

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica



UPLA

TESIS

Título : FACTORES ASOCIADOS A LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN LABORATORIOS DE UNA UNIVERSIDAD PARTICULAR, HUANCAYO 2023

Para Optar el : El Título profesional de Químico Farmacéutico

**Autores : Bachiller Maria Mercedes Aliaga Vilca
Bachiller Rocio Mallma Quinto**

Asesor : Mg. Jaime Martin Wester Campos

Línea de investigación : Salud y Gestión de la Salud

Fecha de inicio y culminación de la investigación : 26.05.23 al 25.05.24

Huancayo – Perú 2023

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por ser mi fuente de inspiración y por brindarme la fortaleza necesaria para perseverar en la búsqueda de uno de mis más profundos deseos

A mis abuelos, Juan y Ana, quienes desde el cielo son esa luz que me da fuerzas para culminar.

A mi madre, Norma Vilca Chavez, por su amor, confianza y apoyo incondicional que me acompaña a lograr mis metas.

María Mercedes Aliaga Vilca

DEDICATORIA

A mi señor Jesucristo, por ser mi mejor amigo, quien me dio fortaleza en todo momento; por escucharme, guiarme y cuidarme durante este recorrido y por permitirme culminar con éxito mi tan anhelada carrera.

A mis padres Esther y David, por su apoyo incondicional, por el deseo de superación y amor que me brindan cada día; por proporcionarme los frutos de su esfuerzo y sacrificio para ofrecerme un mañana mejor y por siempre impulsarme a ser mejor persona y culminar con éxito mi carrera profesional.

A mi hija Khaleesi y mi esposo Luis, por ser el motor y motivo de mi vida.

Rocío Mallma Quinto

AGRADECIMIENTO

A nuestros docentes Dr. Pedro Rengifo Gratelli y Dra. Patricia Palacios Simeón, quienes con sus conocimientos y apoyo nos guiaron en la realización del presente trabajo de investigación.

A nuestra *alma mater*, Universidad Peruana los Andes, por formarnos como profesionales y a nuestros maestros, por todos los conocimientos que nos han otorgado.

Al laboratorio de Microbiología, por habernos otorgado las facilidades para la realización de este trabajo.

Las autoras

CONSTANCIA DE SIMILITUD

N° 0075- FCS -2024

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente,
Que la **Tesis** Titulada:

**FACTORES ASOCIADOS A LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN LABORATORIOS
DE UNA UNIVERSIDAD PARTICULAR, HUANCAYO 2023**

Con la siguiente información:

Con autor(es) : **BACH. ALIAGA VILCA MARIA MERCEDES
BACH. MALLMA QUINTO ROCIO**

Facultad : **CIENCIAS DE LA SALUD**

Escuela profesional : **FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

Asesor (a) : **MG. JAIME MARTIN WESTER CAMPOS**

Fue analizado con fecha **26/02/2024** con **83 pág.**; en el Software de Prevención de Plagio
(Turnitin); y con la siguiente configuración:

Excluye Bibliografía.

Excluye Citas.

Excluye Cadenas hasta 20 palabras.

Otro criterio (especificar)

X
X

El documento presenta un porcentaje de similitud de **21%**.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N° 15
del Reglamento de Uso de Software de Prevención de Plagio Versión 2.0. Se declara, que
el trabajo de investigación: ***Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.***

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 26 de febrero de 2024.




DR. HILARIO ROMERO GIRON
JEFE (e)

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

CONTENIDO

	Página
DEDICATORIA	ii-iii
AGRADECIMIENTO	iv
CONTENIDO	v
CONTENIDO DE TABLAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Delimitación del problema	3
1.3 Formulación del problema	3
1.3.1 Problema general	3
1.3.2 Problemas específicos	4
1.4 Justificación	4
1.4.1 Social	4
1.4.2 Teórica	4
1.4.3 Metodológica	5
1.5 Objetivos	5
1.5.1 Objetivo general	5
1.5.2 Objetivos específicos	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de estudio	6
2.1.1 Nacionales	6
2.1.2 Internacionales	8
2.2 Bases teóricas	10
2.3 Marco conceptual	13
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS	
3.1 Hipótesis	15

3.2	Variables	16
3.2.1	Definición conceptual	16
3.2.2	Definición operacional	16
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA		
4.1	Método de investigación	17
4.2	Tipo de investigación	17
4.3	Nivel de investigación	17
4.4	Diseño de la investigación	18
4.5	Población y muestra	18
4.5.1	Criterios de inclusión	18
4.5.2	Criterios de exclusión	18
4.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	19
4.6.1	Técnicas	19
4.6.2	Instrumento	19
4.6.3	Procedimientos de la investigación	20
4.7	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	22
4.8	Aspectos éticos de la investigación	22
CAPÍTULO V: RESULTADOS		
5.1	Descripción de resultados	24
5.2	Contrastación de hipótesis	32
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS		34
CONCLUSIONES		41
RECOMENDACIONES		42
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		43
ANEXOS		
1.	Matriz de consistencia	50
2.	Matriz de operacionalización de las variables	52
3.	Matriz de operacionalización de instrumentos	53
4.	Instrumentos de recolección de datos	55
5.	Informe de opinión de Juicio por expertos	57
6.	Solicitud de facilidades	60
7.	Compromiso de auditoria	63

8. Declaración de confidencialidad	65
9. Data del procesamiento de datos	67
10. Fotografías de la preparación de medios de cultivo	69
11. Fotografías de la recolección de muestras	70
12. Fotografías de los resultados obtenidos	71
13. Esquemas de trabajo	72

CONTENIDO DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Factores asociados a la contaminación microbiana en 20 laboratorios de una universidad particular de Huancayo, 2023	26
Tabla 2. Tabla de contingencia entre personal encargado de limpieza y desinfección y contaminación microbiana	27
Tabla 3. Tabla de contingencia entre frecuencia de limpieza y desinfección contaminación microbiana	27
Tabla 4. Tabla de contingencia entre tipo de muestra manipulada y contaminación microbiana	28
Tabla 5. Tabla de contingencia entre frecuencia de uso diario del recinto y contaminación microbiana	28
Tabla 6. Tabla de contingencia entre frecuencia de uso semanal del recinto y contaminación microbiana	29
Tabla 7. Tabla de contingencia entre nivel académico de enseñanza y contaminación microbiana	29
Tabla 8. Tabla de contingencia entre aplicación de asepsia y contaminación microbiana	30
Tabla 9. Tabla de contingencia entre medidas de bioseguridad y contaminación microbiana	30
Tabla 10. Tabla de contingencia entre aforo del laboratorio y contaminación microbiana	31
Tabla 11. Formulación y contrastación de hipótesis mediante la prueba Chi cuadrado de Pearson	32

RESUMEN

El propósito de la investigación fue identificar los factores vinculados con la contaminación microbiana en laboratorios de una universidad en Huancayo. Se aplicó el método científico hipotético-deductivo en un estudio básico, transversal y relacional. La muestra incluyó 20 áreas y 60 superficies inertes pertenecientes a 20 laboratorios de la Facultad de Ciencias de la Salud (Universidad Peruana Los Andes), durante mayo a junio de 2023, seleccionados mediante muestreo no probabilístico intencionado. La evaluación de la contaminación microbiana se llevó a cabo mediante exposición de placas e hisopado de superficies, seguido del recuento de microorganismos indicadores de calidad microbiológica. Se utilizó una lista de verificación para identificar los factores asociados con la contaminación. La relación entre variables se estableció mediante el estadístico Chi cuadrado de Pearson ($\alpha = 0,05$). Se encontró que la limpieza y desinfección la aplicó personal entrenado (45%); a razón de dos veces diarias (60%); mayormente hubo manipulación de muestras de origen humano y animal (35%); los laboratorios fueron empleados entre 5 a 8 horas diarias (50%), con una frecuencia de uso de dos veces por semana (55%); en 60% de casos el lavado de manos se realizó después del trabajo; la utilización correcta de guantes fue del 30% y en el 55% de casos se respetaron los aforos. Se concluye que existen factores ambientales (frecuencia diaria de limpieza/desinfección y tipo de muestras manipuladas); técnicos (frecuencia de uso diario y semanal) y humanos (aplicación de asepsia y medidas de bioseguridad), asociados a la contaminación microbiana en 11 laboratorios.

Palabras clave: Contaminación microbiana, ambientes, superficies, laboratorios, factores asociados.

ABSTRACT

The purpose of the research was to identify the factors linked to microbial contamination in laboratories at a university in Huancayo. The hypothetico-deductive scientific method was applied in a basic, cross-sectional and relational study. The sample included 20 areas and 60 inert surfaces belonging to 20 laboratories of the Faculty of Health Sciences (Universidad Peruana Los Andes), during May to June 2023, selected through intentional non-probabilistic sampling. The evaluation of microbial contamination was carried out by exposing plates and swabbing surfaces, followed by counting microorganisms indicating microbiological quality. A checklist was used to identify factors associated with contamination. The relationship between variables was established using Pearson's Chi square statistic ($\alpha = 0.05$). It was found that cleaning and disinfection was applied by trained personnel (45%); at a rate of twice daily (60%); Mostly there was manipulation of samples of human and animal origin (35%); The laboratories were used between 5 to 8 hours a day (50%), with a frequency of use of twice a week (55%); In 60% of cases, hand washing was done after work; The correct use of gloves was 30% and in 55% of cases the capacity was respected. It is concluded that there are environmental factors (daily cleaning/disinfection frequency and type of samples handled); technical (daily and weekly frequency of use) and human (application of asepsis and biosafety measures), associated with microbial contamination in 11 laboratories.

Keywords: Microbial contamination, environments, surfaces, laboratories, associated factors.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La presente investigación titulada “Factores asociados a la Contaminación microbiana en laboratorios de una universidad particular, Huancayo 2023” se desarrolló considerando la problemática relacionada con la contaminación ambiental e identificación de sus factores de riesgo, como parte de las Prioridades Nacionales de Investigación en Perú 2019-2023 (RM N°658-2019-MINSA),¹ correspondiente al Problema sanitario: Salud ambiental y ocupacional.

El mantenimiento de la higiene ambiental adecuada es un aspecto crucial que afecta a numerosos espacios cerrados dentro de diversas instituciones, incluyendo entornos sanitarios, administrativos, restaurantes, recreativos y educativos, como es el caso de las universidades. Es fundamental que el diseño y las características de las instalaciones estén adaptados para promover un entorno limpio, con niveles mínimos de microorganismos contaminantes.²

En el caso específico de las entidades educativas de nivel superior, donde se imparten cursos de naturaleza práctica, se requiere contar con una infraestructura, instrumentos y equipos que hacen posible llevar a cabo procedimientos analíticos específicos, pero que al mismo tiempo pueden convertirse en fuentes significativas de agentes infecciosos, muchos de ellos potencialmente patógenos, de no llevarse a cabo las labores de limpieza y desinfección adecuadas.

Al respecto, debe tenerse en cuenta que múltiples tipos de enfermedades infectocontagiosas requieren un ligero contacto directo (generalmente mucocutáneo) entre seres humanos y superficies inertes, así como en otros casos a través de micro gotas o secreciones respiratorias (tuberculosis, gripe, sarampión, etc.) que son fácilmente transmitidas por el aire, existiendo presencia de gérmenes en sistemas de ventilación; con capacidad de contagio a las personas expuestas, considerando siempre que existe un grupo de elevado riesgo que abarca a niños, ancianos, o quienes padecen de enfermedades subyacentes y presentan su sistema inmune comprometido.³

Existen cinco pabellones ubicados en el Campus universitario localizado en la urbanización Chorrillos (Huancayo), de los cuales uno (pabellón A) está destinado exclusivamente al desarrollo de labores administrativas, otros tres (pabellones B, D y E) donde se concentran aulas para el dictado de clases teóricas, así como laboratorios de uso variado (microbiología, parasitología, bioquímica, microscopía, química, nutrición y talleres técnicos).

Mientras que otro (pabellón C) corresponde a un conjunto de aulas y clínicas odontológicas especializadas. Existiendo en cada caso sus respectivas baterías de servicios higiénicos y evidenciándose un elevado tránsito, en especial de estudiantes, docentes, personal técnico y administrativo.

A fin de mantener la limpieza permanente en todas las áreas descritas anteriormente, se cuenta con un servicio de limpieza a cargo de una empresa contratista, cuyo personal lleva a cabo tareas de barrido, trapeado, desinfección de sanitarios y recojo de residuos sólidos, utilizando para ello la indumentaria y materiales adecuados; pero aun cuando dichas actividades son realizadas diariamente en dos turnos distintos, las intensas labores desarrolladas al interior de los laboratorios no se garantiza la limpieza y desinfección necesarias, pues es evidente la presencia de polvo sobre superficies de mesas de trabajo y equipos, elevándose los riesgos de adquirir infecciones al tener contacto con los mismos.

En este contexto, debe considerarse que la contaminación microbiana al interior de ambientes cerrados es un fenómeno preocupante, pues diversos tipos de virus, bacterias y hongos son capaces de causar diferentes tipos de enfermedades, más aún si se tiene en cuenta que éstos pueden provenir de las muestras biológicas que son manipuladas en los laboratorios de esta facultad; resaltando entonces la importancia de la buena calidad de la limpieza y desinfección por parte del personal especializado, así como las buenas prácticas de higiene y bioseguridad por parte de docentes, estudiantes y personal técnico que trabaja en este tipo de instalaciones.

1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Este estudio se enfocó en determinar los factores principales relacionados con la contaminación microbiana en laboratorios, aulas de talleres técnicos y clínicas de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Peruana Los Andes, ubicada en el campus universitario de Huancayo, Junín. La investigación se llevó a cabo durante los meses de mayo a junio del año 2023, que fue el período designado para la recolección de muestras.

Igualmente, se utilizó una lista de verificación para recopilar datos sobre los factores relacionados con la contaminación, la cual se aplicó para evaluar cada entorno laboral. Por otro lado, la evaluación de la contaminación microbiana se llevó a cabo mediante el recuento de microorganismos indicadores de calidad microbiológica presentes en los ambientes y las superficies inertes. Esta recopilación de información permitió establecer inferencias válidas para el tipo y tamaño de las muestras analizadas, y podría servir como punto de partida para investigaciones futuras.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 Problema general

¿Existen factores asociados a la contaminación microbiana en laboratorios de una universidad particular de Huancayo, 2023?

1.3.2 Problemas específicos

- ¿Existen factores ambientales asociados a la contaminación microbiana en laboratorios de una universidad particular de Huancayo, 2023?
- ¿Existen factores técnicos asociados a la contaminación microbiana en laboratorios de una universidad particular de Huancayo, 2023?
- ¿Existen factores humanos asociados a la contaminación microbiana en laboratorios de una universidad particular de Huancayo, 2023?

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Social

El estudio resultó de gran relevancia al permitir la identificación de los factores asociados con el tipo y grado de contaminación microbiana en veinte laboratorios universitarios. Los principales beneficiarios serán los estudiantes, profesores y personal técnico, ya que la aplicación de medidas preventivas ayudará a disminuir el riesgo de contraer enfermedades infecciosas debido al contacto o exposición a microorganismos patógenos.

Además, el personal administrativo y los familiares de los estudiantes y profesores también se verán beneficiados de manera indirecta, ya que la implementación de medidas contra los factores de contaminación identificados ayudará a reducir la contaminación cruzada.

1.4.2 Teórica

El presente estudio contribuyó al incremento y actualización de información teórica y científica relacionada con el fenómeno de la contaminación microbiana al interior de laboratorios universitarios, con lo cual fue posible contar con datos valiosos que hagan posible el diseño y aplicación de estrategias adecuadas orientadas al control de la contaminación microbiana, así como a contrarrestar aquellos factores implicados en la contaminación microbiana.

Además, los hallazgos derivados de este estudio proporcionarán el fundamento esencial para llevar a cabo investigaciones posteriores de naturaleza aplicada y longitudinal, centradas en el control de la contaminación microbiana en espacios cerrados dentro de instituciones educativas de nivel superior, con particular atención en los laboratorios.

1.4.3 Metodológica

Para lograr los objetivos establecidos en este proyecto, se utilizaron métodos y técnicas microbiológicas que posibilitaron el aislamiento, la identificación y la cuantificación de los microorganismos indicadores de contaminación. Por su parte, la identificación de los factores ambientales, humanos y técnicos asociados con la contaminación fue posible gracias al empleo de una lista de cotejo, la misma que podrá ser utilizada en futuros estudios de similares características.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

Determinar los factores asociados a la contaminación microbiana en laboratorios de una universidad particular de Huancayo, 2023.

1.5.2 Objetivos específicos

- Identificar los factores ambientales asociados a la contaminación microbiana en laboratorios de una universidad particular de Huancayo, 2023.
- Identificar los factores técnicos asociados a la contaminación microbiana en laboratorios de una universidad particular de Huancayo, 2023.
- Identificar los factores humanos asociados a la contaminación microbiana en laboratorios de una universidad particular de Huancayo, 2023.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE ESTUDIO

2.1.1 Nacionales

Llacuachaqui L, Rojas M.⁴ examinaron el grado de contaminación bacteriana en los teléfonos móviles de 100 estudiantes universitarios de Farmacia y Bioquímica en Huancayo. Esto se llevó a cabo mediante un estudio cuantitativo de carácter descriptivo y de corte transversal, que incluyó encuestas y análisis microbiológicos. Se encontró que 83% de estudiantes fueron de género femenino 68% considera muy importante la higiene de los celulares, 92% utiliza su celular con gran frecuencia, 98% emplea el teléfono móvil en actividades domésticas, laborales y académicas, 27% los utilizan entre 8 a 12 horas; por otro lado, las bacterias aisladas e identificadas correspondieron a 28% de *Escherichia coli*, 13% de *Staphylococcus hominis*, 13% de *Pseudomonas aeruginosa*, 3% de *Streptococcus agalactiae*, 2% de *Enterococcus faecium*. Se concluye que hubo 67% de presencia bacteriana en los teléfonos celulares analizados, representando un elevado nivel de contaminación.

Rojas G.⁵ evaluó el nivel de contaminación microbiana en 70 piezas de mano utilizadas por estudiantes de una clínica odontológica en Trujillo, tanto antes como después de la atención. Se empleó un enfoque cuantitativo, observacional y comparativo, con un estudio descriptivo. La técnica de hisopado de superficies se utilizó para la recolección de muestras, seguida de siembras en medios de cultivo para aislar, identificar y contar los microorganismos. Se observó un nivel medio

(III) de contaminación microbiana al inicio y al final del turno de trabajo, con recuentos específicos para distintos tipos de microbios. Los resultados indicaron diferencias estadísticamente significativas entre el grado de contaminación al inicio y al final del turno. Los bacilos Gramnegativos fueron los microorganismos más prevalentes tanto al inicio como al final de la atención odontológica, mientras que los hongos ambientales fueron los menos prevalentes.

Ocas A.⁶ evaluó la contaminación microbiana en equipos radiológicos intraorales de una clínica odontológica (Trujillo), mediante un estudio observacional se realizaron hisopados de las superficies del cabezal y disparador en dos momentos: antes (7:30 am) y después (9:30 pm) de las tomas radiográficas. Se encontró que en el cabezal hubo un máximo de 26,7 UFC y 224,7 UFC antes y después de la toma radiográfica, respectivamente; en el disparador hubo 27,2 UFC y 188,8 UFC antes y después de la toma, respectivamente. Se concluye que existe contaminación microbiana en el equipo radiológico intraoral.

Antonio G. et al.⁷ identificaron microbios aéreos en laboratorios de microbiología de una universidad particular (Huancayo), mediante un estudio descriptivo transversal, se colectaron 56 muestras por medio del método de sedimentación por 3 a 4 horas, con posterior cultivo en medios enriquecidos, selectivos y diferenciales a 37°C por 48 horas (para bacterias) y 7 días (para hongos). Se aislaron 8 géneros de bacterias, resaltando gramnegativos como *Serratia* spp. y *Escherichia coli* (20%) y grampositivos como *Streptococcus* spp. (34.3%); entre las bacterias patógenas destacó *Staphylococcus aureus*; se aislaron 9 géneros fúngicos, cuyo mayor porcentaje correspondió a *Aspergillus* spp. (44,5%). Se concluye que los microbios mayormente identificados fueron *Serratia* spp., *Aspergillus* spp. y *E. coli*.

Romero A. et. al.⁸ examinaron la contaminación microbiana del aire durante los procedimientos dentales en dos salas de un centro odontológico universitario en Lima. Se llevó a cabo un estudio descriptivo transversal mediante muestreo pasivo del aire utilizando la técnica de sedimentación en placas de Petri. Posteriormente,

se identificaron los microorganismos infecciosos y se expresaron los resultados en UFC (Unidades Formadoras de Colonias) por placa por hora. Además, se determinó el nivel de contaminación utilizando el Índice de Contaminación Microbiana del Aire (IMA). Se encontraron varios tipos de microorganismos, incluyendo *Staphylococcus epidermidis*, levaduras, *Staphylococcus aureus*, mohos y enterobacterias, y en ambas salas dentales se observó un nivel regular de contaminación, considerando el promedio de aerobios mesófilos. Como conclusión, se sugiere la implementación de métodos para reducir la contaminación microbiana en los entornos clínicos con el fin de disminuir los riesgos de contaminaciones cruzadas.

2.1.2 Internacionales

Jiménez L. y Gamboa A.⁹ desarrollaron e implementaron un método simple para cuantificar la contaminación microbiana en laboratorios universitarios de investigación y docencia (Costa Rica), mediante un estudio observacional y descriptivo se aplicó una metodología para determinar la contaminación en diferentes ambientes mediante recuento de Colonias (UFC) en placas Petri tras haber sido expuestas durante 2 h, con posterior incubación a 37°C por 48 h. Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los seis espacios de los laboratorios analizados, con tres repeticiones y cinco muestreos semanales. Las áreas más contaminadas fueron lavado, esterilización con autoclave, trabajo y preparación de materiales. Por el contrario, la zona menos contaminada fue preparación de reactivos y equipos de laboratorio. Se concluye que ésta metodología se puede adaptar para otros laboratorios de docencia e investigación, donde se requiera monitorear la contaminación en diferentes espacios de trabajo.

Acosta T.¹⁰ llevó a cabo un estudio para determinar la contaminación microbiana en 29 escupideras de una clínica odontológica universitaria en Ecuador, con el propósito de evaluar la efectividad de los procedimientos de desinfección de manera indirecta. Se realizó una investigación descriptiva y transversal en la que se tomaron muestras de las escupideras de equipos sin succión integrada antes y después de la desinfección, al inicio del primer turno de la clínica. Estas muestras

fueron procesadas utilizando placas Petrifilm. Se observó la presencia de bacterias mesófilas aeróbicas y mohos, mientras que no se detectaron levaduras, coliformes ni *Escherichia coli*. Como conclusión, se determinó que los protocolos de limpieza y desinfección de las escupideras son deficientes.

Cárdenas V.¹¹ llevó a cabo un estudio para determinar in vitro el nivel de contaminación bacteriana en esponjas endodónticas antes de su utilización en la práctica clínica por estudiantes de odontología en Ecuador. Se realizó una investigación descriptiva y transversal en la que se recolectaron 30 muestras utilizando la técnica de hisopado, distribuidas en tres grupos: G1, que incluía esponjas de plástico común; G2, esponjas de plástico autoclavable; y G3, esponjas de aluminio. Tras la incubación a 36°C durante 24 horas, se realizó el recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) en placas Petrifilm, y posteriormente se identificaron los microorganismos utilizando el lector Vitek 2® Compact. Se detectaron estafilococos, bacilos ambientales, aerococos, enterobacterias y neiserias, con una mayor prevalencia en las esponjas endodónticas de aluminio y plástico común. Se concluyó que las esponjas endodónticas de plástico autoclavable son más recomendables para su uso clínico, y debido al nivel de contaminación encontrado, se recomienda aplicar normas de bioseguridad para prevenir los riesgos biológicos.

Loaiza M. y Ruíz L.¹² examinaron la exposición a microbios patógenos presentes en el aire y el riesgo para la salud de los usuarios en dos laboratorios de una universidad en Villavicencio, Colombia, a través de una investigación descriptiva que comprendió tres etapas: la primera consistió en el aislamiento, identificación y cuantificación de bacterias y hongos en el aire dentro de los laboratorios; la segunda implicó la clasificación de los microbios según su nivel de riesgo para la salud humana; y la tercera etapa involucró el diseño de protocolos de bioseguridad y recomendaciones para mitigar los riesgos y proteger a los usuarios. Se observó una mayor frecuencia de bacterias grampositivas (61%), entre las que destacaron *Staphylococcus* spp., *Bacillus* spp., *Bacillus cereus* y *B. subtilis*; mientras que, entre las bacterias gramnegativas, se identificaron *Enterobacter*

aerogenes, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *K. oxytoca*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Shigella sonnei* y *Yersinia pseudotuberculosis*. En cuanto a los hongos, se registró una mayor frecuencia de *Rhizopus* spp. y *Aspergillus* spp., seguidos por *Cladosporium* spp., *Mucor* spp. y *Penicillium* spp.

Sandoval J.¹³ llevó a cabo un análisis microbiológico en los teléfonos celulares de 150 estudiantes universitarios que manipulan microorganismos y muestras biológicas en laboratorios universitarios en Ecuador. Esto implicó la aplicación de encuestas sobre los hábitos relacionados con el manejo y la frecuencia de uso de sus dispositivos móviles, así como la realización de hisopados de las superficies para el posterior aislamiento, identificación y pruebas de sensibilidad antibiótica de los microorganismos. Se encontró contaminación en el 100% de los teléfonos celulares, siendo los patógenos más comunes *Staphylococcus aureus* (15.33%) y *Escherichia coli* (8.0%). Se identificó que el 4.3% de las cepas de *S. aureus* eran resistentes a meticilina. La diversidad de bacterias aisladas y sus niveles estuvieron relacionados con la calidad y la frecuencia del lavado de manos, así como la cantidad de asignaturas cursadas por los estudiantes ($p < 0.050$). Se concluyó que los teléfonos celulares desempeñan un papel relevante como vehículos de transporte y propagación de microorganismos potencialmente patógenos y multirresistentes a nivel comunitario.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Contaminación microbiana

A. Definición

Es la existencia de agentes de origen microbiológico, solos o en combinación de dos o más de ellos, en superficies, ambientes y concentraciones que pueden causar daños a la salud o bienestar de las personas que hacen uso de los servicios sanitarios.¹⁴

B. Fuentes de contaminación^{15,16}

Las fuentes contaminantes surgen de materia prima, otras superficies ya contaminadas, algunos animales o seres humanos portadores de distintos microorganismos patógenos. Se ha establecido que desde épocas antiguas las enfermedades que adquieren las personas ocurren tras contactar con superficies que están contaminadas, luego se llegó a reconocer que el contacto directo con una superficie que esté contaminada es un medio de transmisión de enfermedades, varía de acuerdo a la característica del patógeno, su viabilidad y contacto con un hospedero susceptible.

Además, se sabe que existen bacterias patógenas con mucha facilidad de adherencia a superficies y que puedan estar viables después de realizar una limpieza o desinfección correspondiente, conllevando que éste tipo de elementos sea una fuente importante de contaminación.

C. Consecuencias de la contaminación

Desde tiempos pasados se han estudiado y conocido los virus evacuados con heces y orina al exterior, cuya contaminación posterior del agua y alimentos se convierte en un gran riesgo sanitario a la población. Últimamente las alergias de asma y las enfermedades respiratorias han ido incrementado debido a la contaminación de aire en un ambiente externo e interno. También cabe mencionar que el agua de baño puede representar riesgos sanitarios como infecciones (enteroparasitosis) o diversas enfermedades.¹⁷

D. Tipos de microbios contaminantes^{18,19}

a. Bacterias

Son seres procariotas cuya estructura les permite sobrevivir en el ambiente, como también en los tejidos, muchas de ellas son patógenas por su gran capacidad de elaborar toxinas, enzimas y diversos metabolitos que afectan a las distintas células.

b. Hongos

Organismos eucariotas poseen pared no rígida y son inmóviles muchas de ellas son beneficiosas para el ser humano también para la naturaleza por otro lado menos de 50 especies son los que ocasionan más de un 90% de micosis tanto en animales como en personas.

c. Virus

Son agentes infecciosos también llamados viriones, de tamaño muy pequeño que va de 20 a 300 nm de diámetro, poseen ADN o ARN como genoma, este se encuentra cubierta por proteína y envuelta por una membrana de lípidos. Solo pueden replicarse en células vivas ya que en el entorno extracelular son seres inertes. La infección viral puede causar ningún o poco daño en el hospedero como también fuertes daño o la muerte.

d. Parásitos

Protozoarios: Son seres eucariotas unicelulares, de vida libre algunos y otros viven en vertebrados, empleando diferentes mecanismos para ingresar al hospedero.

Helmintos: Son organismos que poseen ciclos biológicos con diversas fases durante su desarrollo, pudiendo completar algunas de ellas (huevo-larva-adulto) al interior de diferentes hospederos (animales y hombre).

E. Evaluación de la contaminación microbiana

Existen diversos métodos para evaluar la contaminación microbiológica utilizando técnicas de rutina o kits comerciales. En el área de microbiología el fundamento del análisis de calidad, basado en métodos clásicos, es de dos tipos:²⁰

- a. Pruebas cuantitativas (enumeración) de microbios.
- b. Pruebas cualitativas (detección) de microbios.

F. Indicadores de calidad microbiológica²¹

a. Indicadores de calidad higiénica

Ofrecen detalles sobre la limpieza, higiene y cuidado con los que los alimentos han sido manejados, preparados o almacenados en entornos específicos, como ambientes, zonas o instalaciones.

b. Indicadores de calidad higiénico-sanitaria (inocuidad)

Los estándares microbiológicos para determinar la seguridad sanitaria también se apoyan en pruebas de microorganismos indicadores que pueden señalar la presencia de un riesgo microbiológico. Realizar pruebas directas en busca de patógenos o sus toxinas es poco factible, excepto en casos particulares como el análisis de Salmonella o Staphylococcus. En su lugar, se recurre al análisis de microorganismos indicadores.

2.3 MARCO CONCEPTUAL²²⁻²⁶

2.3.1 Desinfectante

Sustancia química que se emplea para disminuir la carga microbiana, no elimina esporas bacterianas, se aplican en superficies inertes ya sea pisos, sanitarios, superficies.

2.3.2 Germicida

Compuesto o método que elimina microorganismos (bacterias, virus u otros agentes patógenos que pueden provocar infecciones o enfermedades) también se denomina microbicida..

2.3.3 Contaminante

Sustancia que se halla en un entorno donde no es común o que está presente en niveles que pueden tener consecuencias negativas para la salud o el medio ambiente..

2.3.4 Bacteriostático

Compuesto que dificulta la reproducción de bacterias. Una sustancia bacteriostática no causa la muerte de las bacterias, pero al dificultar o impedir su reproducción, la cepa bacteriana envejece y desaparece.

2.3.5 Contaminación microbiana

La contaminación microbiológica se define como la entrada no deseada o no intencional de microorganismos infecciosos como bacterias, levaduras, mohos, hongos, virus, priones, protozoos o de sus toxinas y/o subproductos.

2.3.6 Biocida

Término general que suele emplearse para cualquier tipo de agente (físico, químico o mecánico) que destruye microorganismos.

2.3.7 Factores ambientales de contaminación microbiana

Se refieren al conjunto de determinantes del medio ambiente que influyen sobre la presencia de microorganismos en determinado lugar, destacando la aplicación de procedimientos físicos o químicos que inhiben el crecimiento microbiano.

2.3.8 Factores técnicos de contaminación microbiana

Son aquellos referidos a las características del entorno donde se produce la contaminación microbiana, por ejemplo, el tipo de actividad realiza, número de personas que habitan un recinto o el tipo de muestra (superficie inerte o aire) que se somete a muestreo.

2.3.9 Factores humanos de contaminación microbiana

Son los relacionados con el comportamiento de los seres humanos en relación al control de los microbios contaminantes que ellos portan, como es el caso de las medidas de higiene y/o asepsia, los protocolos de bioseguridad o el aforo permitido al interior de ambientes cerrados.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

3.1 HIPÓTESIS

3.1.1 Hipótesis general

Existen factores asociados a la contaminación microbiana en laboratorios de una universidad particular de Huancayo, 2023.

3.1.2 Hipótesis específicas

- Los factores ambientales como: encargado de limpieza, frecuencia de limpieza y desinfección, así como el tipo de muestra manipulada, están asociados a la contaminación microbiana en laboratorios de una universidad particular de Huancayo, 2023.
- Los factores técnicos como: frecuencia diaria y semanal de uso del recinto, así como nivel académico de enseñanza, están asociados a la contaminación microbiana en laboratorios de una universidad particular de Huancayo, 2023.
- Los factores humanos como: aplicación de asepsia, medidas de bioseguridad y aforo del laboratorio, están asociados a la contaminación microbiana en laboratorios de una universidad particular de Huancayo, 2023.

3.2 VARIABLES

3.2.1 Variable 1: Factores asociados a la contaminación microbiana

A. Definición conceptual

Grupo de factores que aumentan la cantidad y grado de contaminación por microorganismos..¹⁵

B. Definición operacional

Se evaluó el tipo de factor estrechamente ligado a la contaminación microbiana, mediante las siguientes dimensiones: factores ambientales, factores técnicos y factores humanos.

3.2.2 Variable 2: Contaminación microbiana en laboratorios

A. Definición conceptual

*“Presencia de uno o más agentes biológicos (bacterias, hongos, protozoarios, etc.) en ambientes o superficies en las cuales no deben hallarse normalmente, o se encuentran en cantidades elevadas que podrían ser riesgosas para la salud”.*⁵

B. Definición operacional

Se evaluó la contaminación microbiana considerando dos dimensiones: tipo de contaminantes y nivel de contaminación.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Se utilizó el método científico, basado en observar un fenómeno (contaminación microbiana en laboratorios) y de forma específica se empleó el método hipotético-deductivo, ya que se formularon y contrastaron hipótesis a fin de identificar aquellos factores (ambientales, humanos y técnicos) relacionados a la contaminación microbiana.²⁷

4.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

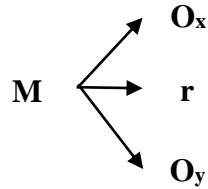
Investigación básica, pues acopió datos que actualizaron y enriquecieron los conocimientos acerca de ambas variables bajo estudio, de carácter transversal, pues la información se recogió una sola vez.²⁸

4.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El trabajo correspondió al nivel relacional, quedando limitado inicialmente a evaluar independientemente cada variable, para luego determinar la asociación entre ambas, sin existir manipulación por parte de las investigadoras.²⁹

4.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Fue un estudio de diseño no experimental, descriptivo transversal.³⁰



Donde:

M = Muestra (ambientes y superficies inertes)

O_x = Observación de la variable 1 (Factores asociados a la contaminación microbiana)

O_y = Observación de la variable 2 (Contaminación microbiana en laboratorios)

r = relación entre las dos variables

4.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población incluyó todos los laboratorios, aulas de talleres técnicos y clínicas odontológicas de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Peruana Los Andes (campus de Huancayo) durante los meses de mayo a junio de 2023. Se seleccionó una muestra de 20 espacios (aire) y 60 superficies inanimadas (mesas de trabajo, estantes y taburetes) utilizando un muestreo no probabilístico intencionado, basado en criterios tales como:

4.5.1 Criterios de inclusión

Laboratorios, aulas de talleres técnicos y clínicas odontológicas donde se realizaron prácticas con muestras biológicas, procedimientos invasivos con seres humanos y animales.

4.5.2 Criterios de exclusión

Laboratorios de cómputo, aulas de talleres donde no se manipularon muestras biológicas ni procedimientos invasivos en seres humanos o animales, oficinas administrativas y servicios higiénicos.

4.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.6.1 Técnica general

Se empleó la técnica de la observación, con la cual se recogieron datos sobre la contaminación microbiana en laboratorios universitarios y se identificaron los factores asociados a la misma, sin que exista ninguna intervención de las tesisistas.

4.6.2 Técnicas específicas

La presencia de microorganismos se examinó utilizando la técnica de exposición de placas para entornos y hisopado para superficies inanimadas, seguido de un recuento de microbios. Para detectar los factores vinculados con la contaminación, se utilizó una técnica observacional que se fundamenta en el empleo de una lista de verificación.

4.6.3 Instrumentos de recolección de datos

A. Ficha de recolección de datos (Anexo 4A)

Se empleó para el registro de los resultados obtenidos tras los análisis de la contaminación microbiana en muestras de superficies inertes y ambientes (aire) según cada tipo de laboratorio analizado.

B. Lista de cotejo (Anexo 4B)

1. Datos generales

- Autoras : Aliaga M. y Mallma R.
- Forma de aplicación : Por cada laboratorio evaluado
- Objetivo : Evaluar factores asociados a la contaminación
- Número de ítems : 44 ítems
- Duración : 90 minutos
- Estructuración : Tres dimensiones

2. Componentes de la lista de cotejo

- **Dimensión I:** Factores ambientales (Indicadores: encargado de limpieza y desinfección, frecuencia diaria de limpieza y desinfección, tipo de muestra con que se trabaja)

- **Dimensión II:** Factores técnicos (Indicadores: frecuencia diaria de uso del recinto, frecuencia semanal de uso del recinto y nivel académico de enseñanza)
- **Dimensión III:** Factores humanos (Indicadores: aplicación de asepsia, medidas de bioseguridad y aforo del laboratorio)

3. Validez

La lista de cotejo se sometió a prueba de validez por juicio de expertos (Anexo 5).

4.6.4 Procedimientos de la investigación

A. Determinación del tipo y nivel de contaminación microbiana

1. Obtención de muestras

Se efectuó un muestreo de tres categorías de superficies inanimadas (mesas, taburetes y estantes) en 20 laboratorios mediante la técnica de hisopado. Además, se obtuvieron muestras del aire en cada uno de los 20 laboratorios seleccionados mediante la técnica de sedimentación (exposición de placas). La recolección de muestras se llevó a cabo a un ritmo de cinco laboratorios por mes y se transportaron inmediatamente al Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Peruana Los Andes para su análisis correspondiente.

2. Ensayos microbiológicos³¹⁻³³

Se llevaron a cabo pruebas microbiológicas en triplicado para aislar, identificar y contar microorganismos indicadores de:

- **Calidad higiénica:** Se utilizaron placas de Petri con agar nutritivo (Merck®) para el cultivo de aerobios mesófilos, mientras que para mohos y levaduras se emplearon placas de Petri con agar Sabouraud dextrosa al 3% (Merck®).
- **Calidad higiénico-sanitaria:** Se emplearon placas de Petri con agar manitol salado (Merck®) para la detección de *Staphylococcus aureus*, mientras que para la identificación de *Escherichia coli* se utilizaron placas de Petri con agar MacConkey (Merck®).

Después de realizar los hisopados y las exposiciones correspondientes, las placas fueron incubadas en una estufa a 37°C durante 48 horas (para bacterias) y de 4 a 6 días (para hongos). La identificación posterior de las colonias características se basó en sus atributos macroscópicos, microscópicos y bioquímicos. Se utilizó una cámara contadora de colonias para el recuento, y los resultados se expresaron como UFC/placa, los cuales se registraron en una ficha de recolección de datos (Anexo 4A).

B. Determinación de los factores asociados a la contaminación microbiana

Fueron identificados por medio del uso de la lista de cotejo (Anexo 4B), la misma que se empleó durante todo el desarrollo de las actividades al interior de cada laboratorio bajo estudio.

C. Desarrollo secuencial de los procedimientos a seguir

1. Se solicitó el permiso al Decanato, Coordinación de Asuntos Administrativos y Jefatura de Laboratorios.
2. La lista de cotejo fue sometida a validación por juicio de expertos.
3. Se elaboró un cronograma de trabajo para el análisis de la contaminación microbiana y empleo de la lista de cotejo tomando en cuenta la disponibilidad de acceso a los laboratorios bajo estudio.
4. Durante la recolección de datos, considerando la pandemia por SARS-Cov2 debieron aplicarse medidas de bioseguridad y protección personal. De no cumplirse alguno de los aspectos anteriormente señalados se postergó el trabajo hasta el momento oportuno.
5. Una vez obtenida toda la información se elaboró una base de datos general en Microsoft Excel 2013.

4.7 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Los resultados recolectados fueron estructurados en tablas y visualizados mediante gráficos, analizados e interpretados utilizando herramientas estadísticas descriptivas, como la media aritmética y la distribución de frecuencias. Para el análisis estadístico se tuvo en cuenta:

- a. Se formularon las hipótesis estadísticas (H_0 y H_1)
- b. Se especificó un nivel de confianza de 95%
- c. Se estableció la regla de decisión para aceptar o rechazar la H_0
- d. Se escogió como prueba estadística el Chi cuadrado de Pearson, con $\alpha = 0,05$
- e. Por medio del software SPSS v 25 se estimó el p-valor, que sirvió para la posterior toma de decisión estadística

4.8 ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN

Durante el desarrollo de la investigación, se consideraron los lineamientos establecidos en los artículos 27° y 28° del Reglamento General de Investigación de la Universidad Peruana Los Andes,³⁴ prestando particular atención a:

4.8.1 Art. 27°: Principios que regulan la investigación

A. Protección a la persona, grupos étnicos y socio-culturales

Aun cuando el estudio no se desarrolló con seres humanos, en todo momento se garantizó el absoluto respeto a la dignidad humana de los estudiantes, personal docente y no docente presente en los laboratorios, guardando su identidad, así como la privacidad y confidencialidad de la información recogida.

B. Beneficencia y no maleficencia

El estudio buscó permanentemente el bienestar e integridad de los estudiantes, docentes y personal técnico, sin ocasionarles riesgos o perjuicios físicos, fisiológicos o psicológicos.

C. Responsabilidad

Las tesistas afirman haber abordado la investigación con responsabilidad, teniendo en cuenta su alcance, relevancia y las implicaciones tanto a nivel personal, social e institucional.

D. Veracidad

Las investigadoras aseguran haber gestionado de manera veraz los datos recolectados y analizados como parte del proyecto, desde su concepción y presentación inicial, a través de la recolección de datos, hasta la elaboración y entrega del informe final correspondiente; respetando en todo momento los estándares éticos y las disposiciones del reglamento de propiedad intelectual.

4.8.2 Art. 28°: Aspectos éticos

- A.** Se ha llevado a cabo una investigación original que se encuentra completamente alineada con la Línea de investigación institucional, siguiendo rigurosamente los estándares científicos para garantizar la total confiabilidad y validez de las metodologías utilizadas..
- B.** Las tesistas declaran que asumen responsablemente las posibles consecuencias de su trabajo, tanto a nivel individual, social y académico; con total garantía del manejo confidencial de la información acopiada.
- C.** Los resultados obtenidos se comunican de manera precisa, exhaustiva y puntual a la comunidad científica y al público en general, resguardando la confidencialidad de la información recolectada, la cual no se empleará con objetivos personales, ilegales o diferentes a los requerimientos de la investigación.
- D.** Se asegura el estricto cumplimiento de las normativas institucionales, nacionales e internacionales que supervisan la investigación y la preservación del medio ambiente, sin que haya ningún conflicto de interés presente.
- E.** Previo a la publicación científica correspondiente, se evitará cualquier forma de falsificación, plagio, inclusión de autores no vinculados al estudio, así como la duplicación de resultados similares en publicaciones, y la aceptación de contratos o subvenciones que vayan en contra de la Misión, Visión y Reglamento de Propiedad Intelectual de la UPLA.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

En la Tabla 1 se observan los resultados de los indicadores y categorías respecto a los tres tipos de factores evaluados, evidenciándose que, en relación a los factores ambientales, en lo referente al encargado de limpieza y desinfección, 45% correspondió al personal de limpieza; 60% fue de dos veces diarias de limpieza y desinfección; y el mayor porcentaje (35%) fue para el manejo de muestras de origen humano y animal. A su vez, sobre los factores técnicos, 50% fue de 5 a 8 horas días de uso diario del recinto; 55% correspondió a una frecuencia de uso de dos veces por semana, al igual que un nivel académico de IV a VI ciclo (55%). Finalmente, con relación a los factores humanos, en el 60% de casos el lavado de manos se realizó después del trabajo (aplicación de asepsia); sobre medidas de bioseguridad, el 30% utilizó correctamente los guantes y en el 55% de casos se respetaron los aforos.

Con respecto a los factores ambientales: La Tabla 2 muestra que hubo 11 laboratorios contaminados, aunque en 12 de ellos (60%) el personal encargado de la limpieza era el adecuado. A su vez, la Tabla 3 permite observar que en los 11 laboratorios que estuvieron contaminados la frecuencia diaria de limpieza y desinfección fue inadecuada. De igual modo, tal como se observa en la Tabla 4, en los 11 laboratorios contaminados, en 7 de ellos (35%) hubo alto riesgo debido al tipo de muestras manipuladas.

Respecto a los factores técnicos, tal como se aprecia en la Tabla 5, hubo una alta frecuencia de uso diario en 10 (50%) de los 11 laboratorios que resultaron contaminados; así mismo, en la Tabla 6 se observa que en 6 laboratorios (30%) la frecuencia semanal de uso fue alta; mientras que en la Tabla 7 se evidencia que en 6 (30%) laboratorios existió mediano riesgo debido al nivel académico de enseñanza.

Con relación a los factores humanos: las Tablas 8 y 9 muestran que en todos los laboratorios contaminados hubo inadecuada aplicación de asepsia y de bioseguridad, aunque en 11 de ellos (55%) se cumplió el aforo señalado, tal como se observa en la Tabla 10.

En la Tabla 11 se presentan los resultados del análisis estadístico para la evaluación de la hipótesis, donde se confirma la hipótesis general de la investigación ($p < 0,000$). Sin embargo, para la primera hipótesis específica, se determinó que no hay una asociación entre el personal responsable de limpieza y desinfección y la presencia de contaminación microbiana ($p = 0,582$). Respecto a la segunda hipótesis específica, tampoco se identificó una asociación entre el nivel académico del personal docente y la contaminación microbiana ($p = 0,358$). Del mismo modo, en relación con la tercera hipótesis específica, no se encontró evidencia de una asociación entre el tamaño del laboratorio y la contaminación microbiana ($p = 0,078$).

5.1.1 Factores asociados a la contaminación

Tabla 1. Factores asociados a la contaminación microbiana en 20 laboratorios de una universidad particular de Huancayo, 2023

Dimensión	Indicador	Categorías	Frecuencia	Porcentaje (%)
Factores ambientales	Encargado de limpieza y desinfección	Estudiantes	4	20
		Todos	4	20
		Personal técnico	3	15
		Personal de limpieza	9	45
	Frecuencia diaria de limpieza y desinfección	Una vez	8	40
		Dos veces	12	60
	Tipo de muestra con que se trabaja	Origen vegetal	2	10
		Origen animal	6	30
		Origen humano	2	10
		Origen humano y animal	7	35
Origen animal y vegetal		3	15	
Frecuencia diaria de uso del recinto	0 – 4 horas	6	30	
	5 – 8 horas	10	50	
	8 – 12 horas	2	10	
	más de 12 horas	2	10	
Factores técnicos	Frecuencia semanal de uso del recinto	Una vez	3	15
		Dos veces	11	55
		Tres veces	4	20
		Más de tres veces	2	10
Nivel académico de enseñanza	I - III	4	20	
	IV - VI	11	55	
	VII - IX	2	10	
	Todos	3	15	
Factores humanos	Aplicación de asepsia	Lavado de manos antes del trabajo	8	40
		Lavado de manos después del trabajo	12	60
		Uso correcto de guantes	6	30
		Uso correcto de guardapolvo	4	20
		Ingreso y salida del ambiente con indumentaria puesta	3	15
		Eliminación de residuos sólidos	5	25
		No ingreso de personal ajeno al ambiente	2	10
	Aforo del laboratorio	Existe señalización clara y visible sobre el aforo	9	45
		Se respeta el aforo	11	55

Fuente: Lista de cotejo, junio 2023

5.1.2 Factores ambientales asociados a la contaminación microbiana

Tabla 2. Tabla de contingencia entre personal encargado de limpieza y desinfección y contaminación microbiana

		Contaminación microbiana			
		Contaminado	No contaminado	Total	
Personal encargado de limpieza y desinfección	Adecuado	Frecuencia	6	6	12
		Porcentaje	30,0%	30,0%	60,0%
	Inadecuado	Frecuencia	5	3	8
		Porcentaje	25,0%	15,0%	40,0%
Total		Frecuencia	11	9	20
		Porcentaje	55,0%	45,0%	100,0%

Fuente: Procesamiento en SPSS, agosto 2023

Tabla 3. Tabla de contingencia entre frecuencia de limpieza y desinfección y contaminación microbiana

		Contaminación microbiana			
		Contaminado	No contaminado	Total	
Frecuencia diaria de limpieza y desinfección	Adecuada	Frecuencia	0	9	9
		Porcentaje	--	45,0%	45,0%
	Inadecuada	Frecuencia	11	0	11
		Porcentaje	55,0%	--	55,0%
Total		Frecuencia	11	9	20
		Porcentaje	55,0%	45,0%	100,0%

Fuente: Procesamiento en SPSS, agosto 2023

Tabla 4. Tabla de contingencia entre tipo de muestra manipulada y contaminación microbiana

		Contaminación microbiana			
		Contaminado	No contaminado	Total	
Tipo de muestra manipulada	Alto riesgo	Frecuencia	7	0	7
		Porcentaje	35,0%	--	35,0%
	Mediano riesgo	Frecuencia	3	5	8
		Porcentaje	15,0%	25,0%	40,0%
	Bajo riesgo	Frecuencia	1	4	5
		Porcentaje	5,0%	20,0%	25,0%
	Total	Frecuencia	11	9	20
		Porcentaje	55,0%	45,0%	100,0%

Fuente: Procesamiento en SPSS, agosto 2023

5.1.3 Factores técnicos asociados a la contaminación microbiana

Tabla 5. Tabla de contingencia entre frecuencia de uso diario del recinto y contaminación microbiana

		Contaminación microbiana			
		Contaminado	No contaminado	Total	
Frecuencia de uso diario del recinto	Alta	Frecuencia	10	0	10
		Porcentaje	50,0%	--	50,0%
	Media	Frecuencia	1	9	10
		Porcentaje	5,0%	45,0%	50,0%
	Total	Frecuencia	11	9	20
		Porcentaje	55,0%	45,0%	100,0%

Fuente: Procesamiento en SPSS, agosto 2023

Tabla 6. Tabla de contingencia entre frecuencia de uso semanal del recinto y contaminación microbiana

		Contaminación microbiana			
		Contaminado	No contaminado	Total	
Frecuencia de uso semanal del recinto	Alta	Frecuencia	6	0	6
		Porcentaje	30,0%	--	30,0%
	Media	Frecuencia	4	7	11
		Porcentaje	20,0%	35,0%	55,0%
	Baja	Frecuencia	1	2	3
		Porcentaje	5,0%	10,0%	15,0%
Total		Frecuencia	11	9	20
		Porcentaje	55,0%	45,0%	100,0%

Fuente: Procesamiento en SPSS, agosto 2023

Tabla 7. Tabla de contingencia entre nivel académico de enseñanza y contaminación microbiana

		Contaminación microbiana			
		Contaminado	No contaminado	Total	
Nivel académico de enseñanza	Alto riesgo	Frecuencia	3	4	7
		Porcentaje	15,0%	20,0%	35,0%
	Mediano riesgo	Frecuencia	6	5	11
		Porcentaje	30,0%	25,0%	55,0%
	Bajo riesgo	Frecuencia	2	0	2
		Porcentaje	10,0%	--	10,0%
Total		Frecuencia	11	9	20
		Porcentaje	55,0%	45,0%	100,0%

Fuente: Procesamiento en SPSS, agosto 2023

5.1.4 Factores humanos asociados a la contaminación microbiana

Tabla 8. Tabla de contingencia entre aplicación de asepsia y contaminación microbiana

		Contaminación microbiana			
		Contaminado	No contaminado	Total	
Aplicación de asepsia	Adecuada	Frecuencia	0	9	9
		Porcentaje	--	45,0%	45,0%
	Inadecuada	Frecuencia	11	0	11
		Porcentaje	55,0%	--	55,0%
	Total	Frecuencia	11	9	20
		Porcentaje	55,0%	45,0%	100,0%

Fuente: Procesamiento en SPSS, agosto 2023

Tabla 9. Tabla de contingencia entre medidas de bioseguridad y contaminación microbiana

		Contaminación microbiana			
		Contaminado	No contaminado	Total	
Medidas de bioseguridad	Adecuadas	Frecuencia	0	9	9
		Porcentaje	--	45,0%	45,0%
	Inadecuadas	Frecuencia	11	0	11
		Porcentaje	55,0%	--	55,0%
	Total	Frecuencia	11	9	20
		Porcentaje	55,0%	45,0%	100,0%

Fuente: Procesamiento en SPSS, agosto 2023

Tabla 10. Tabla de contingencia entre aforo del laboratorio y contaminación microbiana

		Contaminación microbiana			
		Contaminado	No contaminado	Total	
Aforo del laboratorio	Cumple	Frecuencia	8	3	11
		Porcentaje	40,0%	15,0%	55,0%
	No cumple	Frecuencia	3	6	9
		Porcentaje	15,0%	30,0%	45,0%
	Total	Frecuencia	11	9	20
		Porcentaje	55,0%	45,0%	100,0%

Fuente: Procesamiento en SPSS, agosto 2023

5.2 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Tabla 11. Formulación y contrastación de hipótesis mediante la prueba Chi cuadrado de Pearson

Formulación de hipótesis		Regla de decisión	Prueba estadística	p-valor	Decisión estadística
Hipótesis general	H_0 = No existen factores asociados a la contaminación microbiana en laboratorios de una universidad particular, Huancayo 2023. H_1 = Existen factores asociados a la contaminación microbiana en laboratorios de una universidad particular, Huancayo 2023.	Aceptar H_0 si p-valor es mayor a 0,05 Rechazar H_0 si p-valor es menor a 0,05	Chi ² de Pearson	0,000	Se rechaza H_0 . Por tanto, existen factores asociados a la contaminación microbiana en laboratorios de una universidad particular, Huancayo 2023.
Primera hipótesis específica: Factores ambientales	H_0 = No existe asociación entre el personal encargado de limpieza y desinfección y la contaminación microbiana. H_1 = Existe asociación entre el personal encargado de limpieza y desinfección y la contaminación microbiana.			0,582	Se acepta H_0 . Por tanto, no existe asociación entre el personal encargado de limpieza y desinfección y la contaminación microbiana.
	H_0 = No existe asociación entre la frecuencia diaria de limpieza y desinfección y la contaminación microbiana. H_1 = Existe asociación entre la frecuencia diaria de limpieza y desinfección y la contaminación microbiana.			0,000	Se rechaza H_0 . Por tanto, existe asociación entre la frecuencia diaria de limpieza y desinfección y la contaminación microbiana.
	H_0 = No existe asociación entre el tipo de muestra con que se trabaja y la contaminación microbiana. H_1 = Existe asociación entre el tipo de muestra con que se trabaja y la contaminación microbiana.			0,010	Se rechaza H_0 . Por tanto, existe asociación entre el tipo de muestra con que se trabaja y la contaminación microbiana.
Segunda hipótesis específica: Factores técnicos	H_0 = No existe asociación entre la frecuencia diaria de uso del recinto y la contaminación microbiana. H_1 = Existe asociación entre la frecuencia diaria de uso del recinto y la contaminación microbiana.			0,000	Se rechaza H_0 . Por tanto, existe asociación entre la frecuencia diaria de uso del recinto y la contaminación microbiana.
	H_0 = No existe asociación entre la frecuencia semanal de uso del recinto y la contaminación microbiana. H_1 = Existe asociación entre la frecuencia semanal de uso del recinto y la contaminación microbiana.			0,030	Se rechaza H_0 . Por tanto, existe asociación entre la frecuencia semanal de uso del recinto y la contaminación microbiana.
	H_0 = No existe asociación entre el nivel académico de enseñanza y la contaminación microbiana. H_1 = Existe asociación entre el nivel académico de enseñanza y la contaminación microbiana.			0,358	Se acepta H_0 . Por tanto, no existe asociación entre el nivel académico de enseñanza y la contaminación microbiana.

Tercera hipótesis específica: Factores humanos	H_0 = No existe asociación entre la aplicación de asepsia y la contaminación microbiana. H_1 = Existe asociación entre la aplicación de asepsia y la contaminación microbiana.			0,000	Se rechaza H_0 . Por tanto, existe asociación entre la aplicación de asepsia y la contaminación microbiana.
	H_0 = No existe asociación entre las medidas de bioseguridad y la contaminación microbiana. H_1 = Existe asociación entre las medidas de bioseguridad y la contaminación microbiana.			0,000	Se rechaza H_0 . Por tanto, existe asociación entre las medidas de bioseguridad y la contaminación microbiana.
	H_0 = No existe asociación entre el aforo del laboratorio y la contaminación microbiana. H_1 = Existe asociación entre el aforo del laboratorio y la contaminación microbiana.			0,078	Se acepta H_0 . Por tanto, no existe asociación entre el aforo del laboratorio y la contaminación microbiana.

Fuente: Elaboración propia, agosto 2023

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los microorganismos son seres vivos capaces de vivir en diversos entornos, siempre y cuando encuentren las condiciones ideales para crecer y multiplicarse. La materia orgánica, junto con otros factores como la temperatura, el pH, la humedad y el oxígeno, juega un papel fundamental en satisfacer las necesidades de diferentes microorganismos. Esto los convierte en posibles agentes contaminantes en superficies tanto vivas como inertes en espacios cerrados. Los laboratorios de la Facultad de Ciencias de la Salud representan un entorno donde la probabilidad de ser un foco infeccioso aumenta significativamente para cualquier persona que entre en contacto con superficies o aire contaminados.³⁵

En las instituciones universitarias que disponen de laboratorios para el manejo de diversas muestras biológicas, ya sean de origen vegetal, humano o animal, es posible detectar la presencia de contaminación ambiental. Por esta razón, es esencial mantener estos laboratorios en un estado de limpieza constante, y esto debe llevarse a cabo por personal con la capacitación adecuada. Sin embargo, en muchas ocasiones, debido a la gran cantidad de estudiantes que los utilizan, la frecuencia de uso diario o semanal, y la falta de limpieza y desinfección adecuadas, estos laboratorios se convierten en lugares donde se acumulan numerosos microorganismos. Esto representa un riesgo para quienes hacen uso de ellos, y esta situación es especialmente relevante en los laboratorios con una gran población estudiantil, así como con la presencia de personal docente y no docente.

Por lo tanto, considerando lo mencionado previamente, se llevó a cabo este estudio con el propósito de identificar los elementos relacionados con la naturaleza y grado de contaminación microbiana en veinte laboratorios pertenecientes a una universidad privada de Huancayo. Principalmente, esto ocurre porque estos laboratorios son áreas que atraen a muchos estudiantes de ocho disciplinas académicas diferentes, así como a personal docente y técnico. En algún momento, estas personas pueden entrar en contacto, ya sea directa o indirectamente, con las superficies de mesas, estantes y taburetes, donde pueden encontrarse microorganismos contaminantes ambientales y patógenos que causan infecciones respiratorias, cutáneas e intestinales.

En este contexto, aunque es común encontrar microorganismos en entornos y superficies, no debería sorprendernos ni alarmarnos detectar ciertas poblaciones microbianas. No obstante, la dinámica varía cuando estas comunidades alcanzan concentraciones elevadas o cuando se detecta la presencia de microorganismos patógenos que constituyen un riesgo microbiológico.³⁶ Es por esta razón que este estudio ofrece datos significativos que pueden utilizarse como criterio para evaluar la efectividad de los métodos de limpieza y desinfección llevados a cabo por el personal encargado. Estos procedimientos tienen como objetivo reducir los niveles de contaminación tanto en el entorno ambiental como superficial.

Una de las maneras más adecuadas y comúnmente utilizadas en la actualidad para valorar la contaminación microbiana es mediante el uso de indicadores de calidad microbiológica. Estos indicadores proporcionan información relevante en dos aspectos fundamentales. En primer lugar, permiten evaluar la efectividad de las prácticas de la limpieza en áreas específicas y superficies, incluyendo el uso adecuado de productos de higiene y desinfección, como agua, detergentes, desinfectantes y paños adecuados, además de la frecuencia con la que se aplican estos procedimientos. Por otro lado, estos indicadores también brindan datos valiosos sobre la posible presencia de riesgos microbiológicos, como resultado de la contaminación cruzada y la falta de atención en los procesos de desinfección.³⁷

En el marco de esta investigación, se llevó a cabo el aislamiento, identificación y cuantificación de indicadores que evalúan la calidad higiénica (aerobios mesófilos, mohos y levaduras) y la calidad higiénico-sanitaria (*Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*) utilizando dos enfoques diferentes. En primer lugar, se empleó la técnica de sedimentación, que implicó la exposición de placas de cultivo para capturar microorganismos presentes en el aire (en forma de suspensión) mediante el proceso de sedimentación inducido por la gravedad, durante un periodo aproximado de 30 minutos. En segundo lugar, se utilizó la técnica de hisopado para recolectar microorganismos que ya estaban adheridos a superficies inertes específicas, como mesas de trabajo, estantes y taburetes. Esta recolección se realizó transfiriendo los microorganismos a medios de cultivo enriquecidos, selectivos y diferenciales utilizando hisopos estériles.³⁸

Tras aplicar los procedimientos mencionados se encontró lo mostrado en la Tabla 1, donde se evidencian los indicadores y categorías respecto a los tres tipos de factores evaluados, notando que, en relación a los factores ambientales, el encargado de limpieza y desinfección correspondió al personal de limpieza (45%); en 60% de casos la limpieza y desinfección se aplicó con una frecuencia de dos veces diarias.

También se encontró que el mayor porcentaje (35%) correspondió a la manipulación de muestras de origen humano y animal. A su vez, sobre los factores técnicos, en el 50% de casos hubo una frecuencia de uso diario de 5 a 8 horas; mientras que el 55% de veces se evidenció el uso de los laboratorios con una frecuencia de dos veces por semana, al igual que un nivel académico de enseñanza mayormente entre IV a VI ciclo (55%). Por su parte, con relación a los factores humanos, en el 60% de casos el lavado de manos se realizó después del trabajo (aplicación de asepsia); sobre medidas de bioseguridad, el 30% utilizó correctamente los guantes y en el 55% de casos se respetaron los aforos.

La mayor cantidad de laboratorios se encuentra en los pabellones "B", "C" y "D", donde se llevan a cabo clases para todas las escuelas profesionales. A pesar de estar limpios, estos pabellones concentran una carga microbiana contaminante considerable.

Con relación a los factores ambientales: Según se observa en la Tabla 2, hubo 11 laboratorios que resultaron contaminados, aunque en 12 de ellos (60%) el personal encargado de la limpieza era el adecuado. A su vez, la Tabla 3 permite observar que en aquellos 11 laboratorios que estuvieron contaminados la frecuencia diaria de limpieza y desinfección fue inadecuada, siendo mayormente una vez al día. De igual modo, tal como se observa en la Tabla 4, de los 11 laboratorios contaminados, en 7 de ellos (35%) hubo alto riesgo debido al tipo de muestras manipuladas, las cuales en su mayoría eran de origen humano y animal, tales como muestras de secreciones o fluidos corporales de sujetos enfermos.

Con respecto a los factores técnicos, tal como se aprecia en la Tabla 5, hubo una alta frecuencia de uso diario en 10 (50%) de los 11 laboratorios que resultaron contaminados, lo cual obedece a que los horarios establecidos en el semestre académico 2023-I determinaron que algunos ambientes se utilicen entre 8 a 12 horas al día, de forma continua. Así mismo, en la Tabla 6 se observa que en 6 laboratorios (30%) la frecuencia semanal de uso fue alta; mientras que en la Tabla 7 se evidencia que en 6 (30%) laboratorios existió mediano riesgo debido al nivel académico de enseñanza, pues en su mayoría correspondió a estudiantes que cursaban asignaturas entre el IV y VI ciclo.

Con relación a los factores humanos: las Tablas 8 y 9 muestran que en los once laboratorios contaminados hubo inadecuada aplicación de asepsia y de bioseguridad, aunque en todos ellos (55%) se cumplió el aforo señalado, tal como se observa en la Tabla 10. Al respecto, cabe señalar que se observó cierto descuido por parte de los estudiantes, demostrando un exceso de confianza en con relación a las medidas de bioseguridad, sobre todo en lo referente al empleo de gorras y mascarillas.

La contaminación en mesas de trabajo, estantes y taburetes se debe al uso frecuente por parte de los estudiantes, lo que posibilita el contacto con las manos y la acumulación de sudor, residuos de materia orgánica, polvo y secreciones respiratorias. Estas condiciones favorecen la presencia de aerobios mesófilos, hongos y *S. aureus*, a pesar de que se realice la limpieza, la cual ocurre con poca frecuencia, ya que generalmente la limpieza se concentra únicamente en el suelo.

Es importante considerar que la contaminación del entorno refleja lo que ocurre en las superficies, y todo esto está directamente relacionado con la cantidad de docentes y estudiantes presentes, así como con las prácticas de limpieza y desinfección.⁴⁰

Por su parte, en la Tabla 11 se observan los resultados del procesamiento estadístico para contrastar las hipótesis formuladas, donde se aprecia que se llegó a aceptar la hipótesis general de la investigación ($p < 0,000$), se identificaron factores vinculados con la contaminación microbiana en 11 de los laboratorios examinados, lo que representa el 55%. Respecto a la primera hipótesis específica, se observó una asociación entre la frecuencia diaria de limpieza y desinfección, así como el tipo de muestra manejada en los laboratorios, y la contaminación microbiana. Sin embargo, no se encontró una asociación entre el personal responsable de la limpieza y desinfección. ($p = 0,582$).

Con respecto a la segunda hipótesis específica, se demostró la existencia de asociación entre la frecuencia diaria y semanal de uso de los laboratorios y la contaminación microbiana, pero tampoco se encontró asociación entre el nivel académico de enseñanza ($p = 0,358$); lo cual indica que a mayor saturación de los ambientes habrá mayor índice de contaminación microbiana, sin importar el ciclo académico al que pertenezcan las asignaturas impartidas en dichos recintos.

Sobre la tercera hipótesis específica, quedó demostrado que hubo asociación entre la aplicación de la asepsia y medidas de bioseguridad y la contaminación microbiana, pero no la hubo entre el aforo del laboratorio ($p = 0,078$); lo cual resalta claramente la importancia de la aplicación de protocolos como lavado de manos y empleo de indumentaria de protección personal por parte de los docentes y estudiantes; al margen de tener en cuenta que los aforos fueron respetados en su gran mayoría, y -cuando esto no sucedió- los excesos eran de 1 a 2 estudiantes en promedio.

Cuando se examinaron los laboratorios de todos los pabellones y se evaluó la contaminación microbiana en su conjunto, se evidenció que los recuentos más elevados se asociaron con los aerobios mesófilos, seguidos por los mohos y las levaduras.

Estos microorganismos tienen una mayor capacidad para proliferar cuando encuentran condiciones favorables para su crecimiento. Además, las cantidades detectadas sugieren deficiencias en las prácticas de limpieza y desinfección en los espacios contaminados. En estos casos, los recuentos excedieron los límites normalmente aceptados para áreas con alta afluencia de personas. Por otro lado, los recuentos de los indicadores higiénico-sanitarios sugieren que los procedimientos de desinfección de las superficies han sido implementados correctamente, y esta situación debe mantenerse en el tiempo para garantizar la seguridad de dichos lugares.

Existen semejanzas con la investigación desarrollada por Antonio G. et al.,⁷ quienes identificaron microorganismos aéreos en laboratorios, empleando el método de sedimentación, concluyendo que los microbios mayormente aislados e identificados fueron *Serratia* spp., *E. coli* y *Aspergillus* spp. De igual modo, existen concordancias con los reportes de Romero A. et. al.,⁸ cuya evaluación se realizó utilizando la técnica de sedimentación en placas de Petri, demostró presencia de *S. epidermidis*, mohos y levaduras, *S. aureus*, enterobacterias y aerobios mesófilos; concluyendo que es necesario implementar métodos que reduzcan la contaminación cruzada.

A su vez, también se encuentran similitudes con los resultados de Jiménez L. y Gamboa A.,⁹ quienes cuantificaron la contaminación microbiana en laboratorios universitarios en base a la exposición de placas Petri; concluyendo que este método puede adaptarse para otros laboratorios donde se requiera monitorear la contaminación en diferentes espacios de trabajo. Al igual que el estudio desarrollado por Loaiza M. y Ruíz L.,¹² cuyo análisis de la exposición a microbios patógenos presentes en el aire en laboratorios universitarios demostró presencia de *Staphylococcus* spp., *Bacillus* spp., *Bacillus cereus* y *B. subtilis*; *Enterobacter aerogenes*, *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *K. oxytoca*, *Salmonella* spp, *Shigella* spp., *Shigella sonnei* y *Yersinia pseudotuberculosis* y hongos como *Rhizopus* spp. y *Aspergillus* spp., seguidos de *Cladosporium* spp., *Mucor* spp. y *Penicillium* spp.

Por su parte es posible encontrar diferencias con los reportes de Llacuachaqui L, Rojas M.,⁴ cuyo estudio analizó contaminantes bacterianos en celulares de estudiantes universitarios, aunque se logró hallar a *E. coli*, *S. hominis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus agalactiae* y *Enterococcus faecium*. Así como el estudio de Rojas G.⁵ que logró determinar la contaminación microbiológica en instrumental utilizado por estudiantes universitarios de una clínica odontológica, empleando la técnica del hisopado de superficies, que le permitió hallar a *Candida albicans*, *S. aureus* y *Streptococcus* sp.

También destacan discrepancias con la investigación de Acosta T.,¹⁰ quien determinó la contaminación microbiana en escupideras de una clínica odontológica universitaria empleando placas Petrifilm, aunque encontró presencia de aerobios mesófilos y mohos, sin presencia de coliformes ni *Escherichia coli*, concluyendo que los protocolos de limpieza y desinfección a nivel de las escupideras es deficiente. De igual modo, existen diferencias con el estudio desarrollado por Sandoval J.,¹³ cuyo análisis microbiológico en teléfonos celulares de estudiantes en laboratorios universitarios, mediante aplicación de encuestas e hisopados de superficies, demostró contaminación en el 100% de muestras, encontrando a *S. aureus* y *E. coli*; concluyendo que estos dispositivos tienen un rol importante en la diseminación de microbios patógenos y drogorresistentes a nivel comunitario.

Teniendo en consideración los aspectos mencionados anteriormente y basándonos en los resultados obtenidos en este estudio, es fundamental no subestimar la importancia de investigaciones destinadas a evaluar y analizar la efectividad de las prácticas de limpieza y desinfección. Estas investigaciones tienen como objetivo reducir de manera significativa la contaminación en ambientes y superficies dentro de laboratorios, especialmente en instituciones de educación superior. Esto se logra mediante la utilización de indicadores de calidad microbiológica, otros microorganismos y diversos protocolos estandarizados de fácil implementación, que garanticen la capacidad de replicación y seguimiento de las condiciones.

CONCLUSIONES

1. Se encontraron factores relacionados con la contaminación microbiana en 20 laboratorios de una universidad específica en Huancayo durante el período de mayo a junio de 2023, lo que respalda la hipótesis general de la investigación ($p < 0,05$).
2. Los factores ambientales vinculados a la contaminación microbiana en 20 laboratorios de una universidad específica en Huancayo incluyen la frecuencia diaria de limpieza y desinfección, así como el tipo de muestras utilizadas, confirmando así la primera hipótesis específica de este estudio.
3. Se identificó que entre los factores técnicos vinculados a la contaminación microbiana en 20 laboratorios de una universidad específica en Huancayo se incluye la frecuencia de uso diario y semanal de dichos espacios, confirmando así la segunda hipótesis específica planteada.
4. Los factores relacionados con las acciones humanas vinculadas a la contaminación microbiana en 20 laboratorios de una universidad específica en Huancayo incluyen la inadecuada implementación de asepsia y medidas de bioseguridad, confirmando así la tercera hipótesis específica de la investigación.

RECOMENDACIONES

1. A las autoridades universitarias, divulgar los resultados de esta investigación a través de boletines dirigidos a estudiantes, docentes y personal técnico, enfatizando sobre importancia de la aplicación de medidas para reducir los índices de contaminantes dentro de laboratorios.
2. Se recomienda la Jefatura de Laboratorios de la Facultad de Ciencias de la Salud, vele por la frecuente limpieza y desinfección de los ambientes, siempre a cargo del personal debidamente capacitado.
3. Es recomendable que estudiantes y docentes apliquen constantes medidas de asepsia, bioseguridad y correcto desecho de las muestras biológicas manipuladas, a fin de reducir los niveles de contaminación microbiana.
4. A los investigadores, se les recomienda llevar a cabo futuros estudios aplicados y de largo plazo centrados en la implementación de protocolos de limpieza y desinfección con el objetivo de reducir de manera significativa la contaminación dentro de los laboratorios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MINSA. Resolución ministerial N°658-2019/MINSA [Internet]. Lima: Ministerio de Salud; 2010 [citado 26 dic 2022]. Disponible en:
<https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/285438-658-2019-minsa>
2. Carrillo-Acevedo S, Mora-Sánchez AL, Roesch-Ramos L, et al. Análisis microbiano ambiental con y sin uso de purificador de aire en la clínica dental. Rev Mex Med Forense [Internet]. 2020 [citado 28 nov 2022];5(3):197-200. Disponible en:
<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=97770>
3. Charry N, Gómez S. Determinación de los límites de la contaminación microbiana presente en superficies de un laboratorio de referencia distrital de microbiología farmacéutica. Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research [Internet]. 2016 [citado 28 nov 2022]; 4(3):115-121. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=496053935003>
4. Llacuachaqui L, Rojas M. Grado de contaminación bacteriana en teléfonos móviles de los estudiantes de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Franklin Roosevelt, Huancayo 2022 [Tesis]. Huancayo: Universidad Franklin Roosevelt; 2022. 74 p. [citado 10 nov 2022]. Disponible en:
<http://50.18.8.108/handle/20.500.14140/1256>

5. Rojas G. Comparación del grado de contaminación microbiana en piezas de mano empleadas por los alumnos de la clínica ULADECH antes y después del turno de atención odontológica-Trujillo, 2019 [Tesis]. Trujillo: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2021. 88 p. [citado 10 nov 2022]. Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/23339>

6. 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 [Tesis]. Trujillo: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2019. 57 p. [citado 10 nov 2022]. Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/21994>

7. Antonio G, Mejía G, Zanabria K. Determinación de microorganismos en el aire de los laboratorios de microbiología de la Universidad Continental-2018 [Tesis]. Huancayo: Universidad Continental; 2018. 80 p. [citado 10 nov 2022]. Disponible en:
https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/7198/3/IV_FCS_50_8_TI_Acosta_Mejia_Zanabria_2018.pdf

8. Romero A, Castro R, Ladera M, Ángeles H, Ángeles D. Contaminación microbiana del aire en el centro odontológico de una universidad privada. KIRU [Internet]. 2018;15(4):171-174. [citado 10 dic 2022]. Disponible en:
<https://doi.org/10.24265/kiru.2018.v15n4.03>

9. Jiménez-Barboza L, Gamboa-Villalobos A. Desarrollo e implementación de una metodología simple para cuantificar el potencial microbiológico de contaminación en laboratorios de investigación y docencia. Revista Pensamiento Actual [Internet]. 2022; 22(39):27-41. [citado 10 dic 2022]. Disponible en:
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/pensamiento-actual/article/view/53365/53833>

10. Acosta T. Contaminación microbiana de las escupideras en Clínica de Tercer Nivel de la Facultad de Odontología [Tesis]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2020. 85 p. [citado 10 dic 2022]. Disponible en:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20812>
11. Cárdenas V. Nivel de contaminación bacteriana en esponjeros endodónticos de aluminio, plástico común y plástico autoclavable, de los estudiantes de la clínica integral de la FOUCE. [Tesis]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2019. 138 p. [citado 10 dic 2022]. Disponible en:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18402>
12. Loaiza M, Ruíz L. Análisis del riesgo microbiológico del aire en dos laboratorios de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio campus Aguas Claras [Tesis]. Villavicencio: Universidad Santo Tomás; 2019. 67 p. [citado 10 dic 2022]. Disponible en:
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/21711/2020maylinloaiza?seque>
13. Sandoval J. Análisis microbiológico de los celulares de estudiantes de la facultad de ciencias químicas que trabajan en laboratorios donde se manipulan muestras biológicas y microorganismos [Tesis]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2018. 124. p. [citado 10 dic 2022]. Disponible en:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/16343>
14. Marriot N. Principios de higiene alimentaria. Zaragoza: Editorial Acribia S.A.; 2003.
15. Monje J. Contaminación de áreas de alto riesgo hospitalario. Madrid: Hospital Ramón y Cajal; 2006.
16. Kozak P, Gallup L, Cummins, Gilman S. Factors of importance in determining the prevalence of indoor molds. *Annals of Allergy*. 1979; 43:88-94.

17. Benenson A. Manual para el control de las enfermedades transmisibles. 16^{ta} ed. EEUU: Asociación Estadounidense de Salud pública; 1997.
18. Bofill S, Clemente P, Albiñana N, Maluquer C, Hundesa A. Efectos sobre la salud de la contaminación de agua y alimentos por virus emergentes humanos. Rev. Esp. Salud pública. 2005; 79(2):253-269.
19. Vargas F. contaminación ambiental como factor determinante de la salud. Madrid Ministerio de Sanidad y Consumo; 2005.
20. OMS. Protocolo para una encuesta internacional sobre la prevalencia de la infección nosocomial. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1981.
21. Weinstein R. Nosocomial infection update. Emerging infectious diseases. 1998; 4(3):416-420.
22. Sánchez L, Sáenz E. Antisépticos y desinfectantes. Revista Educación Médica continua. Dermatología Peruana. 2005; 15(2):1-22.
23. Hayes P. Higiene de los alimentos, Microbiología y HACCP. 2^{da} ed. España: Editorial Acribia S.A.; 2002.
24. Jeffrey D. Chemical used as desinfectants: Active ingredients and enhancig additives. Rev. Sci. Tech. Off. In. Epiz. 1995; 14(1):57-74.
25. Reybrouck G. International standarization of desinfectant testing. J Hosp Infec. 1991; 18:280-288.
26. Monje J. Contaminación de áreas de alto riesgo hospitalario. Madrid: Hospital Ramón y Cajal; 2006.

27. Pineda E, Alvarado E, Canales F. Metodología de la investigación. Washington: Organización Panamericana de la Salud – Organización Mundial de la Salud; 1994.
28. Hernández R, Fernández-Collado C, Baptista P. Metodología de la Investigación. 6^{ta} ed. México: Editorial Mc Graw-Hill; 2014.
29. Hernández R. Metodología de la Investigación. Colombia: Editorial Mac. Graw Hill; 1991.
30. Sánchez H, Reyes C. Metodología y Diseños en la Investigación científica. Lima: Editorial Visión Universitaria; 2009.
31. Koneman J, Allen D, Janda T, Schreckenberger K, Winn L. Microbiología diagnóstica. 5^{ta} ed. Washington: Editorial Lippincott Interamericana; 1998.
32. García J, Picazo J. Compendio de Microbiología médica. España: Harcourt Brace de España S.A.; 1999.
33. Mac Faddin J. Biochemical test for identification of medical bacteria. 3rd ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins eds.; 2000.
34. UPLA. Reglamento general de Investigación. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes – Vicerrectorado de Investigación; 2019.
35. Mims C, Playfair J, Roitt I, Wakelin D, Williams R, Anderson M. Microbiología médica. España: Editorial Mosby/Doyma Libros; 1995.
36. Barrios J, Delgado-Iribarren A, Ezpeleta C. Control microbiológico ambiental. En: Cercenado E. y Cantón R. editores. Procedimientos en microbiología clínica. España: Editorial Seimc; 2012.
37. Cruceta G. Verificación y Validación de la Calidad ambiental en Áreas quirúrgicas. España: SEGLA; 1989.

38. Jaime M, Vera L, Gutiérrez P. Aislamiento de microorganismos presentes en el aire de los baños del bloque A de la Universidad El Bosque [Tesis]. Bogotá: Universidad El Bosque; 2013. 94. p. [citado 10 set 2023]. Disponible en: https://www.academia.edu/25008874/aislamiento_de_microorganismos_encontrados_en_el_ambiente_de_un_ba%C3%B1o

ANEXOS

ANEXO 1
MATRIZ DE CONSISTENCIA

<p style="text-align: center;">F</p> <p>Problema ¿Existe asociación entre contaminación microbiana en laboratorios de una universidad particular, Huanuco?</p> <p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Estimar la prevalencia de contaminación microbiana en laboratorios de una universidad particular, Huanuco? • ¿Estimar la prevalencia de contaminación microbiana en laboratorios de una universidad particular, Huanuco? 			<ul style="list-style-type: none"> • Los factores humanos como: aplicación de asepsia, medidas de bioseguridad y afuera del laboratorio, están asociados a la contaminación microbiana en laboratorios de una universidad particular, Huanuco 2023. 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicadores de calidad higiénica: Para aerobios mesófilos se emplearán placas petri con agar nutritivo (Merck®) y para mohos y levaduras se utilizarán placas petri con agar Sabouraud dextrosa al 3% (Merck®). • Indicadores de calidad higiénico-sanitaria: Para <i>Staphylococcus aureus</i> se utilizarán placas petri con agar manitol salado (Merck®) y para <i>Escherichia coli</i> se emplearán placas petri con agar MacConkey (Merck®). <p>Tras los hisopados y exposición respectivos, las placas serán incubadas en estufa a 37°C por 48 horas (para bacterias) y 4 a 6 días (para hongos). La posterior identificación de colonias típicas se realizará en base a las características macroscópicas, microscópicas y bioquímicas. Para el recuento se empleará la cámara contadora de colonias y los resultados serán expresados como UFC/placa y serán almacenados en una ficha de recolección de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de los factores asociados a la contaminación microbiana <ul style="list-style-type: none"> ➤ Por medio del uso de la lista de cotejo, la misma que se empleará durante el desarrollo de las actividades al interior de cada laboratorio bajo estudio. <p>7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos: Los resultados obtenidos serán organizados en tablas y presentados a través de figuras, procesados e interpretados mediante estadísticos descriptivos (media aritmética y distribución de frecuencias). Para el análisis estadístico se tendrá en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se formularán las hipótesis estadísticas (H_0 y H_1) • Se especificará un nivel de confianza de 95% • Se establecerá la regla de decisión para aceptar o rechazar la H_0 • Se escogerá como prueba estadística el Chi cuadrado de Pearson, con $\alpha = 0,05$ (para variables categóricas nominales) • Por medio del software SPSS v 25 se estimará el p-valor, que servirá para la posterior toma de decisión estadística <p>8. Aspectos éticos de la investigación: Durante la ejecución de la investigación se tendrá en cuenta lo establecido en los artículos 27° y 28° del Reglamento General de Investigación de la Universidad Peruana Los Andes.</p>
---	--	--	--	--

ANEXO 2

MATRÍZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variables	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Tipo y escala de medición
Factores asociados a la contaminación microbiana	Conjunto de determinantes que incrementan el tipo y nivel de contaminación microbiana.	Factores ambientales	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de limpieza y desinfección • Frecuencia diaria de limpieza y desinfección • Tipo de muestra con que se trabaja 	Categoría nominal
		Factores técnicos	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia diaria de uso del recinto • Frecuencia semanal de uso del recinto • Nivel académico de enseñanza 	
		Factores humanos	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de asepsia • Medidas de bioseguridad • Aforo del laboratorio 	
Contaminación microbiana en laboratorios	<i>“Presencia de uno o más agentes biológicos (bacterias, hongos, protozoarios, etc.) en ambientes o superficies en las cuales no deben hallarse normalmente, o se encuentran en cantidades elevadas que podrían ser riesgosas para la salud”</i>	Tipo de contaminantes	<ul style="list-style-type: none"> • Aerobios mesófilos • Mohos y levaduras • <i>Staphylococcus aureus</i> • <i>Escherichia coli</i> 	Categoría nominal
		Nivel de contaminación	<ul style="list-style-type: none"> • Alto • Medio • Bajo 	Numérica continua

Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022 |

ANEXO 3

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE INSTRUMENTOS

Variables	Dimensión	Indicador	Categorías	Instrumento
Factores asociados a la contaminación microbiana	Factores ambientales	Encargado de limpieza y desinfección	Estudiantes	Lista de cotejo
			Todos	
			Personal técnico	
			Personal de limpieza	
		Frecuencia diaria de limpieza y desinfección	Una vez	
			Dos veces	
			Más de tres veces	
		Tipo de muestra con que se trabaja	Origen vegetal	
			Origen animal	
	Origen humano			
	Origen humano y animal			
	Origen animal y vegetal			
	Todas			
	Factores técnicos	Frecuencia diaria de uso del recinto	0 – 4 horas	
			5 – 8 horas	
			8 – 12 horas	
			más de 12 horas	
		Frecuencia semanal de uso del recinto	Una vez por semana	
			Dos veces por semana	
			Tres veces por semana	
Más de tres veces por semana				
Nivel académico de enseñanza		I a III ciclo		
		IV a VI ciclo		
		VII a IX ciclo		
		Todos		
Factores humanos	Aplicación de asepsia	Lavado de manos antes del trabajo		
		Lavado de manos después del trabajo		
		Lavado de manos antes de manipular muestras biológicas/fluidos corporales		

			Lavado de manos después de manipular muestras biológicas/fluidos corporales	
			Lavado de manos sólo con agua	
			Lavado de manos con agua y jabón	
		Medidas de bioseguridad	Uso correcto de gorra	
			Uso correcto de mascarilla	
			Uso correcto de guantes	
			Uso correcto de guardapolvo	
			No ingesta de bebidas y/o alimentos	
			Ingreso y salida del ambiente con indumentaria puesta	
			Eliminación de residuos sólidos	
			No ingreso de personal ajeno al ambiente	
			Realiza actividades propias de la asignatura	
		Aforo del laboratorio	Existe señalización clara y visible sobre el aforo	
Se respeta el aforo				
Contaminación microbiana en laboratorios	Contaminación microbiana	Existencia de contaminación	Contaminado	Ficha de recolección de datos
			No contaminado	
	Tipo de contaminante	Bacterias		
		Hongos		
		Ninguno		
	Nivel de contaminación	Alto		
		Medio		
		Bajo		

Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022

ANEXO 4

INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA

Tipo de laboratorio/taller/clínica		Fecha de colección:		
Tipo de muestra:		Fecha de lectura:		
Indicadores analizados	Resultados			Promedio
	Placa 1	Placa 2	Placa 3	
Aerobios mesófilos				
Mohos y levaduras				
<i>Staphylococcus aureus</i>				
<i>Escherichia coli</i>				
Observaciones:				

Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022

**LISTA DE COTEJO PARA IDENTIFICAR FACTORES ASOCIADOS A LA
CONTAMINACIÓN MICROBIANA**

Variable	Dimensión	Indicador	Categorías	SI	NO
Factores asociados a la contaminación microbiana	Factores ambientales	Encargado de limpieza y desinfección	Personal de limpieza		
			Estudiantes		
			Personal técnico		
			Todos		
		Frecuencia diaria de limpieza y desinfección	Una vez		
			Dos veces		
			Más de tres veces		
		Tipo de muestra con que se trabaja	Origen humano		
			Origen animal		
			Origen vegetal		
			Origen humano y animal		
			Origen animal y vegetal		
	Todas				
	Factores técnicos	Frecuencia diaria de uso del recinto	0 – 4 horas		
			5 – 8 horas		
			8 – 12 horas		
			más de 12 horas		
		Frecuencia semanal de uso del recinto	Una vez por semana		
			Dos veces por semana		
			Tres veces por semana		
			Más de tres veces por semana		
		Nivel académico de enseñanza	I a III ciclo		
			IV a VI ciclo		
			VII a IX ciclo		
			Todos		
	Factores humanos	Aplicación de asepsia	Lavado de manos antes del trabajo		
			Lavado de manos después del trabajo		
			Lavado de manos antes de manipular muestras biológicas/fluidos corporales		
			Lavado de manos después de manipular muestras biológicas/fluidos corporales		
			Lavado de manos sólo con agua		
Lavado de manos con agua y jabón					
Medidas de bioseguridad		Uso correcto de gorra			
		Uso correcto de mascarilla			
		Uso correcto de guantes			
		Uso correcto de guardapolvo			
		No ingesta de bebidas y/o alimentos			
		Ingreso y salida del ambiente con indumentaria puesta			
		Eliminación de residuos sólidos			
		No ingreso de personal ajeno al ambiente			
Aforo del laboratorio		Realiza actividades propias de la asignatura			
		Existe señalización clara y visible sobre el aforo			
		Se respeta el aforo			

Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022.

ANEXO 5

INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO POR EXPERTOS



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



FICHA DE VALIDACIÓN
INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO POR EXPERTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Título de la investigación: "FACTORES ASOCIADOS A LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN LABORATORIOS DE UNA UNIVERSIDAD PARTICULAR, HUANCAYO 2023"
- 1.2 Nombre de los instrumentos motivo de evaluación: **Lista de cotejo para evaluar factores asociados a la contaminación microbiana en laboratorios**
- 1.3 Autoras: **Bachiller María Aliaga Vilca y Bachiller Rocío Mallma Quinto**

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	2	3	4
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				X
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables			X	
3. Actualidad	Adecuado al avance de Ciencias de la Salud				X
4. Organización	Existe una organización lógica				X
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad			X	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación				X
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				X
8. Coherencia	Entre las dimensiones e indicadores				X
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación			X	

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN 37

Deficiente (10) Aceptable (11 – 20) Bueno (21 – 30) Excelente (31 – 40)

IV. OPINION DE APLICABILIDAD Excelente

V. DATOS DEL VALIDADOR

- Nombres y apellidos : PATRICIA LAURA PALACIOS SIMEÓN
- Grado académico : Dra. En Ciencias de la Salud
- Centro laboral : Ciencias de la Salud - UPLA
- Orcid : <https://orcid.org/0000-0002-8196-8157>

Huancayo, 15 de agosto del 2023

FIRMA DE EXPERTO
PATRICIA LAURA PALACIOS SIMEÓN
DNI N°: 20037178



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



FICHA DE VALIDACIÓN
INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO POR EXPERTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Título de la investigación: “Factores asociados a la Contaminación microbiana en laboratorios de una universidad particular, Huancayo 2023”
- 1.2 Nombre de los instrumentos motivo de evaluación: Lista de cotejo para evaluar factores asociados a la contaminación microbiana en laboratorios
- 1.3 Autoras: Bachiller María Aliaga Vilca y Bachiller Rocío Mallma Quinto

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	2	3	4
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				X
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables				X
3. Actualidad	Adecuado al avance de Ciencias de la Salud				X
4. Organización	Existe una organización lógica			X	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación			X	
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos				X
8. Coherencia	Entre las dimensiones e indicadores			X	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico			X	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				X

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 36

Deficiente (10) Aceptable (11 – 20) Bueno (21 – 30) Excelente (31 – 40)

IV. OPINION DE APLICABILIDAD: Excelente

V. DATOS DEL VALIDADOR

- Nombres y apellidos: Juan Jesús Torres Valero
- Grado académico : Doctor/P.D.
- Centro laboral : Ciencias de la Salud - UPLA
- Orcid : <https://orcid.org/0000-0002-8225-9774>

Huancayo, 19 de agosto de 2023

FIRMA DE EXPERTO
DR.PD. JUAN JESÚS TORRES VALERO
DNI N° 20642500



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



FICHA DE VALIDACIÓN
INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO POR EXPERTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Título de la investigación: “Factores asociados a la Contaminación microbiana en laboratorios de una universidad particular, Huancayo 2023”
- 1.2 Nombre de los instrumentos motivo de evaluación: **Lista de cotejo para evaluar factores asociados a la contaminación microbiana en laboratorios**
- 1.3 Autoras: **Bachiller María Aliaga Vilca y Bachiller Rocío Mallma Quinto**

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	2	3	4
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				4
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables			3	
3. Actualidad	Adecuado al avance de Ciencias de la Salud			3	
4. Organización	Existe una organización lógica				4
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				4
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación				4
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos			3	
8. Coherencia	Entre las dimensiones e indicadores			3	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				4
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación			3	

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN

Deficiente (10) Aceptable (11 – 20) Bueno (21 – 30) **Excelente (31 – 40)**

IV. OPINION DE APLICABILIDAD

El instrumento “Lista de cotejo para evaluar factores asociados a la contaminación microbiana en laboratorios”, es válido y puede ser aplicado para el desarrollo de la investigación.

V. DATOS DEL VALIDADOR

- Mg. Araceli Cordova Tapia
- Maestro en Salud pública
- Docente de la Universidad Peruana Los Andes
- Orcid: 0000-0001-7773-1790

Huancayo, 15 de abril del 2023


Mg. Q.F. ARACELI CORDOVA TAPIA
C.Q.F.P 20666

ANEXO 6
SOLICITUD DE FACILIDADES

**SOLICITA FACILIDADES PARA
USO DE LABORATORIO**

SEÑORA DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
Sra. MELVA IPARRAGUIRRE MEZA

S.D.

María Aliaga Vilca, peruana identificada con **DNI 48077059**, y **Rocio Mallma Quinto**, peruana identificada con **DNI 72402190**, Bachilleres en Farmacia y Bioquímica y ex alumnas de esta Facultad, ante Ud. respetuosamente nos presentamos y exponemos:

Que, con la finalidad de obtener el Título profesional de Químico - Farmacéutico hemos optado por la modalidad de ejecución de Tesis, cuyo plan: **"FACTORES ASOCIADOS A LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN LABORATORIOS DE UNA UNIVERSIDAD PARTICULAR, HUANCAYO 2023"**, ha sido aprobado e inscrito mediante Resolución N°2043-2023-D-FCC.S-UPLA, de fecha 26.05.23; siendo designado como nuestro Asesor el **Mg. Jaime Wester Campos**.

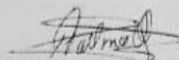
Por lo expuesto, Solicitamos a Ud., Señora Decana, se sirva disponer lo conveniente a fin de que se nos permita el acceso al Laboratorio de Microbiología (SL01LA17) entre el 26.06.23 al 26.07.23 (los días lunes, martes y miércoles) en el horario de 19:00 a 21:00 horas. Así mismo, se nos facilite el uso de material, instrumentos y equipos necesarios para ejecutar la parte experimental de nuestra investigación, comprometiéndonos trabajar sin interrumpir el desarrollo de las actividades, reponer el material fungible, así como mantener la integridad y correcto funcionamiento de los instrumentos y equipos.

Es justicia que esperamos alcanzar

Huancayo, 16 de junio del 2023



Bach. María Aliaga Vilca
DNI 48077059



Bach. Rocio Mallma Quinto
DNI 72402190

Martes -> 7 - 9:00 pm
Miércoles -> 11:30 - 1:45 pm

Facultad de Ciencias de la Salud
Jefatura de Laboratorios

Documento : Resolución N° 2043-2023-D-FCC.SS-UPLA (26/05/2023)

Asunto : Remito Resolución de aprobación de tesis y solicitud para uso del laboratorio de Microbiología y parasitología, presentado por **ALIAGA VILCA MARIA MERCEDES** y **MALLMA QUINTO ROCIO**.

De : Jefatura de Laboratorios.

PROVEÍDO N° 07 -2023-JL-FCCSS-UPLA

Visto, pase a : Tec. Paúl Moreno Jesús

Para : Ser atendido y darles las facilidades a las estudiantes: **ALIAGA VILCA MARIA MERCEDES** y **MALLMA QUINTO ROCIO**, de la Escuela Profesional de **Farmacia y Bioquímica** para hacer uso de los ambientes del laboratorio de Microbiología y parasitología de la Facultad de Ciencias de la salud, siendo su horario a partir del 26 de junio del 2023, los días martes de 7:00 – 9:00 pm y los días miércoles de 11:30 am. a 13:30 pm. para la realización de su proyecto de Tesis "FACTORES ASOCIADOS A LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN LABORATORIOS DE UNA UNIVERSIDAD PARTICULAR, HUANCAYO 2023", siendo su asesor para la parte experimental el Mg. Wester Campos Jaime, la tesista debe traer sus muestras y sus medios de cultivo para realizar su trabajo o de lo contrario debe reponer al finalizar su trabajo de investigación; al finalizar la investigación usted debe hacer entrega de un informe detallado de lo utilizado en los laboratorios en un plazo de 15 días a fin de dar conocimiento e informe a las autoridades pertinentes.

23 de junio del 2023



Mg. Liliana Alvarez Mallqui
Responsable de la Jefatura de Laboratorios

INFORME N°0012 - 2023-LMP-UPLA

A : BIOLOGO. MOISES J. URIBE RAMOS
JEFATURA DE LABORATORIO

DE : WILLIAM PAUL MORENOJESUS
ENCARGADO DEL LABORATORIO

ASUNTO : INFORME SOBRE TRABAJOS REALIZADOS DE INVESTIGACION TITULADA:
"FACTORES ASOCIADOS A LA CONTAMINACION MICROBIANA EN LABORATORIOS DE
UNA UNIVERSIDAD PARTICULAR, HUANCAYO 2023".

FECHA : HUANCAYO 18 DE SETIEMBRE DEL 2023

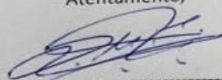
Por medio del presente me dirijo a Ud. Para saludarlo cordialmente y a la vez informar sobre los trabajos de investigación (TESIS) realizados en el Laboratorio de Microbiología y Parasitología, previa autorización.

En los trabajos realizados en su totalidad son análisis Microbiológicos, por lo que los equipos utilizados son los mismos, Horno esterilizador, Incubadoras, Autoclaves, Baño María, Microscopio, y los Materiales de Vidrio, Placas, Tubos, Matraces, como también los Medios de Cultivo tanto Líquidos y Sólidos.

LAS TESISTAS: ALIAGA VILCA MARIA MERCEDES, DNI: 4877059 COD: E12347G Y MALLMA QUINTO ROCIO, DNI: 72402190 COD: E00175C DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUIMICA el trabajo de investigación se llevó a cabo en las fechas 24 de JULIO al 31 de AGOSTO. Por el uso de los medios de cultivo hizo la devolución según lo acordado.

Es cuanto informo a Ud. Para los efectos pertinentes, y expresarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,



William Paul Moreno Jesús
Encargado de Laboratorio

Jef. Laboratorios.



15.48 km

ANEXO 7

COMPROMISO DE AUTORÍA




UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

COMPROMISO DE AUTORÍA

En la fecha, yo **Maria Mercedes Aliaga Vilca**, identificada con **DNI 48077059**, domiciliada en **Jr. Manco Capac N° 346 - Chupuro**; egresada de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Peruana Los Andes, me **COMPROMETO** a asumir las consecuencias administrativas y/o penales que hubiera lugar si en la elaboración de mi investigación titulada **“FACTORES ASOCIADOS A LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN LABORATORIOS DE UNA UNIVERSIDAD PARTICULAR, HUANCAYO 2023”** se consideren datos falsos, falsificación, plagio, auto plagio, etc. y declaro bajo juramento que este trabajo de investigación es de mi autoría, los datos presentados serán reales y se respetarán las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.

Huancayo, 29 de diciembre del 2022




Bach. Maria Mercedes Aliaga Vilca
DNI 48077059
Responsable de investigación



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

COMPROMISO DE AUTORÍA

En la fecha, yo **Rocio MALLMA QUINTO**, identificada con **DNI N° 72402190**, domiciliada en **Psj. Los Lirios 105 Sector 12 – Huancayo - Junín**; egresada de la **Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Peruana Los Andes**, me **COMPROMETO** a asumir las consecuencias administrativas y/o penales que hubiera lugar si en la elaboración de mi investigación titulada **“FACTORES ASOCIADOS A LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN LABORATORIOS DE UNA UNIVERSIDAD PARTICULAR, HUANCAYO 2023”** se consideren datos falsos, falsificación, plagio, auto plagio, etc. y declaro bajo juramento que este trabajo de investigación es de mi autoría, los datos presentados serán reales y se respetarán las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.

Huancayo, 29 de diciembre del 2022



Bach. Rocio MALLMA QUINTO.
DNI N° 72402190
Responsable de Investigación

ANEXO 8

DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD




UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

Yo, **Maria Mercedes Aliaga Vilca**, identificada con DNI **48077059**, egresada de la Escuela profesional de Farmacia y Bioquímica, vengo implementando el proyecto de investigación titulado **“FACTORES ASOCIADOS A LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN LABORATORIOS DE UNA UNIVERSIDAD PARTICULAR, HUANCAYO 2023”**; en ese contexto, declaro bajo juramento que los datos que se generen como producto de la investigación, así como la identidad de los participantes serán preservados y serán usados únicamente con fines de investigación, de acuerdo a lo especificado en los Artículos 27° y 28° del Reglamento General de Investigación y en los artículos 4° y 5° del Código de Ética para la investigación Científica de la Universidad Peruana Los Andes, salvo con autorización expresa y documentada de alguno de ellos.

Huancayo, 29 de diciembre del 2022




Bach. Maria Mercedes Aliaga Vilca
DNI 48077059
Responsable de investigación



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

Yo, Rocio MALLMA QUINTO, identificada con DNI N° 72402190, egresada de la Escuela profesional de Farmacia y Bioquímica, vengo implementando el proyecto de investigación titulado "FACTORES ASOCIADOS A LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN LABORATORIOS DE UNA UNIVERSIDAD PARTICULAR, HUANCAYO 2023"; en ese contexto, declaro bajo juramento que los datos que se generen como producto de la investigación, así como la identidad de los participantes serán preservados y serán usados únicamente con fines de investigación, de acuerdo a lo especificado en los Artículos 27° y 28° del Reglamento General de Investigación y en los artículos 4° y 5° del Código de Ética para la investigación Científica de la Universidad Peruana Los Andes, salvo con autorización expresa y documentada de alguno de ellos.

Huancayo, 29 de diciembre del 2022



Bach. Rocio MALLMA QUINTO
DNI N° 72402190
Responsable de investigación

ANEXO 9

DATA DEL PROCESAMIENTO DE DATOS

Nº	Factores ambientales						Factores técnicos						Factores humanos						Contaminación microbiana		
	Encargado de limpieza y desinfección		Frecuencia diaria de limpieza y desinfección		Tipo de muestra con que se trabaja		Frecuencia diaria de uso del recinto		Frecuencia semanal de uso del recinto		Nivel académico de enseñanza		Aplicación de asepsia		Medidas de bioseguridad		Aforo del laboratorio				
	Resultado	Criterio	Resultado	Criterio	Resultado	Criterio	Resultado	Criterio	Resultado	Criterio	Resultado	Criterio	Resultado	Criterio	Resultado	Criterio	Resultado	Criterio	Existencia de contaminación	Tipo de contaminante	Nivel de contaminación
1	Personal técnico	Adecuado	Una vez	Inadecuado	Origen humano y animal	Alto riesgo	5 a 8 horas	Alta	Tres veces	Alta	IV a VI ciclo	Mediano riesgo	Lavado de manos después de trabajar	Inadecuado	Uso correcto de guantes	Inadecuado	Existe señalización clara y visible	No cumple	Contaminado	Bacterias	Alto
2	Personal de limpieza	Adecuado	Más de tres veces	Inadecuado	Origen animal	Mediano riesgo	8 a 12 horas	Alta	Dos veces	Media	I a III ciclo	Alto riesgo	Lavado de manos después de trabajar	Inadecuado	Ingreso y salida con EPP	Inadecuado	Se respeta el aforo	Cumple	Contaminado	Bacterias	Alto
3	Estudiantes	Inadecuado	Más de tres veces	Inadecuado	Origen animal y vegetal	Alto riesgo	5 a 8 horas	Media	Tres veces	Alta	IV a VI ciclo	Mediano riesgo	Lavado de manos después de trabajar	Inadecuado	Uso correcto de guantes	Inadecuado	Se respeta el aforo	Cumple	Contaminado	Bacterias	Medio
4	Personal de limpieza	Adecuado	Más de tres veces	Adecuado	Origen vegetal	Bajo riesgo	0 a 4 horas	Media	Dos veces	Media	I a III ciclo	Alto riesgo	Lavado de manos antes de trabajar	Adecuado	Ingreso y salida con EPP	Adecuado	Existe señalización clara y visible	No cumple	No contaminado	Bacterias y hongos	Bajo
5	Personal de limpieza	Adecuado	Más de tres veces	Inadecuado	Todas	Alto riesgo	5 a 8 horas	Alta	Dos veces	Media	IV a VI ciclo	Mediano riesgo	Lavado de manos después de trabajar	Inadecuado	Uso correcto de guardapolvo	Inadecuado	Se respeta el aforo	Cumple	Contaminado	Hongos	Medio
6	Personal técnico	Adecuado	Una vez	Adecuado	Origen vegetal	Bajo riesgo	0 a 4 horas	Media	Dos veces	Media	IV a VI ciclo	Mediano riesgo	Lavado de manos antes de trabajar	Adecuado	Eliminación de RRSS	Adecuado	Existe señalización clara y visible	No cumple	No contaminado	Bacterias y hongos	Bajo
7	Todos	Inadecuado	Más de tres veces	Adecuado	Origen animal	Mediano riesgo	8 a 12 horas	Media	Una vez	Baja	I a III ciclo	Alto riesgo	Lavado de manos antes de trabajar	Adecuado	Eliminación de RRSS	Adecuado	Se respeta el aforo	Cumple	No contaminado	Bacterias y hongos	Bajo
8	Personal de limpieza	Adecuado	Una vez	Adecuado	Origen vegetal	Mediano riesgo	5 a 8 horas	Media	Dos veces	Media	IV a VI ciclo	Mediano riesgo	Lavado de manos antes de trabajar	Adecuado	Uso correcto de guardapolvo	Adecuado	Existe señalización clara y visible	No cumple	No contaminado	Bacterias y hongos	Bajo
9	Estudiantes	Inadecuado	Una vez	Inadecuado	Todas	Alto riesgo	0 a 4 horas	Alta	Más de tres veces	Alta	Todos	Alto riesgo	Lavado de manos después de trabajar	Inadecuado	Ingreso de personal ajeno al ambiente	Inadecuado	Se respeta el aforo	Cumple	Contaminado	Bacterias	Medio
10	Estudiantes	Inadecuado	Más de tres veces	Inadecuado	Origen animal	Mediano riesgo	5 a 8 horas	Alta	Una vez	Baja	VII a IX ciclo	Bajo riesgo	Lavado de manos antes de trabajar	Inadecuado	Uso correcto de guardapolvo	Inadecuado	Existe señalización clara y visible	No cumple	Contaminado	Hongos	Medio

11	Todos	Inadecuado	Una vez	Inadecuado	Origen vegetal	Bajo riesgo	0 a 4 horas	Alta	Más de tres veces	Alta	IV a VI ciclo	Mediano riesgo	Lavado de manos después de trabajar	Inadecuado	Ingreso de personal ajeno al ambiente	Inadecuado	Se respeta el aforo	Cumple	Contaminado	Bacterias	Medio
12	Estudiantes	Inadecuado	Más de tres veces	Adecuado	Origen animal	Mediano riesgo	5 a 8 horas	Media	Dos veces	Media	IV a VI ciclo	Mediano riesgo	Lavado de manos después de trabajar	Adecuado	Uso correcto de guantes	Adecuado	Se respeta el aforo	Cumple	No contaminado	Bacterias y hongos	Bajo
13	Personal técnico	Adecuado	Una vez	Inadecuado	Origen animal y vegetal	Alto riesgo	5 a 8 horas	Alta	Tres veces	Alta	IV a VI ciclo	Mediano riesgo	Lavado de manos después de trabajar	Inadecuado	Uso correcto de guantes	Inadecuado	Existe señalización clara y visible	No cumple	Contaminado	Bacterias	Alto
14	Personal de limpieza	Adecuado	Más de tres veces	Inadecuado	Origen vegetal	Mediano riesgo	más de 12 horas	Alta	Dos veces	Media	I a III ciclo	Alto riesgo	Lavado de manos después de trabajar	Inadecuado	Eliminación de RRSS	Inadecuado	Se respeta el aforo	Cumple	Contaminado	Bacterias	Alto
15	Todos	Inadecuado	Más de tres veces	Inadecuado	Origen humano y animal	Alto riesgo	5 a 8 horas	Alta	Tres veces	Alta	VII a IX ciclo	Bajo riesgo	Lavado de manos antes de trabajar	Inadecuado	Uso correcto de guardapolvo	Inadecuado	Se respeta el aforo	Cumple	Contaminado	Bacterias	Medio
16	Personal de limpieza	Adecuado	Más de tres veces	Adecuado	Origen vegetal	Bajo riesgo	0 a 4 horas	Media	Dos veces	Media	Todos	Alto riesgo	Lavado de manos después de trabajar	Adecuado	Ingreso y salida con EPP	Adecuado	Existe señalización clara y visible	No cumple	No contaminado	Bacterias y hongos	Bajo
17	Personal de limpieza	Adecuado	Más de tres veces	Inadecuado	Origen animal y vegetal	Alto riesgo	5 a 8 horas	Alta	Dos veces	Media	IV a VI ciclo	Mediano riesgo	Lavado de manos después de trabajar	Inadecuado	Uso correcto de guantes	Inadecuado	Se respeta el aforo	Cumple	Contaminado	Hongos	Medio
18	Personal de limpieza	Adecuado	Una vez	Adecuado	Origen vegetal	Bajo riesgo	0 a 4 horas	Media	Dos veces	Media	IV a VI ciclo	Mediano riesgo	Lavado de manos antes de trabajar	Adecuado	Eliminación de RRSS	Adecuado	Existe señalización clara y visible	No cumple	No contaminado	Bacterias y hongos	Bajo
19	Todos	Inadecuado	Más de tres veces	Adecuado	Origen animal	Mediano riesgo	más de 12 horas	Media	Una vez	Baja	Todos	Alto riesgo	Lavado de manos después de trabajar	Adecuado	Eliminación de RRSS	Adecuado	Se respeta el aforo	Cumple	No contaminado	Bacterias y hongos	Bajo
20	Personal de limpieza	Adecuado	Una vez	Adecuado	Origen animal	Mediano riesgo	5 a 8 horas	Media	Dos veces	Media	IV a VI ciclo	Mediano riesgo	Lavado de manos antes de trabajar	Adecuado	Uso correcto de guantes	Adecuado	Existe señalización clara y visible	No cumple	No contaminado	Bacterias y hongos	Bajo

ANEXO 10

FOTOGRAFÍAS DE LA PREPARACIÓN DE MEDIOS DE CULTIVO



Fuente: Elaboración propia, junio 2023.

ANEXO 11

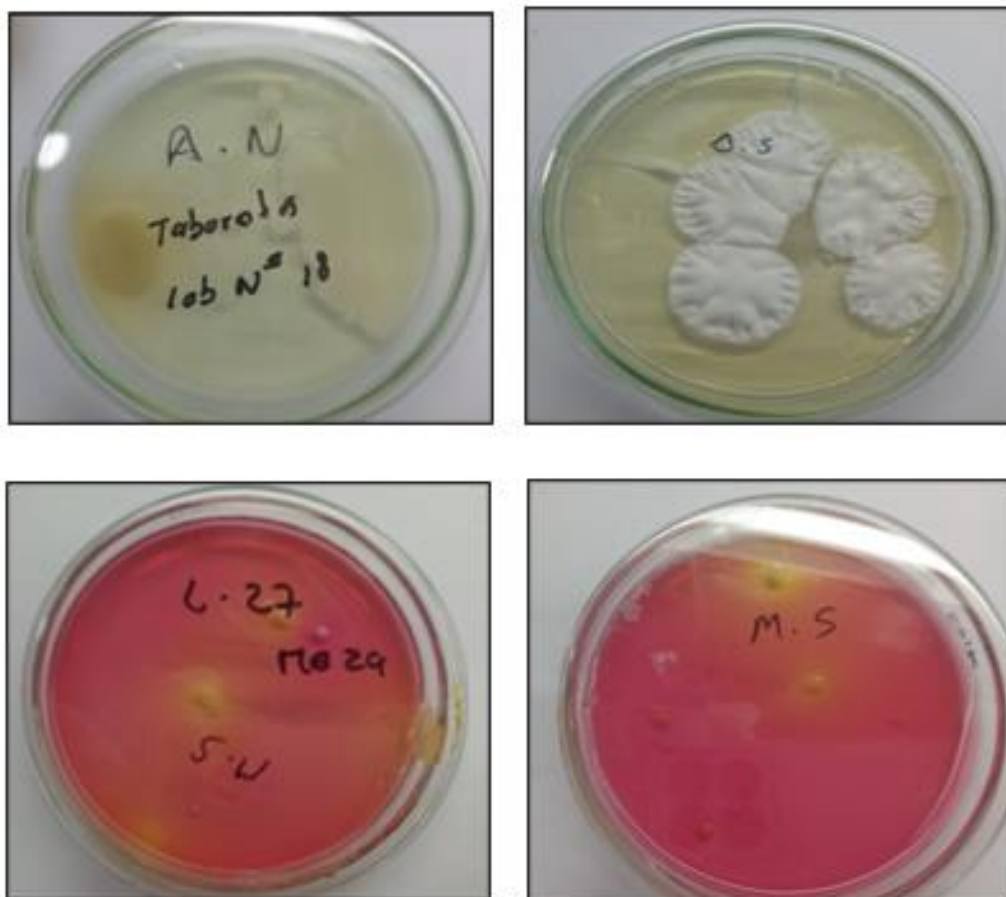
FOTOGRAFÍAS DE LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS



Fuente: Elaboración propia, junio 2023.

ANEXO 12

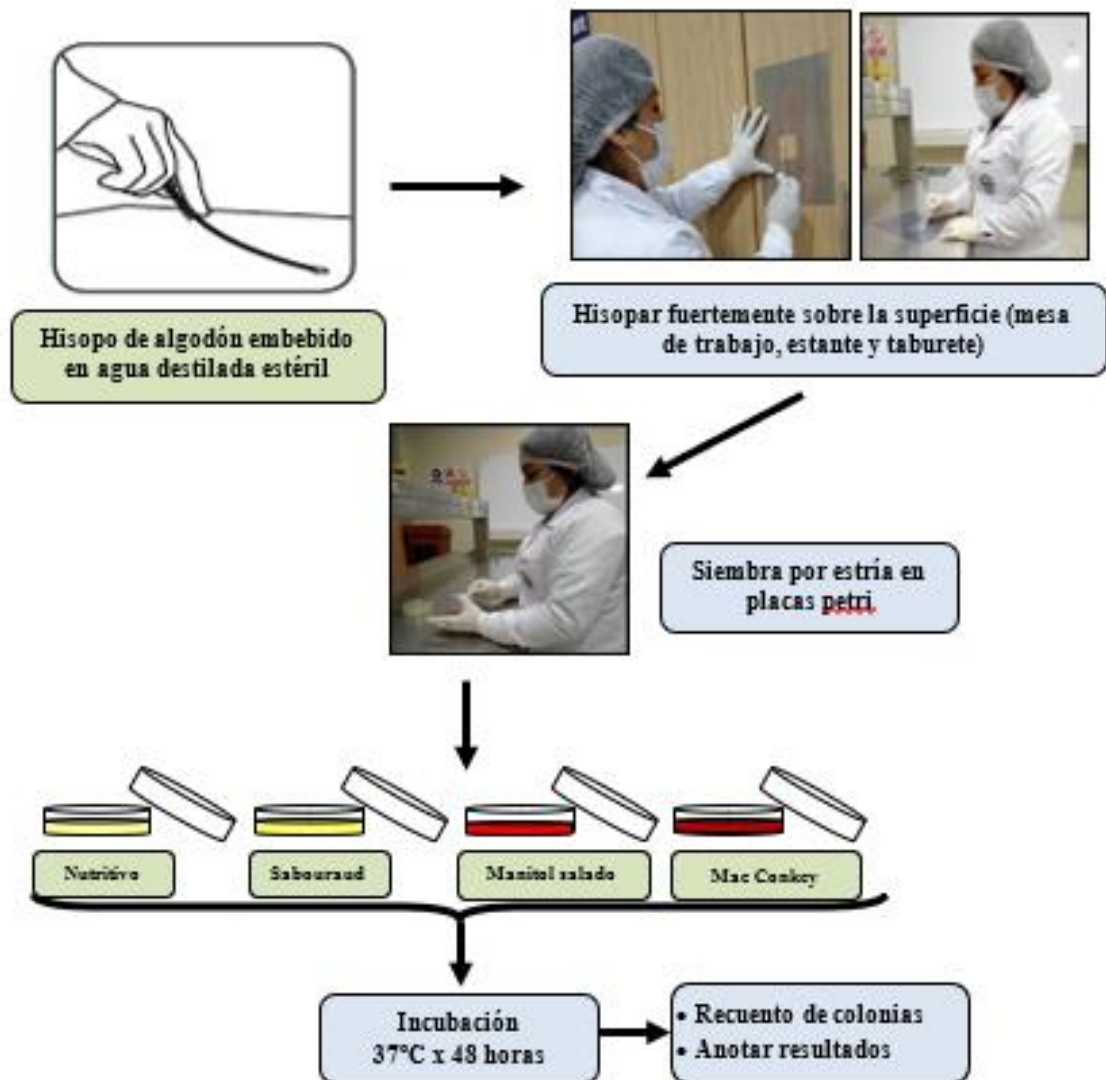
FOTOGRAFÍAS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS



Fuente: Elaboración propia, junio 2023.

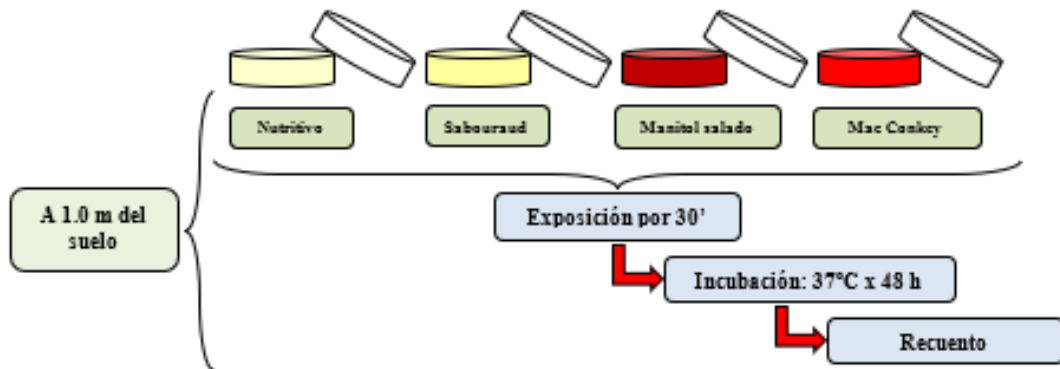
ANEXO 13

ESQUEMAS DE TRABAJO ESQUEMA DE TRABAJO PARA ANÁLIZAR LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN SUPERFICIES



Fuente: Elaboración propia, junio 2023

ESQUEMA DE TRABAJO PARA ANALIZAR LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN AMBIENTES



Fuente: Elaboración propia, junio 2023