

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Odontología

EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL EQUIPO RADIOGRÁFICO
DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE
GROHMANN, TACNA – 2024

TESIS

Presentada por:

Bach. Luis Fernando Quispe Huaman

Para optar el Título Profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

TACNA – PERÚ

2024

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Odontología

**EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL EQUIPO RADIOGRÁFICO
DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE
GROHMANN, TACNA 2024**

TESIS

Presentada por:

Bach. LUIS FERNANDO QUISPE HUAMAN

Para optar el Título Profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

Aprobada por*UNANIMIDAD*....., ante el siguiente jurado.



Dra. Caroll Johana Uberlinda Lévano Villanueva

Presidenta



Mtro. Yury Miguel Tenorio Cahuana

Miembro



Dra. Karla Ivohhne Pedraza Maquera

Miembro



Dra. Karla Ivohhne Pedraza Maquera

Asesora

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Dra. Karla Ivohne Pedraza Maquera, en mi condición de asesora acreditado por la Resolución de Facultad N°12819-2024-FACS-UNJBG, del trabajo de tesis titulado: *EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL EQUIPO RADIOGRÁFICO DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA - 2024*, presentado por el BACH. Luis Fernando Quispe Huaman, para optar el título profesional de Cirujano Dentista.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajo de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual TURNITIN, cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es 6%.

Por lo que CERTIFICO LA SIMILARIDAD de la tesis y está de acuerdo al nivel PERMITIDO, para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional.

Se emite el presente certificado a solicitud del interesado con fines de continuar con los trámites respectivos para optar el título profesional de Cirujano Dentista.

Tacna, 17 de septiembre de 2024.

FIRMA ASESOR
Nombres y apellidos

.....
Dra. Karla Ivohne Pedraza Maquera
DNI N° 40453061



FIRMA TESISTA
Nombres y apellidos

.....
BACH. Luis Fernando Quispe Huaman
DNI N° 74474268



DEDICATORIA

A mis padres, Fernando Quispe y Carmen Huamán, cuyo apoyo incondicional ha sido fundamental para la culminación de este trabajo de tesis, por su constante aliento, comprensión y sacrificio a lo largo de este camino. Su amor inquebrantable y sus palabras de aliento fueron mi luz en los momentos más desafiantes. Gracias por creer en mí y por brindarme las herramientas y la confianza necesarias para perseguir mis sueños.

A mis hermanas Prisca, Killa, Chaska y mi enamorada Valeria por el soporte emocional.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por estar presente en cada paso de este viaje, para superar los desafíos, por darme una nueva oportunidad cada día, por la lección aprendida y la bendición recibida.

A mis docentes por sus enseñanzas, a mi asesora Dra. Karla Pedraza le agradezco de todo corazón por su compromiso y creer en mí, cuya guía, su paciencia, su dedicación, su apoyo constante fueron determinantes a lo largo de viaje. Profundamente agradecido por darme la oportunidad de aprender de su experiencia y sabiduría.

ÍNDICE

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.1. FUNDAMENTOS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.1.1. Descripción del problema.....	4
1.1.2. Formulación del problema	7
1.2. OBJETIVOS.....	8
1.2.1. Objetivo General.....	8
1.2.2. Objetivos Específicos	8
1.3. FORMULACION DE HIPOTESIS	9
1.4. JUSTIFICACIÓN	9
1.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	11
CAPÍTULO II: MARCO TEORICO	12
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	12
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	12
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	14
2.2. BASE TEÓRICO-CIENTÍFICAS.....	17
2.2.1. Microbiología.....	17
2.2.2. Microorganismos: Bacterias y Hongos.....	17
2.2.3. Biocontaminación.....	21
2.2.4. Cadena Epidemiología de Transmisión.	21
2.2.5. Contaminación Cruzada.....	23
2.2.6. Radiología	24
2.2.7. Radiación	24
2.2.8. Tipo de Radiación.	25
2.2.9. Equipo de Rayos X en Odontología.....	25
2.2.10. Protocolo de Bioseguridad.....	27
2.2.11. Desinfección en Radiología Oral.....	30

2.2.12.	Infección Cruzada en Radiología Oral.....	30
2.2.13.	Unidad Formadora de Colonia (UFC)	31
2.3.	GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	32
	CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	34
3.1.	MATERIALES Y MÉTODOS	34
3.1.1.	Nivel de Investigación	34
3.1.2.	Diseño de Investigación	34
3.1.3.	Tipo de Investigación	34
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	35
3.2.1.	Criterios de Selección.....	35
3.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	36
3.3.1.	Técnicas De Recolección.....	36
3.3.2.	Instrumento de Recolección de Datos	36
3.4.	PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	37
3.5.	PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	40
	CAPÍTULO IV: DE LOS RESULTADOS	41
4.1.	RESULTADOS	41
4.2.	ESTADÍSTICA INFERENCIAL.....	44
4.3.	DISCUSIÓN	48
	CONCLUSIONES	51
	RECOMENDACIONES	53
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
	ANEXOS	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Unidad Formadora de Colonia de microorganismos encontrados en el equipo radiográfico antes y después de la aplicación del protocolo...	41
Tabla 02. Prueba de normalidad.....	44
Tabla 03. Prueba de Rangos.....	46
Tabla 04. Estadísticos de prueba de wilcoxon.....	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Cadena epidemiológica.....	22
Gráfico 2 Unidad Formadora de Colonia de microorganismos encontrados en el equipo radiográfico antes y después de la aplicación del protocolo...	43

RESUMEN

El **objetivo** fue comparar la carga microbiológica antes y después de la aplicación de un protocolo de bioseguridad en el equipo radiográfico portátil del laboratorio clínico de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna - 2024. **Método:** Se trató de un estudio de nivel explicativo, de tipo longitudinal, prospectivo y analítico, con un diseño cuasiexperimental. La unidad de estudio estuvo conformada por un equipo radiográfico portátil. Se tomaron 16 muestras microbiológicas en total, de las cuales 8 se tomaron antes de la aplicación del protocolo de bioseguridad y 8 después de la aplicación del protocolo de bioseguridad bajo supervisión y cumplimiento estricto del mismo. Las muestras se obtuvieron mediante la técnica de hisopado y la siembra en placas Petri con medios de cultivo de Trypticase soy agar (TSA) y MacConkey, para luego cuantificar la cantidad de Unidades Formadoras de colonias (UFC) y tipos de microorganismos presentes en el panel de control, disparador, tubo de salida de radiación y la base del equipo radiográfico portátil. **Resultados:** Antes de la aplicación del protocolo de bioseguridad, se encontró un total de 312 UFC/ml. Siendo la superficie más expuesta, el panel de control con 202 UFC/ml, encontrándose microorganismos del género *Staphylococcus epidermidis* (283 UFC/ml), de las cuales 26 UFC/ml de *Streptococcus aureus*. Después de la aplicación del protocolo de bioseguridad, no se encontraron UFC/ml en el equipo radiográfico portátil. **Conclusión:** La aplicación de un protocolo de bioseguridad sobre el equipo radiográfico fue eficaz y estadísticamente significativa con un p-valor de 0,012.

Palabras clave: Contaminación microbiológica, equipo radiográfico, protocolo de bioseguridad.

ABSTRACT

The **objective** was to compare the microbial load before and after the application of a biosecurity protocol on the portable radiographic equipment of the clinical laboratory at the National University Jorge Basadre Grohmann, Tacna – 2024. **Method:** This was an explanatory-level study, longitudinal, prospective, and analytical in nature, with a quasi-experimental design. The study unit consisted of a portable radiographic machine. A total of 16 microbiological samples were taken, 8 before the application of the biosecurity protocol and 8 after its application, under strict supervision and adherence to the protocol. The samples were obtained using the swabbing technique and cultured in Petri dishes with Trypticase soy agar (TSA) and MacConkey media, in order to quantify the number of colony-forming units (CFU) and the types of microorganisms present on the control panel, trigger, radiation outlet tube, and the base of the portable radiographic equipment. **Results:** Before the application of the biosecurity protocol, a total of 312 CFU/ml were found, with the control panel being the most exposed surface, showing 202 CFU/ml, and microorganisms of the genus *Staphylococcus epidermidis* (283 CFU/ml), of which 26 CFU/ml were *Staphylococcus aureus*. After the application of the biosecurity protocol, no CFU/ml were found on the portable radiographic equipment. **Conclusion:** The application of a biosecurity protocol on the radiographic equipment was effective and statistically significant with a p-value of 0.012.

Keywords: Microbial contamination, radiographic equipment, biosecurity protocol.

INTRODUCCIÓN

Las radiografías periapicales son uno de los varios exámenes auxiliares que nos permiten obtener un diagnóstico definitivo correcto para un manejo adecuado del tratamiento odontológico y de control. El uso de este medio auxiliar de diagnóstico en la práctica clínica diaria demuestra la importancia que tiene para la salud del paciente (1,2).

En la actualidad, el impacto que tuvo la pandemia del coronavirus COVID-19, ha llevado a darle mayor importancia a la implementación de los protocolos de bioseguridad en todos los sectores, en especial en área de salud (3).

El personal de salud incluyendo a los cirujanos dentistas, quienes enfrentan un mayor riesgo de exposición a patógenos transmitidos por el aire, la constante exposición a gotas y aerosoles generados por las piezas de mano (3), están obligados a implementar y cumplir medidas de bioseguridad que proteja al paciente y así mismos. Durante la toma de radiografías, los cirujanos dentistas entran en contacto con los fluidos salivales y ocasionalmente con sangre que pueden contener una alta flora bacteriana (bacterias, hongos y virus), aumentando el riesgo de contaminación cruzada durante los procedimientos odontológicos (4).

Con el avance de la tecnología, han surgido dispositivos radiográficos portátiles digitales que son fáciles de manipular, simplificando su uso y la accesibilidad al paciente. Sin embargo, la acumulación de microorganismos en la superficie del equipo puede generar riesgos para la salud de paciente y todo el entorno clínico en general (5).

La bioseguridad en el equipo radiográfico es esencial para garantizar la seguridad de los pacientes y del cirujano dentista. Los protocolos de bioseguridad implementados de manera adecuada no solo evitan la transmisión de microorganismos patógenos, sino que también garantizan un entorno clínico seguro y confiable. La falta de bioseguridad en área de radiología dental es la posible razón de esta transmisión de microorganismos patógenos (6).

En el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, se utiliza con mayor frecuencia el equipo radiográfico portátil digital por su versatilidad, facilidad de uso, tiempo y menor exposición a la radiación, ya que las imágenes son digitales, pero se encontró que carece de un protocolo de bioseguridad, pues sin aplicar un desinfectante este es manipulado por varios tratantes sin desinfección previa (6).

Es por ello que la presente investigación busca implementar un protocolo de bioseguridad de fácil y rápida aplicación comparando la carga microbiológica en el equipo radiográfico portátil antes y después de la aplicación de un protocolo de bioseguridad en la universidad nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna - 2024.

Esta investigación está estructurada en 4 capítulos:

En el capítulo I aborda la formulación del problema, los objetivos del estudio y la justificación de la investigación.

En el capítulo II se centra en el marco teórico, que incluye los antecedentes del estudio, las bases teóricas y un glosario.

En el capítulo III se presenta el marco metodológico, el tipo de investigación, el diseño del estudio, la muestra utilizada, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, así como el procesamiento de los datos recolectados.

El capítulo IV expone los resultados obtenidos, la discusión de la investigación, las conclusiones derivadas y las recomendaciones.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. FUNDAMENTOS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1. Descripción del Problema

Estudios anteriores, determinan que los equipos radiográficos principalmente intraorales presentan una alta carga microbiológica proveniente del contacto con saliva y en ocasiones con sangre entre pacientes y cirujanos dentistas, produciendo una contaminación cruzada. El equipo radiográfico constituye un reservorio de microorganismos (bacterias, hongos, virus) (7).

A lo largo de los años en odontología la tecnología ha avanzado a pasos agigantados en busca de la comodidad y la facilidad para obtener imágenes, pasando así de un equipo radiográfico convencional de estructuras de gran dimensión, ancladas a las paredes semimóviles gracias a un brazo de extensión y el cabezal que implica mayor tiempo en la atención odontológica o equipos radiográficos con pedestal pesados y para la toma radiográfica el paciente tenga que movilizarse (7).

Actualmente, los equipos radiográficos han sufrido una transformación ventajosa en cuanto a la disminución del tiempo de exposición a la radiación con la utilización del radiovisiógrafo (RVG) y la disminución significativa en el tamaño y peso del equipo radiográfico

portátil, este cambio generacional a nivel mundial busca mejorar la práctica odontológica, brindando, movilidad, conveniencia, seguridad y adaptabilidad para pacientes y profesionales (1,7).

El uso de la radiografía dental es esencial para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades bucodentales, sin embargo, existe una preocupación creciente sobre la bioseguridad del uso del equipo radiográfico en general (8). Para la toma de radiografías digitales se hace uso del radiovisiógrafo (RVG) y un equipo radiográfico portátil o convencional y para la visualización de la imagen se necesita una computadora lo que implica un mayor riesgo de contaminación cruzada, debido a un mayor contacto de superficies y fluidos orales (9).

A raíz de la pandemia del coronavirus (COVID-19) en el año 2019. El control de medidas de bioseguridad busca la prevención de transmisión de agentes patógenos entre pacientes y profesionales. El uso de los protocolos de bioseguridad se hacen indispensables para la prevención de infecciones evitando la contaminación cruzada brindando un ambiente seguro, según los Centros para el control y prevención de enfermedades (CDC) “los desinfectantes de nivel medio pueden ser letales para las micobacterias, bacterias, virus y los hongos, pero no necesariamente matan las esporas bacterianas" (10–12).

A nivel nacional mediante la directiva sanitaria N° 100-MINSA-2020-DGIESP del Ministerio de salud (MINSA), pone a disposición ciertas medidas obligatorias para centros odontológicos donde se realiza actividad odontológica, de igual manera el Colegio Odontológico del Perú (COP)

establecieron medidas de bioseguridad antes, durante y después de la atención odontológica (13).

En el área de radiografía a nivel regional existe un déficit en cuanto al conocimiento y el cumplimiento de protocolos de bioseguridad para el control de infecciones en el área de radiografía. En la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann – Tacna, la falta de implementación de un protocolo de bioseguridad y la regulación para cumplir los protocolos de bioseguridad son escasas por parte de los estudiantes y docentes.

Por estos motivos, se realiza el presente estudio con la finalidad de evaluar la eficacia de un protocolo de bioseguridad al comparar la carga microbiológica antes y después de la aplicación del protocolo de bioseguridad en el equipo de radiografía portátil del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

1.1.2. Formulación del problema

1.1.2.1. Problema general

¿Cuál es la carga microbiana antes y después de la aplicación de un protocolo de bioseguridad en el equipo radiográfico portátil del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna - 2024?

1.1.2.2. Problemas específicos

a) ¿Cuál es la cantidad y el tipo de bacterias en las superficies del equipo radiográfico portátil antes y después de la aplicación de un protocolo de bioseguridad en el laboratorio clínico de la escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna – 2024?

b) ¿Cuál es la cantidad y el tipo de hongos en las superficies del equipo radiográfico portátil antes y después de la aplicación de un protocolo de bioseguridad en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna - 2024?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

Comparar la carga microbiológica antes y después de la aplicación de un protocolo de bioseguridad en el equipo radiográfico portátil del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna – 2024.

1.2.2. Objetivos Específicos

a) Determinar la cantidad y el tipo de bacterias en las superficies del equipo radiográfico portátil antes y después de la aplicación de un protocolo de bioseguridad en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna – 2024.

b) Precisar la cantidad y el tipo de hongos en las superficies del equipo radiográfico portátil antes y después de la aplicación de la propuesta de un protocolo de bioseguridad en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna - 2024.

1.3. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

Ho: No existe diferencia entre la carga microbiana en el equipo radiográfico antes y después de la aplicación del protocolo de bioseguridad del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna – 2024.

Hi: Existe diferencia entre la carga microbiana en el equipo radiográfico antes y después de la aplicación del protocolo de bioseguridad del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna -2024.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación se justifica por los siguientes aspectos: es **parcialmente original**, ya que el tema ha sido investigado a nivel internacional y nacional. La importancia de aplicar un protocolo de bioseguridad, el que no se cumple es su totalidad por nuestra población.

Posee una **relevancia teórica:** recopila información de distintos autores con el propósito de analizar la presencia e identificación de microorganismos en equipo radiográfico portátil, proporcionar información microbiológica y la efectividad del protocolo de bioseguridad. Además, resulta útil para futuras investigaciones con contextos similares.

Es de **relevancia práctica** porque se podrá implementar un protocolo de bioseguridad sencillo y de fácil aplicación para prevenir la contaminación cruzada, brindando seguridad a todo el entorno clínico.

Tiene **relevancia social** porque el protocolo de bioseguridad ayudará a la prevención de posibles transmisiones de agentes patógenos durante la toma radiográfica en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann además motivará y generará conciencia a los estudiantes a hacer uso del protocolo de bioseguridad.

Existe **interés personal** para ayudar a la prevención de la contaminación cruzada y la aplicación del protocolo de bioseguridad, que será abordado en nuestra región de manera práctica y actualizada, además de la obtención del título profesional de cirujano dentista.

1.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de valores	Escala de medición
Nivel de contaminación microbiana	Medida cuantitativa o cualitativa de la presencia y concentración de microorganismos como bacterias hongos o virus en un entorno o sustrato determinado (14).	Se tomarán muestras microbiológicas para evaluar la presencia de microorganismos mediante el recuento de unidades formadoras de colonia. Antes y después de la aplicación de un protocolo de bioseguridad.	Antes del protocolo de desinfección	Recuento de unidades formadores de colonias (UFC) Microorganismos G (+) Microorganismos G (-) Hongos	Recuento de microorganismos UFC/ml	Cuantitativa continua/ de razón.
			Después del protocolo de desinfección	Recuento de unidades formadores de colonias (UFC) Microorganismos G (+) Microorganismos G (-) Hongos		

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes Internacionales

De Mello et al. (15) “Determinar la contaminación microbiana en equipos dentales y potencial de desinfección. Brasil - 2022”. objetivo: Examinar la presencia de microorganismos contaminantes en los equipos dentales y evaluar la eficacia de diversos productos desinfectantes, contribuyendo así al establecimiento de protocolos de bioseguridad para prevenir la propagación de infecciones durante los procedimientos odontológicos. **Metodología:** Se tomaron muestras a los equipos odontológicos (jeringa triple, mesa de trabajo) que fueron sembradas en placas Petri con medio de cultivo agar cerebro, corazón para las bacterias y agar sabourad para los hongos. Posteriormente, las superficies fueron divididas al azar y tratadas con los siguientes agentes desinfectantes: alcohol etílico al 70%, clorhexidina alcohólica al 5% y glucoprotamina al 0.5%. Las muestras finales se recolectaron en los mismos lugares mencionados anteriormente después de aplicar los desinfectantes. **Resultados:** Ninguno de los productos desinfectantes evaluados logró eliminar por completo los microorganismos de las superficies estudiadas. En cuanto a la acción antimicrobiana de las bacterias, el alcohol al 70% demostró ser más eficaz, seguido de la clorhexidina alcohólica al 5% y la glucoprotamina al 0.5%. En caso de los hongos, la clorhexidina alcohólica al 5% presentó un mayor

efecto seguido por el alcohol etílico al 70% y la glucoprotamina al 0,5%.

Conclusiones: El estudio corroboró la presencia de contaminación microbiológica en las superficies de los equipos dentales y la importancia de la desinfección y la prevención de enfermedades en la práctica odontológica, sin embargo, se observó que ninguno de los agentes antimicrobianos evaluados logro una la eficacia al 100% en la eliminación de los microorganismos presentes en las superficies de los equipos dentales.

Gumru et al. (11) “Contaminación cruzada y control de infecciones en imágenes digitales intraorales Turquía - 2020”. objetivo: Evaluar la contaminación microbiana en placas de fosforo (PSP) en odontología. En los servicios de radiología y detectar el origen de la contaminación cruzada. **Metodología:** Se trató de un estudio que busca controlar la contaminación cruzada durante la toma radiográfica digital y PSP (placas de fosforo), dentro de las soluciones encontraron envolver el sensor con una funda de plástico y limpiar el cable con una gasa embebida en alcohol al 70% y clorhexidina al 2.5%, con la clorhexidina al 2.5% intentaron ver la incidencia de perforación de las fundas protectoras de plástico usados sobre el sensor con y sin una protección adicional para los dedos usando un posicionador, se evaluó la eficacia en el control de infecciones con una barrera de plástico junto con una gasa embebida en alcohol salió positivo y se recomendó el protocolo, otro método recomendado fue la esterilización con gas óxido de etileno acompañado de una gasa con alcohol al 70% después de cada paciente. **Resultados:** Los resultados demostraron que los sistemas exhibieron entre el 6% y un 83% de perforaciones, el sensor usado con la combinación de la funda de plástico

y el dedil de látex presentó perforaciones del 5% al 55%, lo que nos indica una menor contaminación.

Conclusiones: Durante las radiografías intraorales es importante saber controlar la contaminación cruzada independientemente del sistema que se usa, sigue siendo un problema hasta el día de hoy, además del contacto con saliva, los receptores pueden estar contaminados porque se encuentran en el aire y tienen contacto con la piel, todos los anteriores métodos tienen eficacia para el control de infecciones.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Rivero (16) “Nivel de conocimiento y actitud sobre normas de bioseguridad en radiología en estudiantes de estomatología de la Universidad Privada San Juan Bautista, Lima - 2021.” objetivo: Determinar el nivel de conocimiento y actitud sobre las normas de bioseguridad en radiología de los estudiantes en la Universidad San Juan Bautista. **Metodología:** La investigación fue no experimental, de tipo descriptivo, transversal, prospectivo, observacional y de nivel descriptivo, la muestra fue conformada por 132 estudiantes del VI a IX siglo de la facultad de estomatología de la UPSJB, el instrumento fue 2 cuestionarios (de 20 preguntas cada uno). **Resultados:** Al analizar estadísticamente, se determinó, que hubo un mayor porcentaje de conocimiento malo del 61,4% y actitud buena del 84,1%. Donde el nivel de conocimiento malo y de actitud buena prevaleció más sobre el conocimiento bueno y actitud regular en cuanto a normas de bioseguridad, los equipos de protección radiológica, barreras de protección, métodos de desinfección, asepsias y manejo de residuos sólidos. **Conclusión:** El nivel de conocimiento y de actitud sobre

la bioseguridad radiológica en los estudiantes de VI a IX siglo de la facultad de estomatología de la UPSJB obtuvo un conocimiento regular y de actitud buena, lo que genera un déficit en cuanto al conocimiento sobre la desinfección del equipo radiográfico.

Ocas (17) “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”

objetivo: Determinar la contaminación microbiana en el equipo de rayos “x” en el proceso de radiografía intraoral de la universidad Nacional Católica los ángeles. **Metodología:** Investigación de tipo observacional, se llevó a cabo mediante la recolección de muestras microbiológicas en superficies del equipo de radiografías: como el cabezal, disparador de rayos X, en ciertos horarios antes de las 7:30 am y después 9:30 pm, se utilizó la técnica de hisopado para la recolección de muestras. **Resultados:** Se observó en el cabezal del equipo de radiografías antes de la toma radiográfica y tuvo un valor de 26.7 UFC y después de la toma radiográfica se observó un total de 224.7 UFC, asimismo, en el disparador antes de la toma de radiografías se observó 27.2 UFC y en el turno final 118.8 UFC. **Conclusión:** Este estudio demuestra el nivel de contaminación que existe durante el proceso para tomar radiografías intraorales.

Inga (18) “Microbiota Presente En El Servicio Radiológico De La Clínica Estomatológica De La Universidad Cesar Vallejo, Piura 2019” objetivo: Determinar la presencia de microorganismos en el servicio radiológico y el recuento de las unidades formadoras de colonia (UFC/ 25 cm²). **Metodología:** La recolección de datos fue mediante el hisopado en el servicio de radiología, encontrando 3 equipos radiográficos, evaluando las superficies de 5 puntos. El cabezal, el brazo articular, el panel del control, el chaleco de plomo y la pared, estas se tomaron durante las actividades clínicas y se colocaron en bolsas herméticas con 10 ml. de solución salina estéril. Se realizó la preparación de los medios de cultivos con diferentes tipos de AGAR fueron Agar macconkey, Agar Cetrimide Agar Mueller Hinton, agar manitol salado fundido 45° C, después se hizo la inoculación de 1 ml de solución salina en las placas de Petri que fueron colocadas en la incubadora a 37° por 24 horas. **Resultados:** Se tabularon los datos en el programa de Excel y fueron analizados estadísticamente mediante el paquete estadístico SPSS versión 22, los cuales revelan que los equipos de radiografías presentan microorganismos como bacterias y hongos, se halló un máximo recuento en el cabezal 300 ufc/cm², en el brazo articulado 290 ufc/cm² y el panel de control 50 ufc/cm² y la presencia de hongos en el cabezal fue de 110 ufc/cm, en el brazo articulado 70 ufc/cm², en el chaleco 10 ufc/cm². **Conclusión:** Con este estudio se demostró la presencia de microorganismos durante la práctica radiográfica y la falta de un protocolo de bioseguridad en el área radiográfica entre cada paciente para evitar la contaminación cruzada, y brindar seguridad al paciente y al profesional.

2.2. BASE TEÓRICO-CIENTÍFICAS

2.2.1. Microbiología

Es la ciencia que estudia a los microorganismos, incluyendo bacterias, virus, hongos, protozoos y otros microorganismos microscópicos. Teniendo un rol importante para la medicina, áreas moleculares y ambientales, con visiones de desarrollo de nuevas técnicas microbiológicas (19).

2.2.2. Microorganismos: Bacterias y Hongos

Son organismos microscópicos unicelulares, estas son bacterias, virus, hongos, protozoos. Pueden ser agentes causales de enfermedades en plantas, animales y humanos (20,21).

Las características presentes de la cavidad bucal influyen en la composición y el comportamiento de los microorganismos que la habiten. La interacción ecológica dentro de la boca determina la calidad y la cantidad de microbiota, lo que influye y condiciona a la salud (22).

Entre los principales microorganismos presentes en la microbiota oral son: Cocos grampositivos, Cocos gramnegativos, Bacilos grampositivos, Bacilos gramnegativos y entre otros (23–25).

Bacterias

- Las bacterias cocos gram positivas son identificadas de color morado o azul debido a la presencia de violeta cristal que tiñe la capa de peptidoglicano presente en esta bacteria. Entre las más comunes y causantes de enfermedades está la *Staphylococcus aureus*, siendo aerobio, causante de infecciones en la piel, neumonía, endocarditis, osteomielitis, sepsis, y *Streptococcus pyogenes*, anaerobio facultativo, causante de la faringitis, escarlatina y otras infecciones (26).

En la cavidad oral, las bacterias más encontradas de este género son *Streptococcus mutans*, anaerobio facultativo, responsables del desarrollo de la caries dental, y *Streptococcus sanguinis*, anaerobio facultativo, que ayuda a evitar la colonización de otros microorganismos más complejos. El tiempo de vida de los cocos gram (+) varía según las condiciones ambientales, si son buenas pueden sobrevivir por horas o días (26).

- Las bacterias cocos gram negativos son identificados de color rosa debido a la presencia de safranina y su membrana externa es más compleja que las bacterias positivas. Entre las más comunes y causantes de enfermedades está la *Neisseria gonorrhoeae*, aerobio, causante de la gonorrea, y *Neisseria meningitidis*, aerobio, causante de la meningitis. Son bacterias que pueden provocar infecciones graves en humanos(27).

En la cavidad oral estas bacterias son menos comunes que los cocos gram (+) los más encontradas de este género son *Veillonella*,

anaerobias estrictas, que se encuentran en la flora normal de boca y participan en la formación de biofilm (27).

El tiempo de vida de los cocos gram (-) varía según las condiciones ambientales, si son favorables pueden sobrevivir por horas o días. (27).

- Las bacterias bacilos gram positivos son identificadas de color morado o azul debido a la presencia de violeta cristal durante la tinción de gram, que tiñe la capa gruesa de peptidoglicano presente en esta bacteria. Entre las más comunes y causantes de enfermedades está la *Bacillus anthracis*, aerobio, causante del ántrax, y *Clostridium difficile*, anaerobio estricto, causante de infecciones intestinales graves, generalmente después del uso de antibióticos por tiempos prolongados. La *Nocardia spp*, aerobias estrictas, puede causar infecciones en pacientes inmunodeprimidos (28).

En la cavidad oral no son predominantes, pero encontramos algunos, como *Lactobacillus*, anaerobio facultativo, responsables del equilibrio de la microbiota oral. Los *Actinomyces* son anaerobias facultativas o estrictas, colonizan en la boca, el tracto gastrointestinal y la vagina (28).

El tiempo de vida de los bacilos gram (+) varía según las condiciones ambientales, si estas son buenas pueden sobrevivir por días o semanas (28).

- Las bacterias bacilos gram negativas son identificadas de color rosa debido a la presencia de safranina y su pared celular es más delgada y compleja. Entre las más comunes y causantes de enfermedades esta la *Escherichia coli*, anaerobio facultativo, causante de infecciones

urinarias y gastrointestinales, y *Pseudomonas aeruginosa*, que provoca infecciones respiratorias en pacientes inmunodeprimidos.

En la cavidad oral estas bacterias son menos comunes que los bacilos gram (+) los más encontrados de este género son *Porphyromonas gingivalis*, anaerobio estricto, son causantes de la inflamación y destrucción de las estructuras que soportan los dientes. Las *Fusobacterium nucleatum* son anaerobias estrictas, causantes de infecciones periodontales y abscesos (27).

El tiempo de vida de los bacilos gram (-) varía según las condiciones ambientales, si son favorables pueden sobrevivir por horas o días. (27).

Hongos

Los hongos principales de la cavidad oral son:

- *Candida albicans*: son levaduras anaerobias facultativas, considerado de naturaleza diploide, adopta una conformación similar a la levadura, puede originar infección en varias zonas del cuerpo, especialmente la boca, el tracto intestinal y la vagina, causantes de la candidiasis oral. Capaz de sobrevivir por días, incluso semanas sobre las superficies dependiendo del ambiente (29–31).
- *Aspergillus fumigatus*: son aerobios estrictos, principalmente causan infecciones a nivel pulmonar, en pacientes inmunodeprimidos causan lesiones en la boca como aspergilosis bucal. La supervivencia fuera del cuerpo humano

varía de acuerdo a las condiciones ambientales, la temperatura, la humedad y la presencia de nutrientes. además, tiene la capacidad de liberar esporas que contribuyen a su supervivencia (32).

2.2.3. Biocontaminación

Esta se puede clasificar en 3 grupos: contaminación, infección y transmisión (33).

La primera comprende la presencia y proliferación de microorganismos patógenos dañinos en el medio ambiente, estos pueden ser bacterias, virus, hongos y parásitos que representan un riesgo (33–35).

La infección es el proceso mediante el cual estos microorganismos invaden el cuerpo sano de un organismo vivo y causan una respuesta del sistema inmunológico, provocando enfermedades o infecciones, y la gravedad depende del microorganismo involucrado y la salud del huésped (33,34).

La transmisión es el proceso mediante el cual se propaga una enfermedad, infección o agente patógeno de un cuerpo a otro, o de un reservorio susceptible (33,34).

2.2.4. Cadena Epidemiología de Transmisión

Es un proceso de momentos específicos en la aparición de enfermedades, este proceso sigue al agente infeccioso hasta el nuevo huésped, formado por 6 eslabones importantes:



Gráfico 1: Cadena epidemiológica (36).

- **Agente causal:** Es el primer eslabón representado por el microorganismo o agente patógeno causante de la enfermedad, siendo este básico para iniciar la transmisión, pero no suficiente, dependerá de otros factores como la virulencia, la dosis infecciosa y la resistencia (36).
- **Reservorio:** Es el lugar donde el agente causal es capaz de vivir, crecer y multiplicarse, ya sea en los seres humanos, animales o el ambiente, importante identificar el reservorio para discontinuar la cadena de transmisión (36).
- **Puerta de salida del agente:** Es la parte por donde sale el agente causal del reservorio para hospedarse en un huésped, en el caso de los humanos pueden ser por las vías respiratorias, tracto intestinal o fluidos corporales (36).

- **Modo de transmisión del agente:** Es el proceso mediante el cual el agente causal utiliza para transferirse desde el reservorio al huésped susceptible, pueden ser:
 - Directo: contacto físico, fluidos corporales o contacto de persona a persona.
 - Indirecto: objetos contaminados, vectores biológicos (insectos) o el medio ambiente (36).

- **Puerta de entrada en el nuevo huésped:** Es el lugar por donde ingresa el agente causal al nuevo huésped, generalmente coinciden con las puertas de salida (36).

- **Susceptibilidad del nuevo huésped:** Puede ser una persona, animal que permite las condiciones para el alojamiento y desarrollo del agente causal, depende de la edad, el estado inmunológico, la nutrición y el entorno ambiental (36).

2.2.5. Contaminación Cruzada

Ocurre generalmente por la transmisión de microorganismos patógenos que permanecen en un medio o superficies por tiempos prolongados, la transmisión puede darse de manera directa o indirecta, la cavidad oral es considerada por contener alta carga microbiana y otras afecciones, dadas las condiciones ambientales, el estado de salud y el sistema inmune del paciente, pueden o no manifestar la enfermedad. Cualquier paciente puede ser portador y trasmisor de una enfermedad, el protocolo de desinfección

deberá realizarse entre pacientes obligatoriamente cumpliendo el principio de universalidad (37–39).

- **Contaminación cruzada directa:** es una transmisión de manera directa del agente infeccioso hacia una puerta de entrada del huésped susceptible, a través de la piel, la mucosa oral, mucosa nasal, conjuntivas o genitales (38).
- **Contaminación cruzada indirecta:** hace referencia al medio por el cual se da la transmisión de agentes patógenos hacia un individuo susceptible, como: objetos o superficies, un insecto o aerosoles microbianos que se encuentran suspendidos en el aire (38).

2.2.6. Radiología

Es una rama de la ciencia médica que se encarga de estudiar los rayos “X”, como sustancias radioactivas y las diferentes formas de energía radiante para revelar una imagen de las estructuras internas que no se puede visualizar, ayudándonos así a un diagnóstico correcto y el tener el conocimiento necesario para el tratamiento de la patología presente(40,41).

2.2.7. Radiación

Es la emisión y propagación de energía sobre un cuerpo con influencia o no, la estructura atómica de la materia tiene una mayor energía y pueden atravesar la mayoría de los objetos, a través de ondas electromagnéticas o partículas similar a la luz visible (41,42).

2.2.8. Tipo de Radiación.

La radiación ionizante: tiene la capacidad de producir iones llevando consigo la energía suficiente para producir de manera directa o no la ionización de los átomos presentes en el cuerpo u objeto que atraviesa.

Se clasifica en 2 grupos:

- Radiación de partículas: Estas contienen energía cinética a través de sus pequeñas masas y grandes velocidades, encontrando partículas alfa (α), beta (β) y una radiación neutrónica (43).
- Radiaciones electromagnéticas: Es la propagación de energía ondulatoria a través del espacio, encontramos radiación de tipo gamma y de tipo "X" (43).

2.2.9. Equipo de Rayos X en Odontología

Los rayos "X" usados en odontología presenta una radiación de tipo electromagnética no visible a simple vista, cuya onda oscila entre 1 o 2 amperios, posee la energía suficiente para atravesar cuerpos u objetos relacionándose con la materia y originando imágenes que son grabadas sobre películas radiográficas o sensores digitales. Son mecanismos electromagnéticos donde se lleva a cabo todos estos fenómenos físicos para lograr la obtención, formación y emisión de rayos X. Con la tecnología existen nuevos sistemas de emisión, actualmente encontramos la radiografía convencional y el equipo portátil digital (44).

2.2.9.1. Partes del Equipo de Rayos X

Existen diferentes equipos radiográficos de acuerdo al uso y la técnica usada por el operador, estas se clasifican en intraorales y extraorales (42). Dentro de esta clasificación todos los equipos constan de 3 partes importantes como: el cabezal, el panel de control y el brazo de extensión, este en los equipos convencionales brinda movilidad, el panel de control donde el operador ajusta todos los parámetros de exposición, la corriente, el tiempo y la tensión, la parte del cabezal es donde ocurre el proceso físico capaz de convertir la corriente eléctrica para producir rayos X (45).

2.2.9.2. Equipo de Rayos X Portátil

Es una nueva versión compacta y móvil a diferencia de los equipos convencionales, diseñada para ser usada en condiciones donde la movilidad y accesibilidad son limitadas e importantes. Es pequeño y ligero para facilitar su transporte (46). Las mayores ventajas sobre las convencionales brindan accesibilidad, menor tiempo de espera, ya que el paciente no será trasladado a otra zona, flexibilidad a la hora del posicionamiento y angulación, Ahorra espacio, Menor exposición a la radiación que oscila entre 0.1 y 0.3 segundos siendo muy rápido (46,47).

En cuanto a la radiación emitida en términos de dosis efectiva es mínima, esta se mide en microsiverts (μSv), en la radiografía intraoral generalmente implica bajas dosis de radiación, aunque se debe seguir los principios de ALARA (As Low As Reasonably

Achievable) para minimizar la exposición (48). En la radiografía intraoral, la dosis aproximada es de 1-5 μSv en comparación de personas que reciben entre 8-10 μSv por día. No hay una dosis exacta para que se considere “nociva”, ya que incluso pequeñas dosis causan algún riesgo. Según la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) y agencias nacionales de salud establecen un límite para exposición a la radiación es de 20 mSv (20,000 μSv) que pueden ser trabajadores y para las personas naturales es de 1 mSv (1,000 μSv) (49).

2.2.10. Protocolo de Bioseguridad

Son un conjunto de medidas y procedimientos diseñados para prevenir la exposición a agentes biológicos como microorganismos, con la finalidad de evitar la propagación de enfermedades infecciosas o entornos donde se manipulan material biológico (4) .

Incluyen medidas de prevención, como el uso de equipos de protección personal (EPP), desinfección de superficies y equipos, la manipulación segura del material biológico, contribuyen a prevenir la propagación de enfermedades infecciosas (50,51).

Procedimiento de limpieza (52,53).

- Antes
 1. Desconectar de la fuente de alimentación para realizar la limpieza y desinfección.
- Limpieza
 1. Limpie la carcasa del equipo radiográfico de rayos X con materiales no abrasivos humedecidos con detergente y no permitir que el líquido fluya al interior del equipo.
 2. Seque el equipo con un paño limpio, seco y suave.
- Mantenimiento
 1. Sumerja un trozo de gasa limpia y seca en desinfectante de alcohol al 70% dos veces.
 2. Seque el equipo al natural o con un paño limpio, seco y suave.
- Prevención
 1. No usar productos corrosivos para limpiar el dispositivo de rayos X dental.
 2. No rocié detergente directamente sobre el equipo radiográfico.

Protocolo de bioseguridad modificado para aplicar en el laboratorio de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

- Antes
 2. Retirarse los guantes usados durante el tratamiento, pedir al paciente retirase los objetos metálicos y guárdalos.
 3. Colocarse nuevos guantes.
- Durante
 3. Posicionar el receptor de imagen (placa o sensor) en la boca del paciente, envuelto en una bolsa plástica protectora orientada hacia el diente y realizar la toma radiográfica.
 4. Desechar la bolsa plástica del sensor de imagen.
 5. Aplicar alcohol gel sobre los guantes.
- Después
 - ❖ Limpieza
 3. Sin retirase los guantes, se desechará todos los objetos que entraron en contacto.
 4. Limpiar la carcasa y el cabezal del equipo de rayos x con un paño suave de clorox, evitando la filtración al interior del equipo.
 5. Secar el equipo con papel toalla limpio y seco.
 - ❖ Desinfección
 6. Humedecer una gasa con alcohol etílico al 70 %.
 7. Desinfectar el equipo con la gasa humedecida 2 veces.
- Almacenamiento
 3. Manipularse con cuidado, deberá instalarse o almacenar en un lugar fresco, seco y ventilado.
 4. Alejado de sustancias toxicas corrosivas e inflamable.

2.2.11. Desinfección en Radiología Oral

El proceso de desinfección tiene como propósito la eliminación de microorganismos, para evitar la contaminación entre pacientes y operadores. Las esporas bacterianas en muchos casos no son eliminadas con agentes químicos denominados desinfectantes. El desinfectante más común es el alcohol al 70%, además de compuestos clorados, esos tienen una acción intermedia frente a las bacterias, hongos y virus (54,55).

Se recomienda cubrir las superficies que siempre están en contacto durante la toma radiográfica y lo todas que implica realizar esta actividad, desechar estas cubiertas plásticas de un paciente a otro, desinfectar el sillón dental, el cabezal de rayos X, y el panel de control. Al realizar la desinfección, se puede usar hipoclorito de sodio al 0.1% como germicida efectivo, teniendo cuidado por ser corrosivo para algunos metales (56,57).

2.2.12. Infección Cruzada en Radiología Oral

La odontología está ligada a la radiografía, nos permite observar estructuras internas más allá del tejido blando. Al ser un proceso rutinario, no se cumple el protocolo de bioseguridad entre pacientes, siendo un problema para la sociedad (58).

Tomar radiografías puede ser considerado muchas veces como un procedimiento no invasivo al no entrar en contacto directo con el equipo de rayos X, de tal manera que no se da la importancia necesaria al tomar una radiografía intraoral, sin embargo, entramos en contacto con la mucosa del paciente dando inicio a un ciclo de transmisión de enfermedades. En la

radiografía intraoral el operador introduce los dedos en la cavidad oral del paciente para sujetar la película radiografía lograr la posición deseada, la rigidez de esta, puede generar heridas entrando en contacto con sangre, con fluidos salivales en ocasiones con sangre sobre las manos se hace movimientos del cabezal de rayos X, la manipulación del panel de control, etc.

En algunos casos volvemos a introducir los dedos a la cavidad oral llevando microorganismos presentes en el equipo radiográfico: el panel de control, el disparador y las superficies de área radiográfica (58).

2.2.13. Unidad Formadora de Colonia (UFC)

Son una medida utilizada en microbiología para calcular el número de bacterias o microorganismos vivos presentes en una muestra microbiológica. Nos permite contar de manera eficiente los microorganismos antes y después de algún procedimiento de limpieza y poder controlar la presencia de microorganismos patógenos. Esta se presenta de manera cuantitativa y estandarizada al evaluar la carga microbiana y garantizar la seguridad y calidad de los procesos (59).

2.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- Radiografía Dental: Es una técnica de diagnóstico por imágenes que utiliza rayos X para capturar imágenes de las estructuras de la boca; estos permiten identificar problemas por los dentistas y otros profesionales de la salud, condiciones que no son visibles a simple vista y planificar el tratamiento adecuado (42,60).
- Biocontaminación: Nivel de carga microbiana en un entorno específico. Estos microorganismos pueden causar enfermedades y comprometer la seguridad y calidad de un ambiente. El control de la contaminación es crucial para la salud y seguridad (61).
- Contaminación Cruzada: Es la transferencia de microorganismos perjudiciales de una persona, objeto o superficie a otra, puede ocurrir de a través de contacto directo como la sangre, fluidos corporales o contacto indirecto como aerosoles y objetos (62).
- Cadena Epidemiológica: Es el proceso mediante el cual la enfermedad infecciosa se transmite de un huésped a otro. Esta cadena está compuesta por el agente infeccioso, reservorio, puerta de salida, modo de transmisión, puerta de entrada y huésped susceptible. Interrumpir cualquiera de estos eslabones ayuda a prevenir la propagación de la enfermedad (63).

- Unidad Formadora De Colonia (UFC): Se utiliza este término en la ecología y biología para describir y medir a un grupo de individuos microscópicos que se unen para formar una colonia, presentes en la muestra después de ser sembrados en un medio de cultivo adecuado (64).
- Bioseguridad: Busca la implementación de medidas preventivas y control para minimizar el riesgo a exposición de agentes patógenos microbianos en entornos donde se manipulan microorganismos (65).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.1. Nivel de Investigación

El presente estudio es de nivel explicativo con un enfoque cuantitativo, ya que no solo busca describir, sino explorar y explicar las relaciones causales (66–68).

3.1.2. Diseño de Investigación

El diseño es cuasi-experimental, ya que evaluó la eficacia de un protocolo de bioseguridad de fácil aplicación sobre la variable (67,69).

3.1.3. Tipo de Investigación

La investigación es longitudinal, prospectiva y analítica (68).

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de estudio estuvo conformada por un equipo radiográfico portátil del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, se realizó en 2 días, el primer día se tomó 8 muestras microbiológicas antes de la aplicación del protocolo de bioseguridad en el turno de la mañana y el segundo día en el turno de la mañana se tomó 8 muestras microbiológicas después de la aplicación del protocolo de bioseguridad por los estudiantes.

Las muestras fueron seleccionadas por conveniencia sobre el panel de control, el disparador, la salida de rayos X, la base del equipo de rayos X portátil.

3.2.1. Criterios de Selección

Criterios de inclusión

- Estudiantes que hagan uso del equipo radiográfico portátil digital durante las horas clínicas.
- Estudiantes de 4.º y 5.º año.

Criterios de exclusión

- Estudiantes que no cumplan con los criterios de inclusión.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. Técnicas De Recolección

Para la investigación se utilizó la técnica de campo, según Tamayo y Tamayo (2006), que consiste en métodos para obtener información de situaciones reales, Se obtuvo las muestras microbiológicas que se transportaron al laboratorio para su análisis respectivo (69).

3.3.2. Instrumento de Recolección de Datos

La recolección de datos se usó la técnica de hisopado para obtener las muestras microbiológicas del equipo de radiográfico portátil digital, las cuales fueron trasladadas al Laboratorio MARCAN para ser procesadas y analizadas. Los resultados fueron emitidos por el laboratorio y certificados por el microbiólogo Jesús Marcani Lopez (Anexo 1).

3.4. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Día 1:

Antes del inicio del turno clínico a las 9 de la mañana se obtuvo las primeras muestras microbiológicas previa a la aplicación del protocolo de bioseguridad, tomando en cuenta las partes de mayor contacto del equipo radiográfico portátil: el panel de control, el disparador, cono de salida de radiación y la base del equipo radiográfico. La recolección de muestras se hizo mediante la técnica de hisopado. Los hisopos fueron completamente estériles; se obtuvieron un total de 4 muestras microbiológicas. Previa desinfección de la mano y la colocación EPP (guantes estériles, gorra, mascarilla). Los tubos de ensayo son debidamente rotulados e identificados con el número de repeticiones, la parte del equipo radiográfico que fue muestreada y el momento del muestreo.

Para la obtención de la muestra, se introduce un hisopo estéril para humedecerlo en un tubo de ensayo con una solución de NaCl al 0.9% - preparado previamente en el laboratorio para almacenar la muestra- sobre un mechero encendido para crear un ambiente aséptico libre de microorganismos ambientales; con una inclinación aproximada de 30° se frota en diferentes direcciones y se gira sobre las superficies a muestrear 4 veces aproximadamente, el hisopo con la muestra se coloca dentro del tubo ensayo dejándolo caer, para luego colocarlos en cadena fría a una temperatura no mayor a 10° C. para ser trasladado inmediatamente al laboratorio para su análisis respectivo.

Durante el turno clínico se observó el manejo del equipo radiográfico portátil mediante una lista de cotejo a los estudiantes hasta finalizar el turno

clínico para proceder a la segunda obtención de muestras microbiológicas, siguiendo el procedimiento ya mencionado sobre las mismas partes del equipo radiográfico portátil, obteniendo en total 8 muestras microbiológicas.

- Día 2:

Antes de dar inicio al turno clínico, se explicó y enseñó la propuesta del protocolo de bioseguridad a los alumnos que hicieron uso del equipo radiográfico portátil.

Previa a la tercera obtención de muestras microbiológicas se aplicó el protocolo de bioseguridad sobre el equipo radiográfico portátil que consistió en: colocación de guantes, limpieza de todas las superficies del equipo con paños húmedos de clorox antibacterial y repasar una gasa con alcohol al 70% todas las superficies del equipo.

Durante el turno clínico se observó y se supervisó mediante una lista de cotejo el cumplimiento estricto del protocolo de bioseguridad por los estudiantes que hicieron uso del equipo de radiografía portátil.

Al finalizar el turno clínico se realizó la cuarta obtención de muestras microbiológicas en las zonas mencionadas anteriormente, mediante la técnica del hisopado, con hisopos completamente estériles colocándose en tubo de ensayo previamente rotulados y listos para ser enviados al laboratorio para su análisis correspondiente. En total se tomaron 8 muestras microbiológicas.

Procesamiento de la Muestra Microbiológica

En el laboratorio se llevó a cabo la preparación de medios de cultivo trypticase soy agar (TSA) debido a su excelente valor nutritivo para las bacterias gram (+) y hongos, agar MacConkey para bacterias gram (-), las placas Petri fueron previamente rotuladas en la cara posterior con la fecha, parte del equipo radiográfico y tipo de cultivo. Para la siembra de la muestra, en el área de trabajo con un mechero bunsen encendido para crear un ambiente aséptico y evitar contaminaciones, se extrajo el hisopo del tubo ensayo y sobre la superficie del medio de cultivo, con movimientos horizontales se hizo la siembra de la muestra para luego ser colocadas en la incubadora a 35° C por 48 horas para las bacterias y para los hongos 28° C por 7 días.

Se usó la prueba de manitol para diferenciar *Staphylococcus aureus* (+) de *Staphylococcus epidermidis* (+). Estos gérmenes producen ácidos que serán detectados gracias al indicador rojo de fenol que cambiará de rojo a color amarillo.

Se procede a los medios de cultivo y si la colonización es positiva, se evidenciará un crecimiento, por el contrario, de no observarse un crecimiento será negativo, esta lectura se expresará como unidades formadoras de colonias por milímetro cuadrado (UFC/ml), los procedimientos fueron asesorados y supervisados por el microbiólogo Jesús Marcani López.

3.5. PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

- ✓ Se procesaron los datos en una matriz de datos en Microsoft Excel, a través de una base de datos para su posterior análisis, verificando que no existan errores.
- ✓ Posterior a ello, se hizo el análisis descriptivo de los ítems a través de las medidas de tendencia central y medidas de dispersión en cuadros y gráficos de Unidades Formadoras de Colonia (UFC) en cada zona del equipo radiográfico portátil.
- ✓ Continuando, se realizó la comprobación de los supuestos de normalidad para determinar si prueba paramétrica o no paramétrica.
- ✓ Se utilizó la prueba de Wilcoxon con un 5% de significancia.
- ✓ Estos análisis se llevaron a cabo con el software estadístico SPSS versión 25, así como Microsoft Excel y Word para la redacción (70).

CAPÍTULO IV

DE LOS RESULTADOS

4.1. RESULTADOS

Tabla 1. UFC de microorganismos encontrados en el equipo radiográfico antes y después de la aplicación del protocolo.

			SE	NS	SA	AF	Total
Antes	Panel de control	Mañana	2	1	0	0	3
		Tarde	190	0	8	1	199
	Disparador	Mañana	15	0	1	0	16
		Tarde	20	0	6	0	26
	Salida de Rx	Mañana	3	0	0	0	3
		Tarde	4	0	0	0	4
	Base del Rx	Mañana	9	0	1	0	10
		Tarde	40	0	11	0	51
Después	Panel de control	Mañana	0	0	0	0	0
		Tarde	0	0	0	0	0
	Disparador	Mañana	0	0	0	0	0
		Tarde	0	0	0	0	0
	Salida de Rx	Mañana	0	0	0	0	0
		Tarde	0	0	0	0	0
	Base del Rx	Mañana	0	0	0	0	0
		Tarde	0	0	0	0	0

Bacterias: Se = Staphylococcus epidermides, NS = Nocardia spp, SA = Staphylococcus aureus,

Hongos: AF = Aspergillus fumigatus

En la tabla 1 y figura 2, se observa el total de UFC antes y después de la aplicación del protocolo de bioseguridad y el tipo de microorganismos presentes en las distintas partes del equipo radiográfico encontrándose mayor UFC antes de la aplicación del protocolo de bioseguridad en panel de control y después del turno clínico con 190 UFC/ml. de *Staphylococcus epidermides* y 8 UFC/ml de *Staphylococcus aureus*, de la misma forma, en la base del equipo de RX se encontraron 40 UFC/ml de *Staphylococcus epidermides* y 11 UFC/ml de *Staphylococcus aureus* . No se encontraron UFC/ml presentes después de la aplicación del protocolo de bioseguridad.

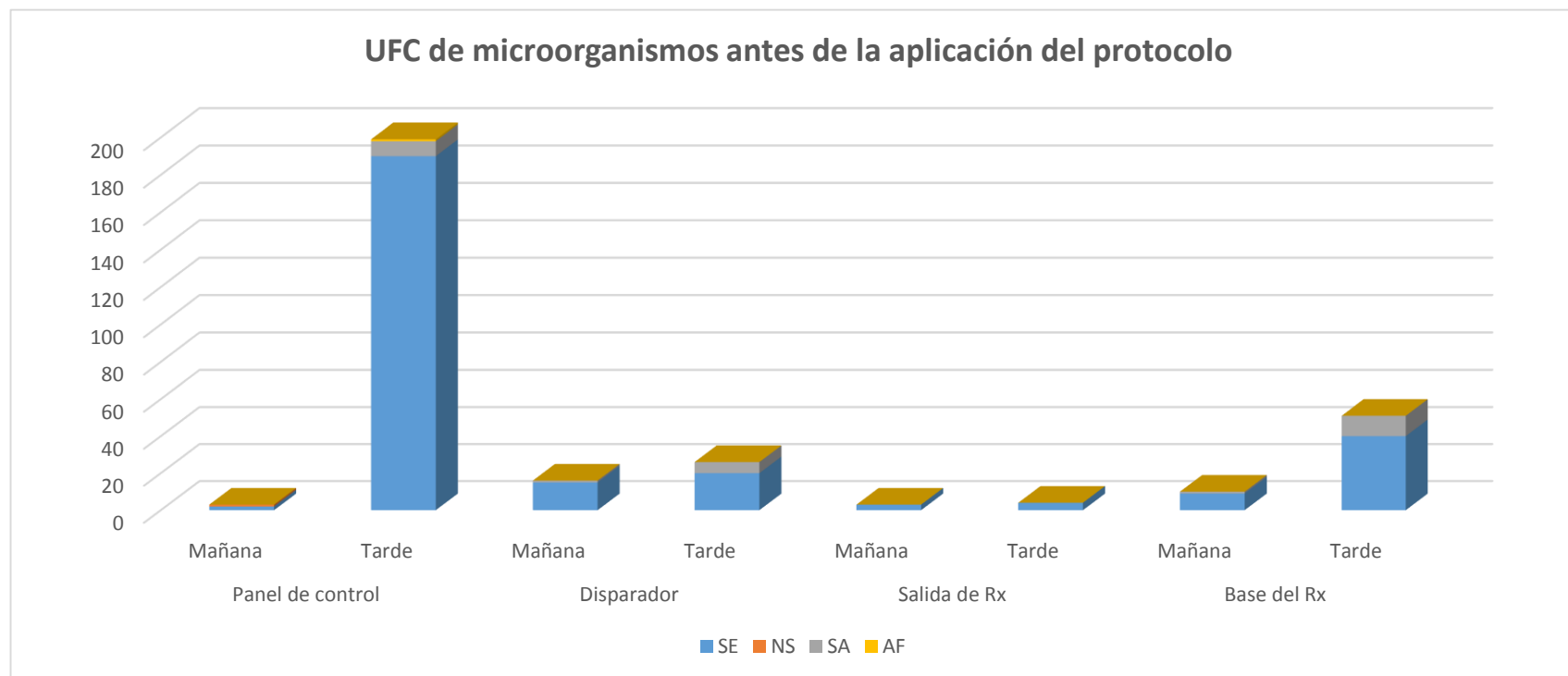


Gráfico 2. UFC de microorganismos encontrados en el equipo radiográfico antes y después de la aplicación del protocolo.

Bacterias: Se = Staphylococcus epidermides, NS = Nocardia spp, SA = Staphylococcus aureus,

Hongos: AF = Aspergillus fumigatus

4.2. ESTADÍSTICA INFERENCIAL

Tabla 2. Prueba de normalidad

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Dif	0,327	8	0,012	0,612	8	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Regla de decisión:

Si $p\text{-valor} > 0,05$: se acepta la H_0 , indica que los datos tienen distribución normal.

Si $p\text{-valor} < 0,05$: se rechaza la H_0 , indica que los datos no tienen distribución normal.

Decisión: El p valor obtenido es de $(0,000) < 0,05$; que concluye que los datos analizados de la variable contaminación microbiana, no siguen una distribución normal. (Este resultado lleva a poder utilizar pruebas estadísticas no paramétricas, como la prueba de wilcoxon).

Comprobación de la Hipótesis:

Hipótesis Nula: No existe diferencia entre la carga microbiana en el equipo radiográfico antes y después de la aplicación del protocolo de bioseguridad del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna – 2024.

Hipótesis Alterna: Existe diferencia entre la carga microbiana en el equipo radiográfico antes y después de la aplicación del protocolo de bioseguridad del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna -2024.

Del resultado obtenido de la prueba de normalidad de la variable de estudio se concluye que, para llevar a cabo la comprobación de hipótesis, se debe utilizar la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon, al ser muestras relacionadas con un mismo equipo de estudio.

Tabla 3. Prueba de rangos.

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
T2 - T1	Rangos negativos	8 ^a	4,50	36,00
	Rangos positivos	0 ^b	0,00	,00
	Empates	0 ^c		
	Total	8		

a. $T2 < T1$

b. $T2 > T1$

c. $T2 = T1$

La tabla 3 muestra el número, media y suma de los rangos negativos y los rangos positivos. La nota a pie de la tabla permite conocer el significado de los rangos positivos y negativos. Como se observa, los rangos negativos fueron eliminados después del protocolo de bioseguridad.

Tabla 4. Estadísticos de prueba de wilcoxon

Estadísticos de prueba^a	
	T2 - T1
Z	-2,524 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0,012

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

La regla de decisión es la siguiente:

Si p-valor > 0,05: se acepta la Ho.

Si p-valor < 0,05: se rechaza la Ho.

La tabla 4 muestra el estadístico de Wilcoxon (Z) y su nivel crítico bilateral (Sig. Asintót. Bilateral). Puesto que el valor del nivel crítico (0, 012) es menor que 0,05; podemos rechazar la hipótesis nula y concluir que existe una diferencia significativa entre los resultados obtenidos del pre-test y post-test, concluyendo que el protocolo de bioseguridad es efectivo para eliminar la carga microbiológica del equipo radiográfico portátil del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna -2024

4.3. DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio comprueban la presencia de microorganismos en el equipo radiográfico portátil y la eliminación total de los microorganismos después de la aplicación del protocolo de bioseguridad teniendo así un control positivo en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna - 2024.

Se encontraron mayor cantidad de microorganismos después del uso del equipo de radiografía portátil, la mayoría de los microorganismos encontrados corresponde a cocos gram (+) principalmente de género *Staphylococcus* spp entre ellos *Staphylococcus epidermidis* encontrando un total (283 UFC/ml) y *Staphylococcus aureus* (27 UFC/ml), guarda relación con el estudio de **Ocas A.** (17), encontrando mayor cantidad de microorganismos después del uso radiográfico, estos resultados se pudieron dar porque los estudiantes no cumplen con las normas de bioseguridad.

Por otro lado, la bacteria *Staphylococcus aureus* conocida por ser versátil y dañina para el humano pudiendo causar supuración y abscesos, se encontró bacterias como *Nocardia* spp (1 UFC/ml), además la presencia de *Aspergillus fumigatus* (1 UFC/ml) un hongo

causante en ocasiones de infecciones locales y superficiales como las micosis, de presentar una infección invasiva puede llevar a una neumonía.

La parte del equipo radiográfico con mayor carga microbiana fue el panel de control (202 UFC/ml), seguido de la base del equipo radiográfico (61 UFC/ml), el disparador (42 UFC/ml) y el tubo de salida de radiación (7 UFC/ml). Se encontró mayor proliferación después del uso del equipo radiográfico: en el panel de control por la mañana se encontró (3 UFC/ml) y por la tarde (199 UFC/ml), el disparador por la mañana (16 UFC/ml) y por la tarde (26 UFC/ml), tubo de salida de radiación por la mañana (3 UFC/ml) y por la tarde (4 UFC/ml) seguido de la base del equipo radiográfico por la mañana (10 UFC/ml) y por la tarde (51 UFC/ml). Estudio que guarda relación con **Inga F.** (18), encontró mayor cantidad de microorganismos después de la actividad radiográfica se puede ser porque los estudiantes no cumplen las medidas de bioseguridad durante la actividad radiográfica, y no tienen conciencia de sobre las infecciones cruzadas, aumentando la presencia de microorganismos por no ser desinfectado.

La presencia de bacterias como la *norcadia* spp puede deberse que durante su uso los estudiantes no tienen un lugar diseñado para colocar el equipo radiográfico portátil, viéndose obligados de colocar

sobre las mesas de trabajo, sillas, colocando las laptops en los botes de basura y la base del equipo radiográfico sobre el piso aumentando el riesgo de salud para el paciente.

Se evidenció la falta de conocimiento por parte de los estudiantes sobre el protocolo de bioseguridad y las pocas ganas de querer cumplirlas. En relación con la investigación de **Rivero J.** (16).

El protocolo de bioseguridad de esta investigación se usó como agente desinfectante alcohol etílico al 70%, fue efectivo para eliminación total de microorganismos presentes sobre el equipo de radiografía portátil del laboratorio clínico de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Guarda relación con el estudio de **Mello E. et al.** (15).

Las limitaciones de la investigación fue que el laboratorio en donde se hizo el procesamiento de la muestra microbiológica, ya que no cuenta con todos los medios de cultivo necesarios para la identificación el tipo de bacteria y el presupuesto limitado para el costeo del servicio en un laboratorio más especializado que permita procesar las muestras microbiológicas a nivel genómico.

CONCLUSIONES

Primera: La carga bacteriana en el equipo radiográfico portátil presenta una diferencia estadísticamente significativa entre la carga microbiana del equipo radiográfico antes y después de la aplicación del protocolo de bioseguridad del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna – 2024 con un p-valor de 0.012

Segunda: La cantidad de bacterias encontradas en el equipo radiográfico portátil antes de la aplicación del protocolo de bioseguridad fue, al inicio del turno clínico, un total de 32 UFC/ml, siendo el mayor recuento sobre el disparador con 15 UFC/ml de la bacteria *Staphylococcus epidermides*. Al finalizar del turno clínico, se obtuvo un recuento total de 280 UFC/ml, siendo el mayor recuento sobre el panel de control con 199 UFC/ml de *Staphylococcus epidermides*, 25 UFC/ml de *Staphylococcus aureus*

Después de aplicar el protocolo de bioseguridad, no se encontró ninguna Unidad Formadora de Colonia (UFC).

Tercera: La cantidad de hogos encontrados sobre el equipo radiográfico antes de la aplicación del protocolo de bioseguridad, al finalizar el turno clínico, se encontró 1 UFC/ml *Aspergillus fumigatus* sobre el panel de control.

Después de aplicar el protocolo de bioseguridad, no se encontró ninguna UFC.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda al director de la Escuela Profesional de Odontología y al Comité de Bioseguridad, implementar protocolos de bioseguridad en el área de radiología del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Se recomienda realizar una capacitación al personal de limpieza encargado del área del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología, y proporcionarle los conocimientos adecuados para la limpieza y desinfección constante de los equipos radiográficos entre los distintos turnos clínicos.
- Se recomienda concientizar a los estudiantes de odontología que mejoren y ver la importancia que conlleva el cumplimiento del protocolo de bioseguridad para el uso del equipo radiográfico en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Se recomienda al Comité de Bioseguridad de la Escuela Profesional de Odontología, la implementación de un protocolo, así mismo de un dispositivo móvil que transporte el equipo radiográfico portátil de un estudiante a otro, evitando la mala ubicación y manipulación del equipo radiográfico portátil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lommen J, Schorn L, Nitschke J, Sproll C, Zeller U, Kübler N, et al. The Saudi Dental Journal. 2021 [citado 20 de agosto de 2024]. Accuracy in positioning of dental X-ray images – A comparative study of a portable X-ray device and a wall-mounted device. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1013905221001176>
2. Theresa M, Annika W, Andreas Ke, Katrin H, Reinhard H, Helena D. Detección de patologías dentales en radiografías periapicales: resultados de un estudio de fiabilidad [Internet]. [citado 20 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/12/6/2224>
3. Goriuc A, Sandu D, Tatarciuc M, Luchian I. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2022 [citado 10 de junio de 2024]. The Impact of the COVID-19 Pandemic on Dentistry and Dental Education: A Narrative Review. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8909967/>
4. Siles A, Alzamora C, Atoche K, Peña C, Arriola E. Biosafety for Dental Patients During Dentistry Care After COVID-19: A Review of the Literature. Disaster Med Public Health Prep. junio de 2021;15(3):e43-8. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/disaster-medicine-and-public-health-preparedness/article/biosafety-for-dental-patients-during-dentistry-care-after-covid19-a-review-of-the-literature/41FC30CBA38F700339EC46237DAA3676>
5. Ramírez L, Cascante D. Update on Hand-Held X-Ray Devices in Dentistry: a Literature Review. Odovtos - Int J Dent Sci. 2022;24(2):26-33. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/Odontos/article/view/45846>
6. Valdivia R. Assessment of a Biosafety Device to Control Contamination by Airborne Transmission during Orthodontic/Dental Procedures - Santa Rita de Assis - 2022 - International Journal of Dentistry - Wiley Online

Library [Internet]. [citado 11 de junio de 2024]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2022/8302826>

7. Leadbeatter J, Diffey J. Evaluation of radiation exposure to operators of portable hand-held dental X-ray units. *Phys Eng Sci Med*. 1 de junio de 2021;44(2):377-85. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13246-021-00985-5>
8. Curay T, Benavides V, Cubas G, Huanca R, López G, Barturen W, et al. COVID-19 y su impacto en la odontología. *Rev Estomatológica Hered*. julio de 2021;31(3):199-207. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1019-43552021000300199&lng=es&nrm=iso&tlng=es
9. Svenson B, Ståhlacke K, Karlsson R, Fält A. Dentists' use of digital radiographic techniques: Part II - extraoral radiography: a questionnaire study of Swedish dentists. *Acta Odontol Scand*. marzo de 2019;77(2):150-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30422025/>
10. Mupparapu M, Lo AD. Disinfection Trends of Dental X-ray Machines in North American Dental Schools. *J Orofac Sci*. junio de 2020;12(1):3. Disponible en: https://journals.lww.com/joro/fulltext/2020/12010/disinfection_trends_of_dental_x_ray_machines_in.2.aspx
11. Gumru B, Tarcin B, Idman E. Cross-contamination and infection control in intraoral digital imaging: a comprehensive review. *Oral Radiol*. abril de 2021;37(2):180-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11282-020-00452-z>
12. Carlos J, Quevedo M, Ortega I, Hernández A, Moret Y, Chong M. Recomendaciones de bioseguridad para la práctica de la radiología dentomaxilofacial en el contexto de la pandemia por COVID-19. *Odontol Sanmarquina*. 13 de noviembre de 2020;23(4):425-33. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/18766>

13. Ramos A, Castro I, Quispe C. Consideraciones para la atención odontológica durante la pandemia de la COVID-19. *Rev Odontológica Basadrina*. 20 de enero de 2022;6(1):47-62 Disponible en: <https://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/rob/article/view/1271>.
14. Baudet A, Guillaso M, Grimmer L, MEDIQAI Study Group, Regad M, Florentin A. Microbiological Contamination of the Office Environment in Dental and Medical Practice. *Antibiotics*. noviembre de 2021;10(11):1375 Disponible en: <https://www.mdpi.com/2079-6382/10/11/1375>.
15. Tonello M, Dutra J, Pizzolatto G, Giacomini A, Corralo J. Microbial contamination in dental equipment and disinfection potential of different antimicrobial agents. *RGO - Rev Gaúcha Odontol*. 6 de mayo de 2022;70:e20220016 Disponible en: <https://www.scielo.br/j/rgo/a/8hJJmVfGj7HGZkJzRGbCFyd/>.
16. Rivero C. Nivel de conocimiento y actitud sobre normas de bioseguridad en radiología en estudiantes de estomatología de la Universidad Privada San Juan Bautista, sede Chorrillos, 2021. 24 de agosto de 2023 [citado 26 de noviembre de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.upsjb.edu.pe/handle/20.500.14308/4926>
17. Ocas A. 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. *Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]*. 3 de mayo de 2021 [citado 26 de noviembre de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/21994>
18. Inga F. Microbiota Presente En El Servicio Radiologico De La Clinica Estomatologica De La Universidad Cesar Vallejo, Piura 2017. *Univ César Vallejo [Internet]*. 2017 [citado 26 de noviembre de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/11049>
19. Kolter R. The History of Microbiology—A Personal Interpretation. *Annu Rev Microbiol*. 8 de octubre de 2021;75(Volume 75, 2021):1-17. Disponible en:

<https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-micro-033020-020648>

20. Hitz I, Lambrecht T, Fistarol K. Enfermedades víricas y bacterianas de la mucosa oral. *Quintessence*. 1 de noviembre de 2010;23(9):439-46 Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-quintessence-9-articulo-enfermedades-viricas-bacterianas-mucosa-oral-X0214098510884339>.
21. Seidel C, Gerlach G, Wiedemann P, Weider M, Rodrian G, Hader M, et al. Defining Metaniches in the Oral Cavity According to Their Microbial Composition and Cytokine Profile. *Int J Mol Sci*. enero de 2020;21(21):8218 Disponible en: <https://www.mdpi.com/1422-0067/21/21/8218>.
22. Acosta F. Contaminación microbiana de las escupideras en Clínica de Tercer Nivel de la Facultad de Odontología. 2020 [citado 11 de junio de 2024]; Disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/www.dspace.uce.edu.ec>
23. Кривцова В, Кривцова М, Костенко Я, Костенко У. Dominant Microbial Associations of Oral cavity at Periodontitis and Features of Their Sensitivity to Antibacterial Drugs. 2020 [citado 30 de noviembre de 2023]; Disponible en: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/28836>
24. Troncoso C, Pavez M, Santos A, Salazar R, Barrientos L, Troncoso C, et al. Implicancias Estructurales y Fisiológicas de la Célula Bacteriana en los Mecanismos de Resistencia Antibiótica. *Int J Morphol*. diciembre de 2017;35(4):1214-23 Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-95022017000401214&lng=es&nrm=iso&tlng=es
25. Pangol M, Cabrera G, Izquierdo A, Granda H. Relación entre la endocarditis infecciosa y estreptococos del grupo viridans presentes en la cavidad oral. *Polo Conoc*. 4 de mayo de 2023;8(5):304-19. Disponible en: <https://mail.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/5565>

26. Tong Y, Davis S, Eichenberger E, Holland L, Fowler G. Staphylococcus aureus Infections: Epidemiology, Pathophysiology, Clinical Manifestations, and Management. *Clin Microbiol Rev.* 27 de mayo de 2015;28(3):603-61 Disponible en: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/cmr.00134-14>.
27. Pakbin B, Brück M, Rossen A. Virulence Factors of Enteric Pathogenic Escherichia coli: A Review. *Int J Mol Sci.* enero de 2021;22(18):9922 Disponible en: <https://www.mdpi.com/1422-0067/22/18/9922>.
28. Li Z, Li Y, Li S, Mai Y, Cheng J, et al. Identification of a novel drug-resistant community-acquired Nocardia spp. in a patient with bronchiectasis. *Emerg Microbes Infect.* 31 de diciembre de 2022;11(1):1346-55 Disponible en: <https://doi.org/10.1080/22221751.2022.2069514>.
29. Pereira R, Dos Santos O, de Brito S, de Morais M. Biofilm of Candida albicans: formation, regulation and resistance. *J Appl Microbiol.* julio de 2021;131(1):11-22 Disponible en: <https://doi.10.1111/jam.14949>.
30. Bengel W. Candidiasis orales. Parte 1: Cuadro clínico, epidemiología y etiología. *Quintessence.* 1 de diciembre de 2010;23(10):510-7. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-quintessence-9-articulo-candidiasis-orales-parte-1-cuadro-X0214098510886703>
31. Ponde O, Lortal L, Ramage G, Naglik R, Richardson P. Candida albicans biofilms and polymicrobial interactions. *Crit Rev Microbiol.* febrero de 2021;47(1):91-111. Disponible en: <https://doi.10.1080/1040841X.2020.1843400>
32. Dhabaan G, Kus J, Singer G, Kumar D, Humar A, Husain S, et al. Molecular Identification of Aspergillus Fumigatus Complex from Lung Transplant Recipients Using Multi Locus Sequencing Analysis (MLSA). *J Heart Lung Transplant.* 1 de abril de 2020;39(4):S484 Disponible en: [https://www.jhltonline.org/article/S1053-2498\(20\)30063-2/abstract](https://www.jhltonline.org/article/S1053-2498(20)30063-2/abstract).

33. Fonseca S. Evaluación microbiológica en equipos radiográficos intraorales de la Clínica de Radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador. 2017 [citado 11 de junio de 2024]; Disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/www.dspace.uce.edu.ec>
34. Zemouri C, Volgenant C, Buijs J, Crielaard W, Rosema N a. M, Brandt BW, et al. Dental aerosols: microbial composition and spatial distribution. *J Oral Microbiol.* 2020;12(1):1762040. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32537096/>
35. Montesinos V, Andrade L, Redrován C, Zaruma G, Montesinos V, Andrade L, et al. Contaminación microbiana durante la atención odontológica por la producción de aerosoles y salpicaduras. *Rev Arbitr Interdiscip Cienc Salud Salud Vida.* junio de 2023;7(13):28-39. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2610-80382023000100028&lng=es&nrm=iso&tlng=es
36. Castillo C, Mujica J, Loyola E, Canela J. Módulos de principios de epidemiología para el control de enfermedades (MOPECE). *Rev Fac Nac Salud Pública.* 16 de mayo de 2013;31(1):137-137 Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/fnsp/article/view/15281>
37. Puente F. Microbios hallados en los uniformes antes y después de las practicas odontológicas Facultad de Odontología, UNDAC – 2019. *Univ Nac Daniel Alcides Carrión [Internet].* 23 de enero de 2020 [citado 21 de agosto de 2024]; Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1914>
38. Guerreros H. Evaluación de la contaminación cruzada en las unidades dentales de la clínica odontológica de la facultad de odontología de la UNDAC 2019. *Univ Nac Daniel Alcides Carrión [Internet].* 21 de enero de 2020 [citado 21 de agosto de 2024]; Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1857>

39. Ventura D. Grado de contaminación cruzada en la atención de la Clínica N° 1 de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos mediante un indicador biológico. Univ Nac Mayor San Marcos [Internet]. 2006 [citado 30 de noviembre de 2023]; Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/1253>
40. Garcia R. Aporte de la Radiología en el Diagnostico de Lesiones Odontologicas. Rev Actual Clínica Investiga. /;1846. Disponible en: http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=&lng=pt&nrm=iso&tlng=
41. Lu H, Zhao Q, Guo J, Zeng B, Yu X, Yu D, et al. Direct radiation-induced effects on dental hard tissue. Radiat Oncol. 11 de enero de 2019;14(1):5. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13014-019-1208-1>
42. Fernandez J. National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering [Internet]. [citado 27 de noviembre de 2023]. Rayos X. Disponible en: <https://www.nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/rayos-x>
43. Soares P. et al. Biomechanical and morphological changes produced by ionizing radiation on bone tissue surrounding dental implant Biomechanical and morphological changes produced by ionizing radiation on bone tissue surrounding dental implant [Internet]. [citado 21 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/jaos/a/ZZ4zT6wgHdh3R3XWQxzWfZR/?lang=en>
44. Ramirez L. et al. El uso de rayos X en odontología y la importancia de la justificación de exámenes radiográficos [Internet]. [citado 21 de agosto de 2024]. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852020000300002
45. Ahmad D, Almatari M, Tumayhi M, Alanazi W, Shrefan M, Agealy W, et al. Occupational Exposure of Scatter Radiation and Proper Protective Methods. J Healthc Sci. 4 de diciembre de 2022;2(11):443-8. Disponible en: https://www.johs.com.sa/admin/public/uploads/187/116_pdf.

46. Barba L, Cascante D. Update on hand-Held X-Ray devices in dentistry: a literature review. *Odovtos Int J Dent Sci.* agosto de 2022;24(2):26-33. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0213-12852020000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
47. Martins C, Rocha G, de Lima T, de Castro A, Visconti A, Villoria M. Hand-held dental X-ray device: Attention to correct use. *Imaging Sci Dent.* 1 de septiembre de 2023;53(3):265-6. Disponible en: <https://doi.org/10.5624/isd.20230137>
48. Panadero S. et al. Aplicación de los principios ALARA en el diseño de nuevas instalaciones radiológicas - PubMed [Internet]. [citado 21 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35100213/>
49. Clement C. et al. Cómo mantener las recomendaciones de la ICRP adecuadas para su propósito - IOPscience [Internet]. [citado 21 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6498/ac1611>
50. Thurzo A, Urbanová W, Waczulíková I, Kurilová V, Mriňáková B, Kosnáčová H, et al. Dental Care and Education Facing Highly Transmissible SARS-CoV-2 Variants: Prospective Biosafety Setting: Prospective, Single-Arm, Single-Center Study. *Int J Environ Res Public Health.* 23 de junio de 2022;19(13):7693. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/13/7693>
51. Santa R. et al. Evaluación de un dispositivo de bioseguridad para controlar la contaminación por transmisión aérea durante procedimientos dentales/de ortodoncia. *Revista Internacional de Odontología - Wiley Online Library* [Internet]. [citado 11 de junio de 2024]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2022/8302826>
52. Guilin W. Ai Ray Dental X-Ray Device Instruction Manual. Disponible en: <https://www.mayordent.cl/wp-content/uploads/2023/05/Ai-Ray-Manual-Espanol.pdf>

53. Camargo R. Manual del Equipo de Rayos X. Disponible en: https://dabiatlante.com.br/wp-content/uploads/2023/04/Raios-X-Odontologico-Portatil_77000001375-2.pdf

54. Fuentes C. Nivel de conocimiento y cumplimiento de normas de bioseguridad en radiología odontológica en egresados de la Universidad Norbert Wiener 2021. Repos Inst-Wien [Internet]. 4 de junio de 2022 [citado 30 de noviembre de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/7455>

55. Moreno V, Vargas A. Relación entre los diferentes elementos del proceso de limpieza y desinfección de los consultorios odontológicos de Barranquilla y su grado de contaminación bacteriana y por hongos. 2020 [citado 30 de noviembre de 2023]; Disponible en: <https://hdl.handle.net/11323/9610>

56. Capacho G. Limpieza y desinfección relacionada con transmisión de microorganismos patógenos. Rev Criterios. 27 de mayo de 2019;26(1):71-9. Disponible en: <https://revistas.umariana.edu.co/index.php/Criterios/article/view/1964>

57. Berlanga R. Evaluación de las prácticas de bioseguridad en la toma radiográfica intraoral de los estudiantes en la clínica odontológica de la Universidad José Carlos Mariátegui - Moquegua 2016. Univ José Carlos Mariátegui [Internet]. 2016 [citado 30 de noviembre de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.ujcm.edu.pe/handle/20.500.12819/240>

58. Muñoz C, Rodríguez R, Riojas A. Aciertos bacteriológicos en las mesas y chasis radiológicos en el Departamento de Radiología del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas. Lima (Perú). Imagen Diagnóstica. 1 de julio de 2015;6(2):42-8. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-imagen-diagnostica-308-articulo-aciertos-bacteriologicos-mesas-chasis-radiologicos-S2171366915000414>

59. Pinto E, Meneses C, Zapata Y, Garces A. Semi-automatic model to colony forming units counting. International Journal of Electrical and Computer

- Engineering (IJECE). 1 de junio de 2023;13(3):2761-8. Disponible en: <https://ijece.iaescore.com/index.php/IJECE/article/view/29220>
60. Bustamante G, X-rays [Internet]. [citado 29 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.mouthhealthy.org/all-topics-a-z/x-rays>
61. Riveiro K, CDC. Healthcare-Associated Infections (HAIs). 2024 [citado 29 de junio de 2024]. Healthcare-Associated Infections (HAIs). Disponible en: <https://www.cdc.gov/healthcare-associated-infections/index.html>
62. Guerreros H. Evaluación de la contaminación cruzada en las unidades dentales de la clínica odontológica de la facultad de odontología de la UNDAC 2019. 2020. Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1857>
63. Remington L. Principles of Epidemiology | Lesson 1 - Section 10 [Internet]. 2023 [citado 29 de junio de 2024]. Disponible en: https://archive.cdc.gov/www_cdc_gov/csels/dsepd/ss1978/lesson1/section10.html
64. Kavitha S. et al. Unidad formadora de colonias: descripción general | Temas de ScienceDirect [Internet]. [citado 29 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/colony-forming-unit>
65. Aveiro Y. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories. U.S. Government Printing Office; 2009. 444 p. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=iYOXoKYDaHAC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
66. Dominguez A. Metodología de La Investigacion Cientifica Carrasco Diaz (1). [citado 18 de junio de 2024]; Disponible en: https://www.academia.edu/26909781/Metodologia_de_La_Investigacion_Cientifica_Carrasco_Diaz_1_
67. Charaja F. El MAPIC en la metodología de investigación. Segunda edición. Puno: Sagitaripo Impresiones; 2011. 407 p. Disponible en:

<https://scholar.google.com/scholar?cluster=1115431671792142282&hl=en&oi=scholar>

68. Hernández R, Mendoza C (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta | RUDICS [Internet]. [citado 18 de junio de 2024]. Disponible en: <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
69. Tamayo T. El proceso de la investigación científica. Limusa; 2014. 428 p. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=Lw7uXwAACAAJ>
70. Cabrera G, Zanazzi F, Zanazzi L, Boaglio L. Comparación de potencias en pruebas estadísticas de normalidad, con datos escasos. Rev Fac Cienc Exactas Físicas Nat. 28 de septiembre de 2017;4(2):47-47. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/FCEfyN/article/view/16775>

ANEXOS

ANEXO 01: RESULTADOS DEL LABORATORIO MARCAN

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Unidades formadoras de colonias por milimetro (UFC/mL). Bacterias

- Antes de protocolo

Turno clínico Superficies	MAÑANA Inicio de turno clínico (9:00am)	RESULTADOS	TARDE Fin del turno clínico (12:40 pm)	RESULTADOS
		Germen aislado		Germen aislado
		Recuento de colonias		Recuento de colonias
1 - Panel de control		<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermides - 2 ufc/mL • Nocardia spp - 1 ufc/mL 		<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermides - 190 ufc/mL • Staphylococcus aureus - 8 ufc/mL • Aspergillus fumigatus (hongo) - 1 ufc/mL
2 - Disparador		<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermides - 15 ufc/mL • Staphylococcus aureus - 1 ufc/mL 		<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermides - 20 ufc/mL • Staphylococcus aureus - 6 ufc/mL
3 - Salida de Rx		<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermides - 3 ufc/mL 		<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermides - 4 ufc/mL
4 - Base del Rx		<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermides - 9 ufc/mL • Staphylococcus aureus - 1 ufc/mL 		<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermides - 40 ufc/mL • Staphylococcus aureus - 11 ufc/mL



 Lic. Jesus Marciani Lopez
 TECNÓLOGO MÉDICO
 Laboratorio Clínica y Ant. Patológica
 CTMP- 0788

- Después del protocolo

Turno clínico Superficies	MAÑANA Inicio de turno clínico (9:00am)	RESULTADOS	TARDE Fin del turno clínico (12:40 pm)	RESULTADOS
		Germen aislado Recuento de colonias		Germen aislado Recuento de colonias
1 - Panel de control		Negativo - 0 ufc/mL		Negativo - 0 ufc/mL
2 - Disparador		Negativo - 0 ufc/mL		Negativo - 0 ufc/mL
3 - Salida de Rx		Negativo - 0 ufc/mL		Negativo - 0 ufc/mL
4 - Base del Rx		Negativo - 0 ufc/mL		Negativo - 0 ufc/mL



 Lic. Jesus Marcani Lopez
TECNÓLOGO MÉDICO
 Laboratorio Clínica y Ant. Patológica
 CTMP: 0789

ANEXO 02: MATRIZ DE CONSISTENCIA “EVALUACION MICROBIOLOGICA DEL EQUIPO RADIOGRAFICO DEL LABORATORIO CLINICO DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN TACNA -2024”

<p>1. PROBLEMA PRINCIPAL:</p> <p>¿Cuál es la carga microbiana antes y después de la aplicación de un protocolo de bioseguridad en el equipo radiográfico portátil del laboratorio clínico de la escuela profesional de odontología de la universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann Tacna - 2024?</p> <p>2. PROBLEMAS ESPECIFICOS:</p> <p>¿Cuál es la cantidad y el tipo de bacterias en las superficies del equipo radiográfico portátil antes y después del protocolo de bioseguridad del laboratorio clínico de la escuela profesional de odontología de la universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann Tacna – 2024?</p> <p>¿Cuál es la cantidad y el tipo de hongos en las superficies del equipo radiográfico portátil antes y después de la aplicación del protocolo de bioseguridad del laboratorio clínico de la escuela profesional de odontología de la universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann Tacna - 2024?</p>	<p>3. OBJETIVO GENERAL</p> <p>Comparar la carga microbiológica antes y después de la aplicación de un protocolo de bioseguridad en el equipo radiográfico portátil del laboratorio clínico de la escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna – 2024.</p> <p>4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>Determinar la cantidad y el tipo de bacterias en las superficies del equipo radiográfico portátil antes y después de la aplicación de un protocolo de bioseguridad en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna – 2024</p> <p>Precisar la cantidad y el tipo de hongos en las superficies del equipo radiográfico portátil antes y después de la aplicación de la propuesta de un protocolo de bioseguridad en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna - 2024.</p>	<p>5. HIPOTESIS GENERAL</p> <p>Hi: La carga microbiana es nula en el equipo radiográfico después de la aplicación del protocolo de bioseguridad del laboratorio clínico de la escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna – 2024.</p> <p>Ho: La carga microbiana es alta en el equipo radiográfico después de la aplicación del protocolo de bioseguridad del laboratorio clínico de la escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna -2024.</p>
---	--	---

VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>1) Variable</p> <p>Carga microbiana</p>	<p>a) Tipo de investigación Longitudinal, prospectiva y analítico.</p> <p>b) Diseño de investigación Cuasi experimental</p> <p>c) Enfoque de la investigación Cuantitativa</p> <p>d) Nivel de la investigación Explicativo</p> <p>e) Ámbito del estudio Laboratorio clínico de la Escuela profesional de Odontología Universidad nacional Jorge Basadre Grohmann Tacna – 2024.</p> <p>f) Muestra La unidad de estudio es el equipo de rayos x</p> <ul style="list-style-type: none"> - Panel de control. - Disparador. - Cono de salida de radiación - Base del equipo de rayos X. <p>g) Técnica de recolección de datos Técnica de campo</p> <p>h) Instrumentos Técnica de hisopado.</p>

ANEXO 03: LISTA DE COTEJO.

Cumplimiento protocolar de los alumnos de la escuela de odontología UNJBG.	SI	NO
1. Retirarse los guantes usados.	✓	
2. Pedir al paciente retirase los objetos metálicos y guárdalos.	✓	
3. Colocarse la ropa de trabajo (delantal de plomo) asimismo al paciente.	✓	
4. Colocarse nuevos guantes.	✓	
5. Colocar una bolsa plástica protectora sobre el sensor de imagen	✓	
6. Aplicar alcohol gel sobre los guantes.	✓	
7. Sin retirase los guantes se desechará todos los objetos que entraron en contacto y realizara la limpieza.	✓	
8. Realizar la desinfección con alcohol al 70%.	✓	
9. Manejo adecuado para su almacenaje.	✓	

ANEXO 04: PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD

Protocolo de bioseguridad

- Antes
 1. Retirarse los guantes usados durante el tratamiento, pedir al paciente retirase los objetos metálicos y guárdalos.
 2. Colocarse nuevos guantes.
- Durante
 1. Posicionar el receptor de imagen (placa o sensor) en la boca del paciente, envuelto en una bolsa plástica protectora orientada hacia el diente.
 2. Realizar la toma radiográfica.
 3. Desechar la bolsa plástica del sensor de imagen.
 4. Aplicar alcohol gel sobre los guantes.
- Después
 - ❖ Limpieza
 1. Sin retirase los guantes se desechará todos los objetos que entraron en contacto.
 2. Limpiar la carcasa y el cabezal del equipo de rayos x con un paño suave de clorox, evitando la filtración al interior del equipo.
 3. Secar el equipo con papel toalla limpio y seco.
 - ❖ Desinfección
 4. Humedecer una gasa con alcohol etílico al 70 %.
 5. Desinfectar el equipo con la gasa humedecida 2 veces.
- Almacenamiento
 1. Manipularse con cuidado, deberá instalarse o almacenar en un lugar fresco, seco y ventilado.
 2. Alejado de sustancias toxicas corrosivas e inflamable.

ANEXO 05: SOLICITUD PARA LABORATORIO MARCAN

SOLICITUD: Solicita utilizar las instalaciones del Laboratorio Clínico Especializado MARCAN.

SEÑOR:

LIC. Jesus Marcani Lopez

Pste.

Por medio de la presente lo saludo cordialmente, y expongo que, siendo bachiller en Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

Solicito ante usted poder disponer de un horario para poder realizar mi trabajo de investigación denominado "EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL EQUIPO RADIOGRÁFICO DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA – 2024"

Por lo expuesto

En espera de su pronta respuesta me despido cordialmente, reiterando mi aprecio personal.

Tacna, 28 de mayo del 2024

Atentamente.



LUIS FERNANDO QUISPE HUAMAN

CORREO: lfquispeh@unibg.edu.pe

DNI: 74474268

CEL: 970760436

ANEXO 06: CARTA DE RESPUESTA DEL LABORATORIO MARCAN



El que suscribe, T.M. Jesús Marcani López de MARCAN Laboratorio Clínico Especializado

CARTA DE RESPUESTA

Estimado bachiller Luis Fernando Quispe Huamán, egresado de la carrera de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann por medio de la presente se deja constancia de aceptación de su solicitud referida del tema de investigación ***"EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL EQUIPO RADIOGRÁFICO DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA – 2024"***.

Se expide la presente a petición del interesado para los fines que estime conveniente

Tacna 01 de junio de 2024



JESÚS MARCANI LOPEZ
TECNOLOGO MEDICO
C.T.M.P 0789

ANEXO 07: CONSTANCIA DE LABORATORIO MARCAN



El que suscribe, T.M. Jesús Marcani López de MARCAN Laboratorio Clínico Especializado

CONSTANCIA

Que el bachiller Luis Fernando Quispe Huamán, egresado de la carrera de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann realizo el acompañamiento de los procedimientos en microbiología en MARCAN laboratorio clínico especializado, Durante el desarrollo del tema de investigación ***"EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL EQUIPO RADIOGRÁFICO DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA – 2024"*** durante el mes de junio.

Se expide la presente a petición del interesado para los fines que estime conveniente

Tacna 16 de junio de 2024



JESUS MARCANI LOPEZ
TECNOLOGO MEDICO
C.T.M.P 0789

ANEXO 08: RESOLUCION DIRECTORAL LABORATORIO MARCAN



Resolución Directoral

Nº 265 -2024-OAJ-DESP-DR/DRS.T/GOB.REG.TACNA
Tacna, 29 ABR 2024

VISTO:

El Oficio Nº 891-2024-ESS-DESP-DRS.T/GOB.REG.TACNA, sobre Registro de Establecimiento de Salud Privado denominado: "MARCAN LABORATORIO CLÍNICO ESPECIALIZADO", Registro N° 1304-2024-EQ.T.T.D.;

CONSIDERANDO:



Que, el Artículo 37° de la Ley Nº 26842 Ley General de Salud establece que, los establecimientos de Salud y los Servicios médicos de apoyo, cualquiera sea su naturaleza o modalidad de gestión, deben cumplir los requisitos que disponen los reglamentos y normas técnicas que dicta la Autoridad de Salud de nivel nacional en relación a planta física, equipamiento, personal asistencial, sistemas de saneamiento y control de riesgos relacionados con los agentes ambientales físicos, químicos, biológicos y ergonómicos y demás que proceden atendiendo a la naturaleza y complejidad de los mismos. La autoridad de salud de nivel nacional o a quien esta delegue, verificará periódicamente el cumplimiento de lo establecido en la presente disposición;



Que, mediante Decreto Supremo Nº 013-2006-SA, se aprobó el Reglamento de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo, que establece las condiciones, requisitos y procedimientos para la operación y funcionamiento de los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo, orientados a garantizar la calidad de sus prestaciones, así como los mecanismos para la verificación, control y evaluación de su cumplimiento;



Que, de acuerdo al Artículo 6° del Decreto Supremo Nº 013-2006-SA, respecto a la instalación y operación de establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo, dispone lo siguiente: "Conforme a lo establecido en la Primera Disposición Complementaria, Transitoria y Final de la Ley General de Salud, los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo comprendidos en el Reglamento, no requieren autorización sanitaria para su instalación o funcionamiento. Cualquier persona que cumpla con las disposiciones legales vigentes y con las normas contenidas en el presente Reglamento podrá instalar y operar establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo";

Que, el artículo 7° de la Resolución de Superintendencia Nº 053-2015-SUSALUD/S establece que el Código Único de IPRESS tiene por objeto identificar a la IPRESS frente a la Autoridad Sanitaria, SUSALUD y/o demás instancias competentes del Sector así como frente a las IAFAS, IPRESS o UGIPRESS con las que mantenga vínculo contractual o convencional. Una vez asignado el Código Único de IPRESS ésta queda autorizada para brindar los servicios;

Que, la Jefatura del Equipo de Servicio de Salud de la Dirección Ejecutiva de Salud de las Personas de la Dirección Regional de Salud Tacna, a través del Informe Nº 147-2024-ESS-DESP-DRS.T/GOB.REG.TACNA, de fecha 17 de Abril del 2024; señala que el Servicio Médico de Apoyo perteneciente al Sector Privado denominado **MARCAN LABORATORIO CLÍNICO ESPECIALIZADO**, ha sido registrado con Código N° 00034646 en el Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud RENIPRESS; y concluye que en el marco de lo previsto en el Art. 37° de la Ley Nº 26842 Ley General de Salud; el inciso a) del Art. 85° del Reglamento de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo aprobado por Decreto Supremo Nº 013-2006-SA; la NTS Nº 072/MINSA-DGSP-V.01 Norma Técnica de Salud de la Unidad Productora de Servicios de Patología Clínica; la NTS Nº 113-MINSA/DGIEM-V.01 Norma Técnica de Salud de Infraestructura y Equipamiento de

ANEXO 09: MATRIZ DE DATOS

ID	Identificador, repetición	Nominal
----	---------------------------	---------

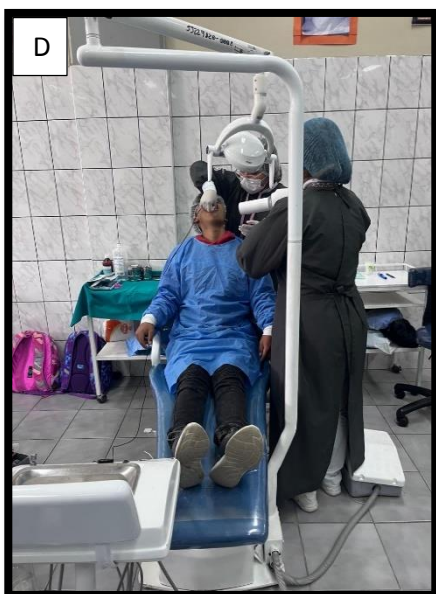
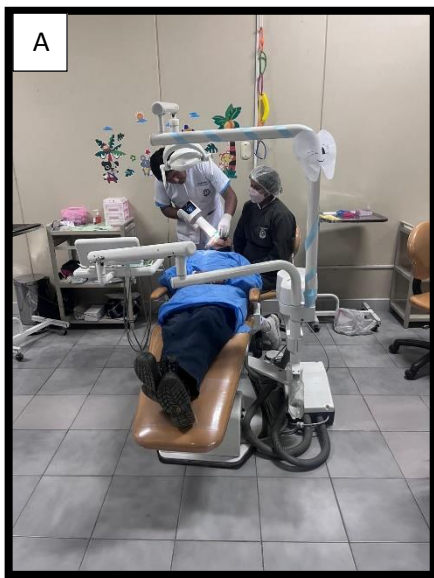
RX	1	Panel de control	Nominal
	2	Disparador	
	3	Salida de Rx	
	4	Base del Rx	

Carga microbiana	b1	UFC de bacterias antes	Escala
	h1	UFC de hongos antes	
	b2	UFC de bacterias después	
	h2	UFC de hongos después	
	T1	Total de UFC antes	
	T2	Total de UFC después	

ID	RX	b1	h1	b2	h2	T1	T2
1	1	3	0	0	0	3	0
2	2	16	0	0	0	16	0
3	3	3	0	0	0	3	0
4	4	10	0	0	0	10	0
5	1	198	1	0	0	199	0
6	2	26	0	0	0	26	0
7	3	4	0	0	0	4	0
8	4	51	0	0	0	51	0

ANEXO 10: FOTOGRAFÍAS DE LA EJECUCIÓN DE LA TESIS

Imagen 01.- (ABCDEF) Estudiantes haciendo uso del equipo de radiografía portátil.



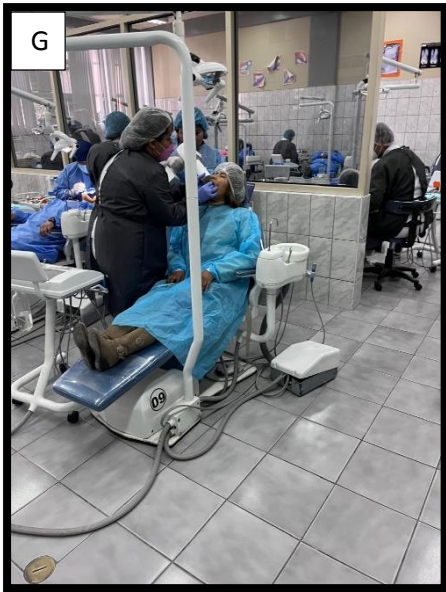


Imagen 02.- (GH) Estudiantes haciendo uso del equipo de radiografía portátil.



Imagen 03.- (AB) Ubicación incorrecta de partes del equipo radiográfico.

Imagen 04.- (ABDEFGH) Obtención de muestras microbiológicas de las distintas partes del equipo radiográfico – Antes del protocolo de bioseguridad.

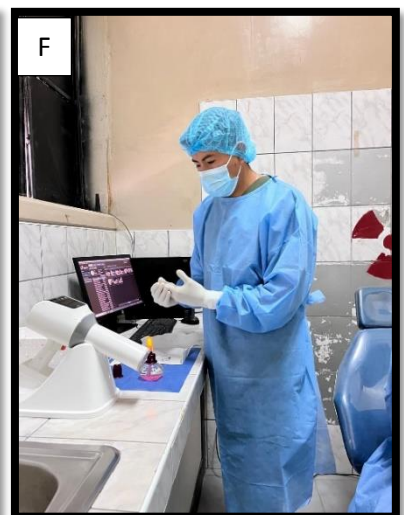
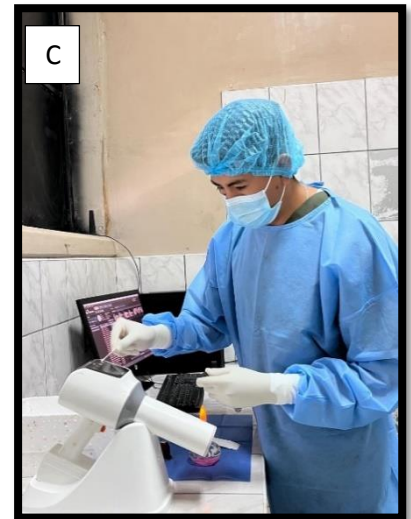
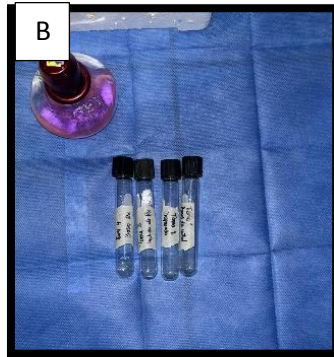
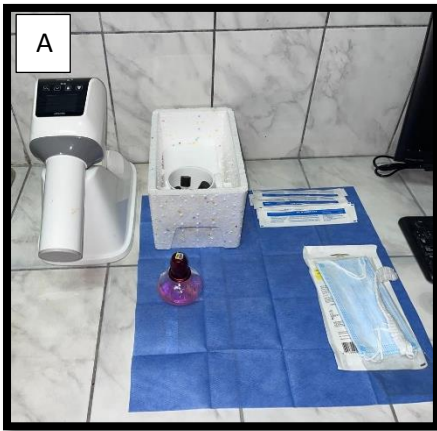
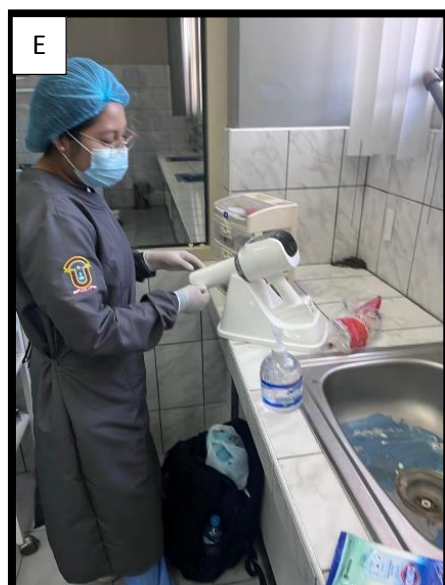
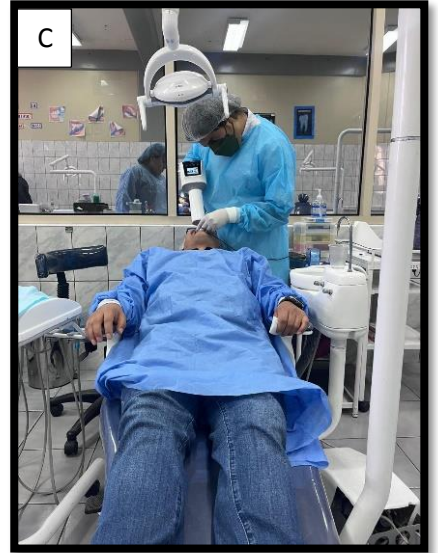
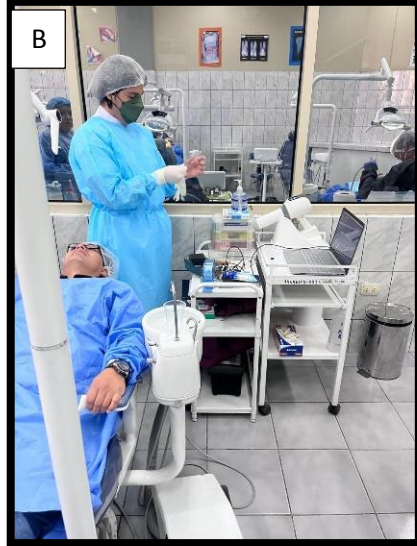


Imagen 05; 06; 07; 08; 09;10.- (ABCDE) Estudiantes poniendo en práctica el protocolo de bioseguridad.



- A: Toma radiográfica.
- B: Aplicación del alcohol gel.
- C: Aplicación de los paños CLOROX.
- D: Uso del papel toalla.
- E: Aplicación de alcohol al 70% con una gasa.



A-B: Retiro de guantes usados, colocación de nuevos guantes.

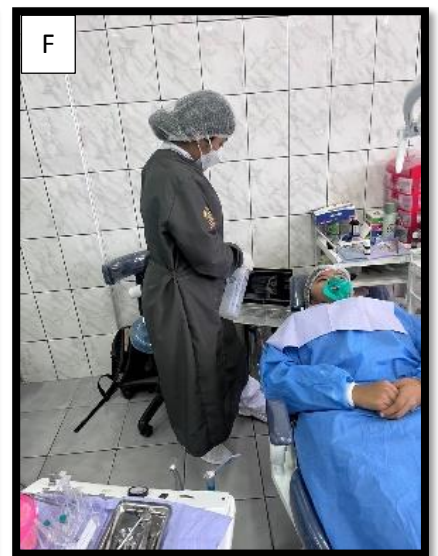
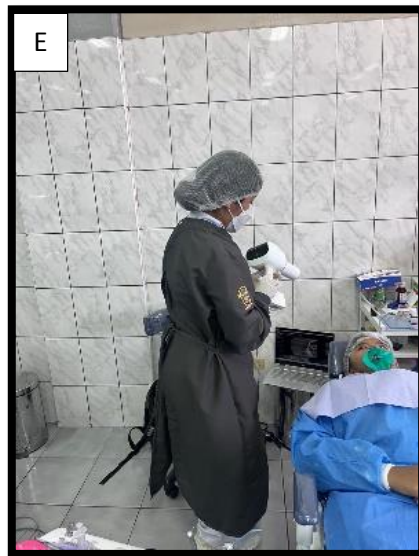
C: Toma radiográfica.

D: Aplicación del alcohol gel.

E: Aplicación de los paños CLOROX.

F: Uso del papel toalla.

G-H: Aplicación de alcohol al 70% con una gasa.



A-B: Retiro de guantes usados, colocación de nuevos guantes.

C: Toma radiográfica.

D: Aplicación del alcohol gel.

E: Aplicación de los paños CLOROX.

F: Uso del papel toalla.

G-H: Aplicación de alcohol al 70% con una gasa.





A: retiro de guantes usados.

B: Aplicación del alcohol gel.

C: Aplicación de los paños CLOROX.

D: Uso del papel toalla.

E: Aplicación de alcohol al 70% con una gasa.



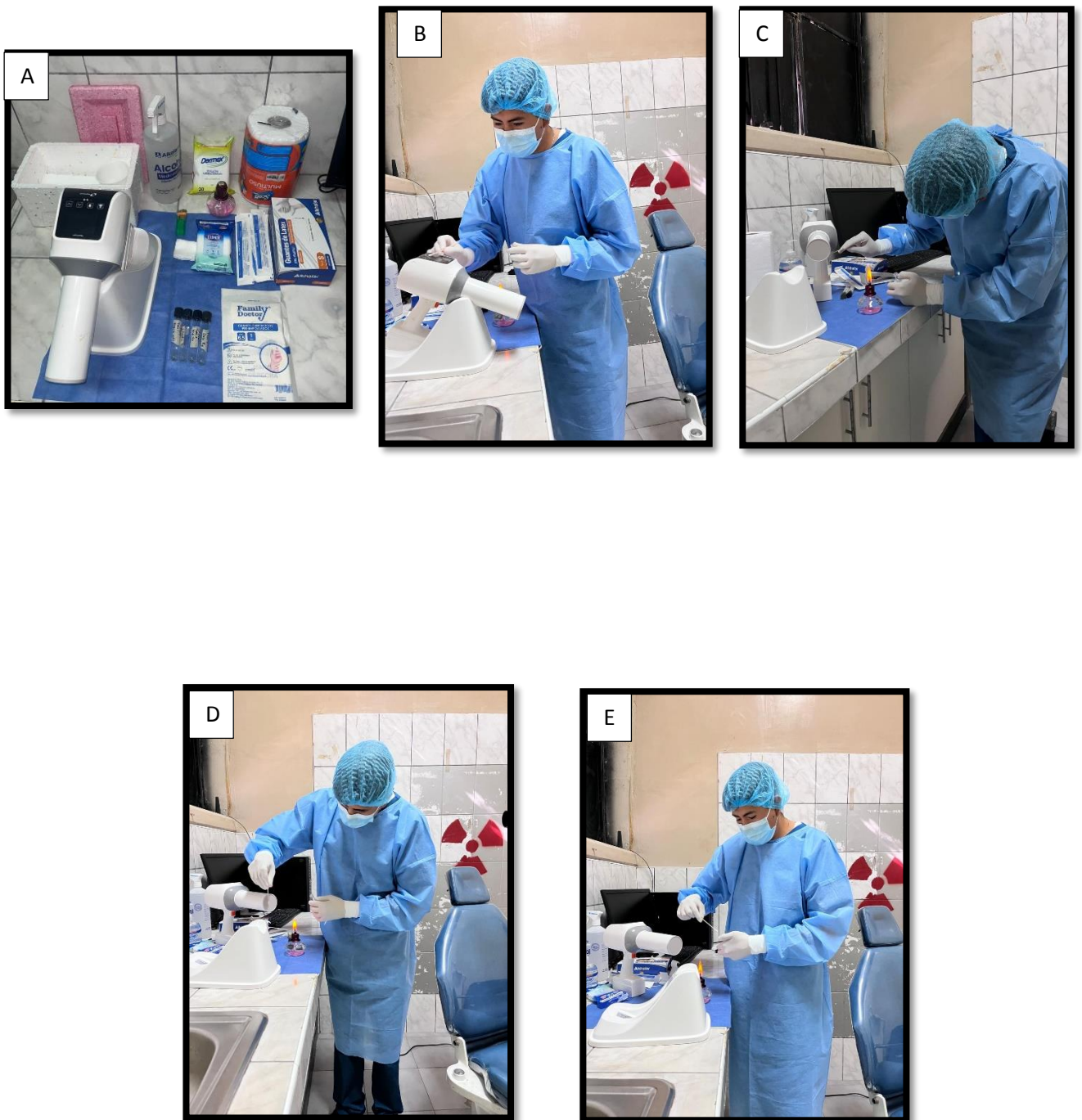


Imagen 11.- (ABDE) Obtención de muestras microbiológicas de las distintas partes del equipo radiográfico -Después del protocolo de bioseguridad.



Imagen 12.- (AB) Medios de cultivo Trypticase soy agar (TSA) y MacConkey.

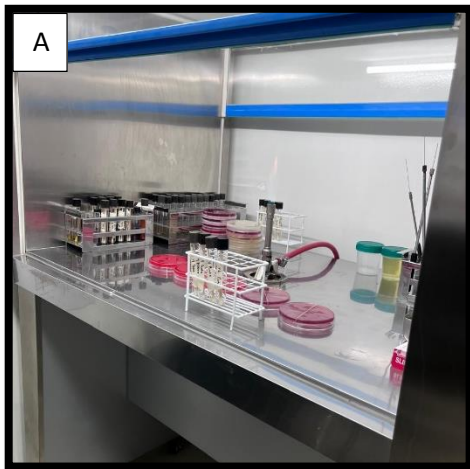


Imagen 13.- (AB) Procesamiento de las muestras microbiológicas en el laboratorio MARCAN.

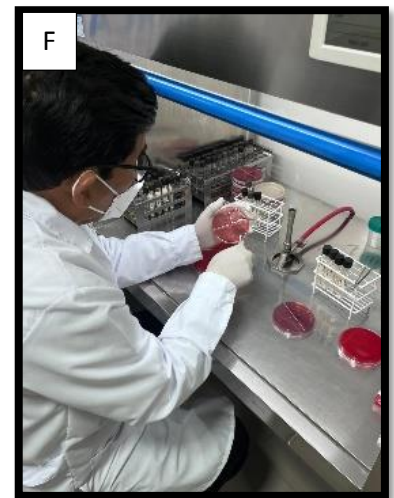
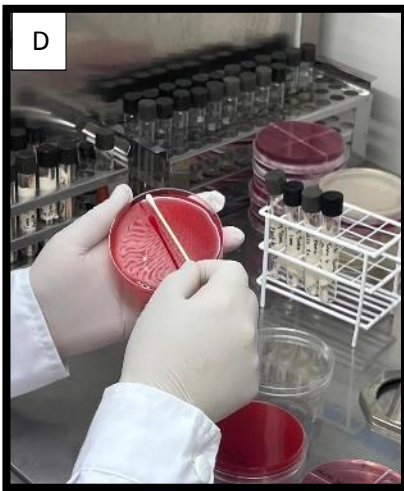


Imagen 14.- (ABCDEFGHI) Procesamiento de las muestras microbiológicas en el laboratorio MARCAN.

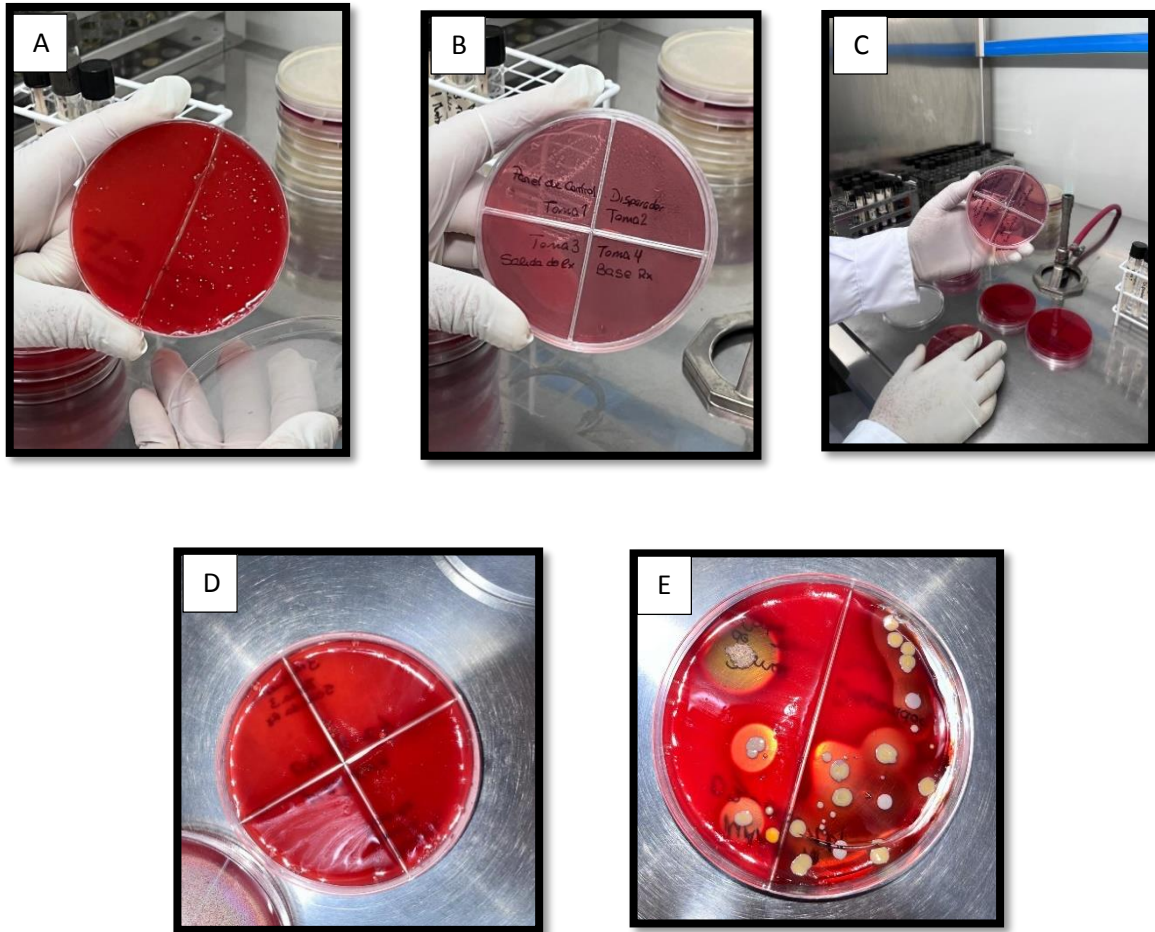


Imagen 15.- (ABCDE) Placas Petri con proliferación de microorganismos.

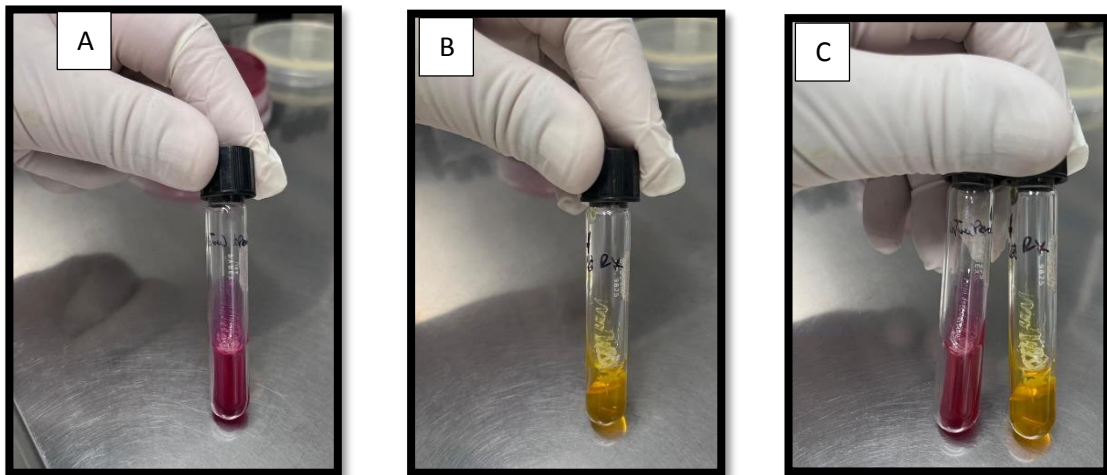


Imagen 16.- (ABC) Prueba de manitol positivo.