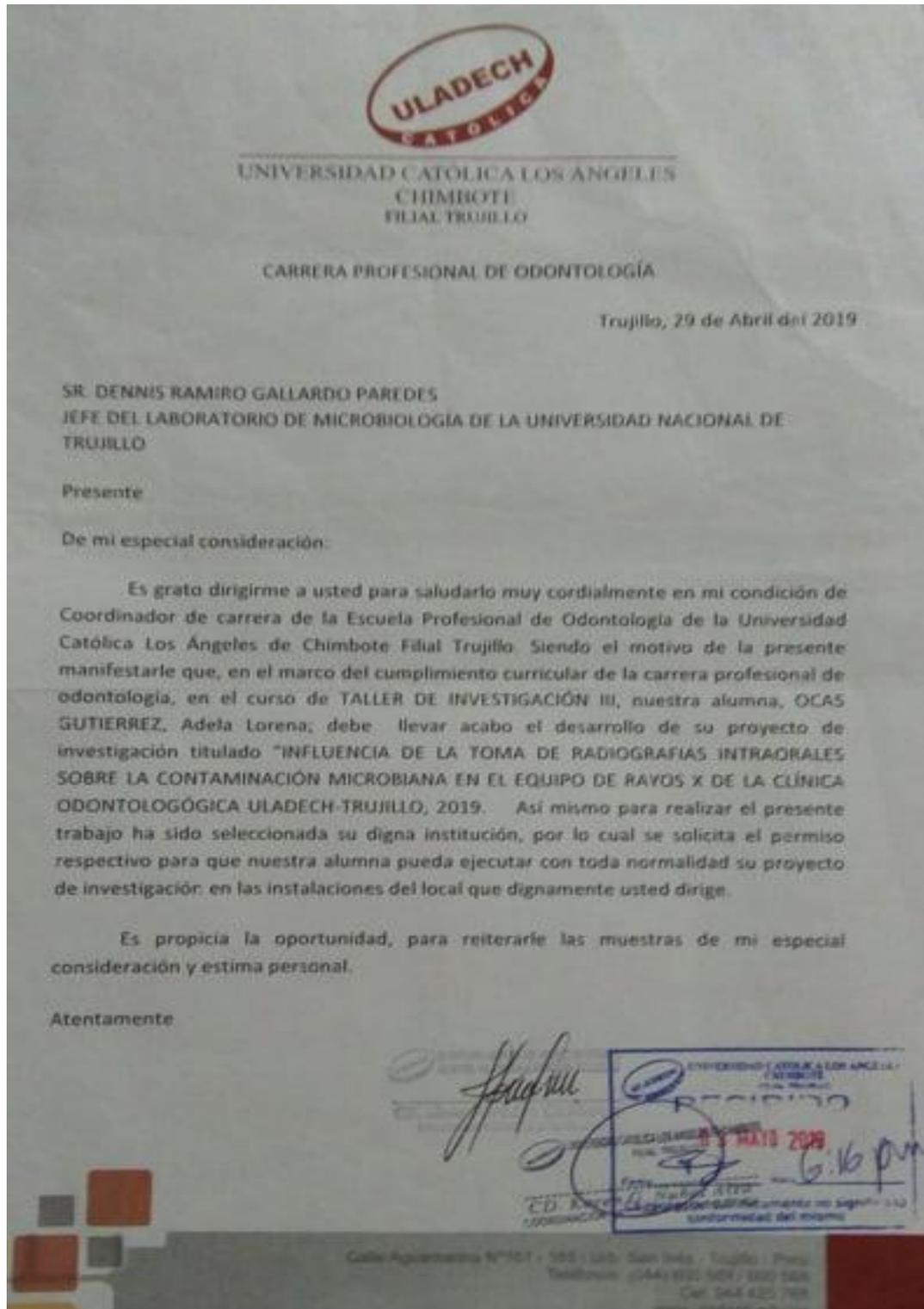
<https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2016/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v001.pdf>

23. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Protocolo de seguridad de laboratorios y talleres de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Versión 003. Perú. [Internet] 2018 [Citado el 27 de oct del 2019]. Disponible en: https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2018/protocolo_seguridad_laboratorios_talleres_uladech_catolica_v003.pdf
24. Procedimiento para el manejo de eliminación de residuos biológicos. Universidad católica pontificia de Chile. 2013; 1-7 Disponible en: <http://postgrado.bio.uc.cl/wp-content/uploads/2015/06/manejo-y-eliminacion-deresiduos-biologicos.pdf>

Anexos

Anexo 01:

Carta de presentación



Anexo 02:

Constancia de calibración:

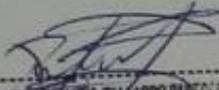


UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Trujillo, 03 de Junio del 2019

CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN

Yo, **DENIS RAMIRO GALLARDO PAREDES**, investigador asociado del laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Trujillo, hace constar que calibró a la alumna **ADELA LORENA OCAS GUTIÉRREZ** en la investigación titulada: **CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL EQUIPO DE RAYOS X DURANTE LA TOMA DE RADIOGRAFÍAS INTRAORALES, EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE, TRUJILLO – 2019**, se expide la presente constancia solicitud de la interesada en la técnica del hisopado.



DENIS RAMIRO GALLARDO PAREDES
BIÓLOGO - MICROBIÓLOGO
C.B.P. N° 4117

Anexo 03:

Estereoscopio Motic, número de modelo SMZ-171 del laboratorio de bioquímica de la Universidad Nacional de Trujillo, el cual es un instrumento calibrado y certificado por el hecho de encontrarse en un centro universitario.



Anexo 04:

Ficha de recolección de datos

Repetición	Cabezal		Disparador	
	Antes	Después	Antes	Después
	Recuento total UFC	Recuento total UFC	Recuento total UFC	Recuento total UFC
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Promedio				

Anexo 05:

Ficha de recolección de datos obtenidos:

Repetición	Cabezal		Disparador	
	Antes	Después	Antes	Después
	Recuento total UFC	Recuento total UFC	Recuento total UFC	Recuento total UFC
1	25	45	23	47
2	34	40	5	17
3	2	66	29	142
4	4	696	47	400
5	167	408	38	232
6	5	143	99	728
7	8	280	13	280
8	15	89	8	19
9	4	184	8	17
10	3	296	2	6
Promedio	26.7	224.7	27.2	188.8



Toma de muestra del cabezal de rayos X usando una plantilla de 5cm x 5cm y un hisopo estéril embebido en una solución estéril de NaCl al 0.9%.



Toma de muestra del diparador de rayos X usando una plantilla de 5cm x 5cm y un hisopo estéril embebido en una solución estéril de NaCl al 0.9%.



Eliminación de la parte del hisopo que estuvo en contacto con los dedos del muestreador.



Las muestras fueron debidamente rotuladas e identificadas con el número de repetición, momento y superficie.



Las muestras se colocaron en un contenedor térmico con gel refrigerante, a una temperatura de 10°C.



Las muestras recolectadas se les realizó una siembra por superficie en medio Agar sangre, realizada las siembras en las placas Petri se colocaron en estufa a 37° x 24hrs.