

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica



TESIS

Título : **EVALUACIÓN DE LA
CONTAMINACIÓN MICROBIANA
EN SERVICIOS HIGIÉNICOS DE UNA
UNIVERSIDAD PRIVADA DE
HUANCAYO, 2019**

Para Optar el : **Título profesional de Químico Farmacéutico**

Autor : **Bachiller Jhony Paucar Huaman**

Asesora : **Mg. Patricia Palacios Simeón**

**Línea de
investigación** : **Salud y Gestión de la Salud**

**Fecha de inicio y
culminación de la
investigación** : **6/11/19 al 4/11/21**

Huancayo – Perú 2022

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado principalmente a Dios, por ser el inspirador y dador de fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de mis anhelos más deseados.

A mi madre por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ti he logrado llegar hasta acá. Ha sido un orgullo y el privilegio de ser tu hijo, eres la mejor madre. A mi hermano, por estar siempre presente, acompañándome y por brindándome apoyo moral a lo largo de esta etapa de mi vida.

Jhony Paucar Huamán

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la vida y protegerme en todo momento.

A mi madre: Paquita Huamán Alejo y a mi hermano Ronny Paucar Huamán, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por sus consejos, valores y principios que me inculcaron siempre.

A mis docentes de la Universidad Peruana Los Andes, en especial de la Escuela profesional de Farmacia y Bioquímica, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de mis estudios, de manera especial al Mg. Jaime Wester Campos, tutor de mi proyecto de investigación, quien me guio con su paciencia y rectitud como docente, para poder llevar a cabo esta investigación.

Jhony Paucar Huamán

CONTENIDO

	Página
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
CONTENIDO	vii
CONTENIDO DE TABLAS	x
CONTENIDO DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Delimitación del problema	2
1.3 Formulación del problema	3
1.3.1 Problema general	3
1.3.2 Problemas específicos	3
1.4 Justificación	3
1.4.1 Social	3
1.4.2 Teórica	4
1.4.3 Metodológica	4
1.5 Objetivos	4
1.5.1 Objetivo general	4
1.5.2 Objetivos específicos	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de estudio	5
2.1.1 Internacionales	5
2.1.2 Nacionales	6
2.2 Bases teóricas	7
2.2.1 Servicio higiénico	7
2.2.2 Contaminación de servicios higiénicos	8
2.2.3 Evaluación de la contaminación microbiana	11

2.3 Marco conceptual	12
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS	
3.1 Hipótesis	13
3.2 Variable	13
3.2.1 Definición conceptual	13
3.2.2 Definición operacional	13
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	
4.1 Método de investigación	15
4.2 Tipo de investigación	15
4.3 Nivel de investigación	15
4.4 Diseño de la investigación	16
4.5 Población y muestra	16
4.5.1 Criterios de inclusión	16
4.5.2 Criterios de exclusión	16
4.6 Técnicas e instrumento de recolección de datos	17
4.6.1 Técnicas	17
4.6.2 Instrumento	17
4.6.3 Procedimientos de la investigación	17
4.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	18
4.8 Aspectos éticos de la investigación	18
CAPÍTULO V: RESULTADOS	
5.1 Descripción de resultados	19
5.1.1 Determinación del tipo y nivel de contaminación microbiana en ambientes y superficies de los servicios higiénicos	20
5.1.2 Determinación del tipo y nivel de contaminación microbiana en servicios higiénicos de varones y mujeres	22
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	26
CONCLUSIONES	32
RECOMENDACIONES	33
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
ANEXOS	
1. Matriz de consistencia	41

2. Matriz de operacionalización de la variable	42
3. Ficha de recolección de datos	43
4. Esquema de trabajo para analizar la contaminación microbiana en superficies y ambientes	44
5. Solicitud de facilidades para realización de tesis	46
6. Compromiso de autoría	47
7. Declaración de confidencialidad	48
8. Galería fotográfica del muestreo al interior de servicios higiénicos	49
9. Galería fotográfica de los resultados obtenidos tras el análisis de servicios higiénicos	50

CONTENIDO DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Resultados de la contaminación microbiana en ambientes de 32 servicios higiénicos correspondientes a tres pabellones de la Facultad de Ciencias de la Salud de una universidad privada de Huancayo.	32
Tabla 2. Resultados de la contaminación microbiana en cuatro superficies de 32 servicios higiénicos de la Facultad de Ciencias de la Salud de una universidad privada de Huancayo.	33
Tabla 3. Resultados de la contaminación microbiana en ambientes de 16 servicios higiénicos de varones correspondientes a tres pabellones de la Facultad de Ciencias de la Salud de una universidad privada de Huancayo.	34
Tabla 4. Resultados de la contaminación microbiana en ambientes de 16 servicios higiénicos de mujeres correspondientes a tres pabellones de la Facultad de Ciencias de la Salud de una universidad privada de Huancayo.	34
Tabla 5. Resultados de la contaminación microbiana en cuatro superficies de 16 servicios higiénicos de varones correspondientes a la Facultad de Ciencias de la Salud de una universidad privada de Huancayo.	36
Tabla 6. Resultados de la contaminación microbiana en cuatro superficies de 16 servicios higiénicos de mujeres correspondientes a la Facultad de Ciencias de la Salud de una universidad privada de Huancayo.	36

CONTENIDO DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Histograma de la contaminación microbiana en ambientes de 32 servicios higiénicos correspondientes a tres pabellones de la Facultad de Ciencias de la Salud.	32
Figura 2. Histograma de la contaminación microbiana en cuatro superficies de 32 servicios higiénicos de la Facultad de Ciencias de la Salud.	33
Figura 3. Histograma comparativo de la contaminación microbiana en ambientes de 16 servicios higiénicos de varones y 16 de mujeres correspondientes a tres pabellones de la Facultad de Ciencias de la Salud.	35
Figura 4. Histograma comparativo de la contaminación microbiana en cuatro superficies de 16 servicios higiénicos de varones y 16 de mujeres correspondientes a tres pabellones de la Facultad de Ciencias de la Salud.	

RESUMEN

Los servicios higiénicos al interior de diversas instituciones, aunque aparenten decoro y limpieza, pueden estar contaminados con diferentes microbios capaces de causar enfermedades y presentar resistencia antibiótica. Por ello, el estudio persiguió como objetivo evaluar la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una universidad privada de Huancayo. El estudio empleó el método observacional, siendo de tipo básico, prospectivo, transversal, de nivel descriptivo y diseño no experimental; cuya población fueron todos los servicios higiénicos de uso público de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Peruana Los Andes (Huancayo), entre mayo a junio del 2019; analizando una muestra conformada por 32 ambientes y 128 superficies (pared, consola, inodoro y puerta) de 16 baños de varones y 16 de mujeres, elegidos a través de muestreo no probabilístico intencional. Mediante la técnica de hisopado y exposición se enumeraron indicadores de calidad higiénica (aerobios mesófilos, mohos y levaduras) e higiénico-sanitaria (*Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*), utilizando una ficha de recolección de datos para almacenar la información colectada, la cual fue procesada mediante estadísticos descriptivos. Finalizada la investigación se encontró mayor carga bacteriana en superficies y ambientes correspondientes a los servicios higiénicos de hombres del pabellón “B”, sobresaliendo los aerobios mesófilos. Los inodoros resultaron más contaminados por aerobios mesófilos y *Escherichia coli*; mientras que los mohos, levaduras y *Staphylococcus aureus* estuvieron en mayor proporción en consolas de lavatorios. Se concluye que los índices hallados se encuentran dentro de los niveles permitidos, debido a buenos procedimientos de limpieza y desinfección.

PALABRAS CLAVE: Servicios higiénicos, contaminación microbiana, microbios indicadores, aerobios mesófilos, mohos y levaduras, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

ABSTRACT

The hygienic services inside various institutions, although they appear decorous and clean, may be contaminated with different microbes capable of causing diseases and presenting antibiotic resistance. For that, this study pursued as objective to evaluate microbial contamination in hygienic services of a private university in Huancayo. The study used the observational method, being of a basic, prospective, cross-sectional type, descriptive level and non-experimental design; whose population were all the hygienic services for public use of the Faculty of Health Sciences of the Peruvian University Los Andes (Huancayo), between May and June 2019; analyzing a sample made up of 32 environments and 128 surfaces (wall, console, toilet and door) from 16 men's and 16 women's bathrooms, chosen by intentional non-probabilistic sampling. Using the swab and exposure technique, indicators of hygienic quality (mesophilic aerobes, molds and yeasts) and hygienic-sanitary (*Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*) were enumerated, using a data collection sheet to store the information collected, which was processed through descriptive statistics. Once the investigation was completed, a higher bacterial load was found on surfaces and environments corresponding to the men's restrooms of pavilion "B", standing out the mesophilic aerobic ones. The toilets were more contaminated by mesophilic aerobics and *Escherichia coli*; while molds, yeasts and *Staphylococcus aureus* were in a higher proportion in lavatory consoles. It is concluded that the indices found are within the permitted levels, due to good cleaning and disinfection procedures.

KEY WORDS: Hygienic services, microbial contamination, indicator microbes, mesophilic aerobes, molds and yeasts, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

En años recientes las investigaciones se han orientado fundamentalmente hacia la determinación cualitativa y cuantitativa de los contaminantes biológicos en establecimientos de tipo sanitario, debido a que entre la gran mayoría de los agentes infecciosos involucrados (principalmente bacterias y hongos), se hallan muchos gérmenes causantes de infecciones intrahospitalarias; lo cual ha conducido al desarrollo de estudios en diferentes áreas o servicios, así como sus correspondientes superficies, ambientes, instrumental, equipos, y personal sanitario; dejando de lado otras áreas que también se pueden relacionar con esta problemática, como los servicios higiénicos, los mismos que se pueden constituir en un importante factor de contaminación y propagación de múltiples tipos de agentes infecciosos.

Los servicios higiénicos localizados al interior de diversos tipos de instituciones pueden aparentar decoro y limpieza, pudiendo verse contaminados con diferentes clases de microbios, muchos de ellos capaces de causar enfermedades y ser incluso resistentes a los antibióticos; destacando fundamentalmente la presencia de enterobacterias y *Staphylococcus aureus* estrechamente vinculadas con secadoras automatizadas en baños de uso público, habiéndose recomendado no compartir lavatorios entre pacientes de hospitales, ya que ellos son considerados como fuente importante para la propagación de diversos tipos de microorganismos.^{1,2}

Las instituciones educativas de enseñanza superior universitaria no pueden escapar de estas situaciones, pues en sus facultades y demás recintos se encuentran baterías de servicios higiénicos a las cuales acude gran cantidad de estudiantes, docentes, personal administrativo y público en general; habiéndose notado que muchas veces las tareas de limpieza no son las adecuadas, pudiendo convertirlos en focos de infección o transmisión de enfermedades, sobre todo si se tiene en cuenta –además- que aquellos servicios higiénicos localizados en un campus universitario se ven mayormente expuestos a la presencia de microbios potencialmente patógenos.

Frente a ello, surgió la inquietud por realizar un estudio que haga posible identificar de forma cualitativa y cuantitativa la carga microbiana al interior de los baños de uso común en la Facultad de Ciencias de la Salud de una universidad privada de Huancayo, con la finalidad de identificar la procedencia endógena o exógena de gérmenes, así como las posibles consecuencias sobre la salud de los usuarios en relación con la presencia de agentes contaminantes patógenos; lo cual conducirá a la aplicación de procedimientos adecuados de higiene y/o desinfección orientados a reducir la microbiota presente, brindando garantía de inocuidad para el los estudiantes, personal docente, administrativo y visitantes que hagan uso de los mismos.

1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La Universidad Peruana Los Andes, cuyo campus principal se encuentra en la ciudad de Huancayo, ofrece servicios educativos a través de cinco facultades (Medicina humana, Ciencias de la Salud, Administración, Derecho e Ingeniería), contando para ello con múltiples tipos de instalaciones como oficinas administrativas, laboratorios, bibliotecas, servicios higiénicos, etc., los cuales se caracterizan por la gran afluencia de estudiantes y público en general durante el desarrollo de las actividades académicas.

En tal sentido, esta investigación se limitó a evaluar la contaminación microbiológica en los servicios higiénicos localizados en la Facultad de Ciencias de la Salud (Campus de Chorrillos - Huancayo) correspondiente a los pabellones A, B y C entre mayo a junio del año 2019.

Para el desarrollo de este estudio se hizo uso de métodos microbiológicos que permitieron determinar el tipo y nivel de contaminación microbiana, mediante recuento de indicadores de calidad microbiana.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 Problema general

¿Existirá contaminación microbiana en servicios higiénicos de una universidad privada de Huancayo?

1.3.2 Problemas específicos

¿Cuál será el tipo y nivel de contaminantes microbianos en servicios higiénicos, según lugar?

¿Cuál será el tipo y nivel de contaminantes microbianos en servicios higiénicos, según género?

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Social

Con este estudio se beneficiarán directamente todos los estudiantes, docentes, personal administrativo y público en general que acude a los servicios higiénicos de los tres pabellones de la Facultad de Ciencias de la Salud, ya que la determinación de las características cualitativas y cuantitativas de la contaminación hallada permitirá diseñar y aplicar procedimientos adecuados de aseo y/o desinfección que reduzcan la carga microbiana; minimizando los riesgos de infecciones debidas al contacto o exposición a gérmenes patógenos.

1.4.2 Teórica

Esta investigación permitió actualizar los conocimientos sobre la contaminación microbiana en servicios higiénicos de instituciones educativas de nivel superior universitario, con especial énfasis en una Facultad de Ciencias de la Salud de una universidad particular, lo cual conducirá a la implementación de procedimientos efectivos de limpieza, así como desinfección, que reduzcan significativamente la contaminación microbiana, mediante el empleo de agentes con demostrada capacidad para afectar el crecimiento de microbios ambientales y patógenos.

1.4.3 Metodológica

Para alcanzar los objetivos propuestos se utilizaron métodos y procedimientos microbiológicos para el aislamiento, identificación y enumeración de contaminantes en el aire (ambientes) y superficies inertes dentro de baños, mediante el empleo de indicadores de calidad higiénica e higiénico-sanitaria.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

Evaluar la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una universidad privada de Huancayo.

1.5.2 Objetivos específicos

Determinar el tipo y nivel de contaminantes microbianos en servicios higiénicos, según lugar.

Determinar el tipo y nivel de contaminantes microbianos en servicios higiénicos, según género.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE ESTUDIO

2.1.1 Internacionales

Torres P.³ desarrolló un dispositivo WINK para articular la actividad de la limpieza y la desinfección de los baños públicos (Bogotá), permitiendo optimizar las tareas de limpieza por parte de los trabajadores, así como sus respectivos factores humanos; para luego realizar los procesos de desinfección con mayor efectividad. Se encontró que el dispositivo WINK, ayudó a remover los residuos de las superficies y permitió eliminar microorganismos patógenos mediante elevada temperatura emitida en el vapor, permitiendo efectuar las labores de limpieza y desinfección en una sola fase.

Rosero M.⁴ realizó una evaluación microbiológica del aire, superficies inertes y corporales en un hospital universitario (Ecuador), logrando determinar en el aire presencia de mohos y levaduras en promedio de 4 UFC/m³, con predominio de *Penicillium* spp. (24,7%), *Paecilomyces* spp. (23,3%), y *Aureobasidium* spp. (11,0%). El promedio de aerobios mesófilos fue 5,7 UFC/m³, con mayor frecuencia de *Staphylococcus coagulasa* negativo (34,9%), *Staphylococcus epidermidis* (25,1%) y *Micrococcus* spp. (11,7%). En superficies inertes hubo un promedio de aerobios mesófilos de 20x10² UFC/cm², con mayor presencia de *Bacillus* spp. (26,1%) y *Bacillus subtilis* (20,1%).

González L. et al.⁵ analizaron la calidad microbiológica del jabón líquido en dispensadores recargables y su eficiencia sobre el lavado de manos, así como la eficiencia de desinfectantes comerciales (gel a base de alcohol) en una universidad de Oaxaca (México), se encontró una buena calidad microbiológica de todos los jabones, con un máximo de 100 UFC/mL, en ninguna muestra se encontraron enterobacterias; pero algunos geles analizados no cumplen con lo especificado en sus etiquetas, por lo que se recomienda el lavado de manos con agua y jabón antes de emplear cualquier agente antibacterial.

Silva P.⁶ realizó análisis bacteriológicos en monedas y billetes manipulados por estudiantes que también trabajan con muestras biológicas al interior de laboratorios de una universidad de Quito (Ecuador), hallando contaminación en el 87,84% de monedas y en todos los billetes, sobre todo en aquellos en mal estado. En billetes predominó *Bacillus subtilis* (81,08%), seguido de *B. cereus* (59,46%), cocos coagulasa negativos (51,35%) y *Escherichia coli* (43,24%). En monedas se encontraron cocos coagulasa negativos (36,29%) y *Escherichia coli* (6,45%). Se concluye que hubo elevado índice de contaminantes bacterianos en las monedas y los billetes de diferente denominación, manipulados por estudiantes universitarios, sugiriendo en algunos casos contaminación por materia fecal y de tipo patógeno.

Jojoa E.⁷ identificó microorganismos en distintas superficies inertes al interior de una clínica odontológica en una universidad (San Juan de Pasto, Colombia); logrando identificar presencia de bacterias y hongos en loncheras y bandejas (cristaflex). En loncheras hubo mayor crecimiento de hongos, a diferencia de las bacterias, que predominaron en bandejas. Los hongos hallados fueron mayormente *Penicillium* y *Aspergillus*, mientras que las bacterias incluyeron cocos Gram positivos y bacilos Gram negativos, tanto en loncheras como bandejas.

2.1.2 Nacionales

Azabamba E. y Romero G.⁸ determinaron la contaminación microbiana en servicios higiénicos de un Centro de Salud (Huancayo), concluyendo que existió elevada contaminación en baños de hombres, sobresaliendo bacterias aerobias mesófilas en las superficies de los lavatorios (1054 UFC/placa), seguido de *Staphylococcus aureus* (243,0 UFC/placa).

Mansilla L.⁹ evaluó la calidad microbiológica del aire y superficies en interiores de un comedor universitario (Tingo María), identificando bacterias tales como *Enterobacter agglomerans*, *E. hafnia*, *Enterobacter* sp., *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus morgani*, *Serratia marcescens*, *Staphylococcus* sp, *Lactobacillus* sp, y hongos: *Geotrichum* sp., *Aspergillus* sp. y *Fusarium* sp. Se detectó riesgos potenciales a la salud debido a la presencia de microorganismos encontrados en diferentes puntos del comedor; concluyendo que la calidad resultante es moderada.

Torres C.¹⁰ investigó las bacterias ambientales indicadoras de contaminación fecal y su relación con las enfermedades gastrointestinales en personal universitario (Piura), encontrando concentración de bacterias al interior de laboratorios mayor a 2000 UFC/m³, mayormente por coliformes totales y *Staphylococcus aureus* por encima de lo establecido, evidenciando falta de un plan de manejo e higiene; concluyendo que esto constituye un riesgo para la salud de la población universitaria y personal que labora en la universidad Nacional de Piura.

Lara C. y Mayorca D.¹¹ demostraron presencia de contaminantes microbianos en 66,7% de superficies de servicios higiénicos en un hospital (Huancayo), a través del recuento de indicadores como aerobios mesófilos, hongos, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*; así mismo, determinaron que el agente y frecuencia de desinfección son factores ambientales relacionados con la contaminación.

Quispe G. y Salcedo S.¹² buscaron bacterias patógenas en perillas de puertas y palancas de inodoros en baños de varones y mujeres de una universidad (Lima), encontrando presencia de *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* y *Salmonella thypi* presentando algunas diferencias según días en que se realizó el muestreo.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Servicio higiénico

A. Definición

Es una habitación o recinto ubicado al interior de las viviendas y diferentes establecimientos públicos o privados, destinado para realizar fundamentalmente dos tipos de actividades: por un lado, el aseo personal (limpieza de manos, cara, dientes, cabello o un baño corporal completo) y por otro lado, evacuar aquellas sustancias de desecho resultantes de la fisiología humana (heces y orina).¹³

B. Características^{14,15}

Los baños intradomiciliarios están equipados con elementos que hacen posible realizar las actividades señaladas anteriormente; para lo cual cuentan con lavamanos, inodoros y duchas; complementando todo ello con diversos elementos para el aseo y cuidado personal (toallas, jabón, papel higiénico, champú, peines, esponjas, pasta dental y cepillo dental, etc.), pudiendo ser usados por todos los integrantes de la familia, así como amistades y otros familiares visitantes indistintamente.

Por otro lado, los baños destinados para uso general (en instituciones públicas o privadas) se hallan en áreas comunes, pero permiten el acceso de forma independiente según género, otorgan facilidades a personas discapacitadas, sólo tienen lavamanos, tazas WC y peras urinarias con elementos mínimos (dispensadores de jabón, toallas de papel o secadores automatizados); además, siempre son fácilmente accesibles al público durante el horario de atención del establecimiento donde están ubicados.

En este tipo de servicios higiénicos es muy elevada la posibilidad de contaminación cruzada, pues muchas veces es innumerable la cantidad y diversidad de usuarios, razón por la cual los procedimientos de limpieza y desinfección no garantizan siempre la disminución significativa de las cargas microbianas; fenómeno que cobra mayor importancia sobre todo en los baños ubicados dentro de establecimientos de atención de salud.

2.2.2 Contaminación de servicios higiénicos

A. Tipos de agentes contaminantes^{16,17}

1. Virus

Son las formas infecciosas más simples, que están constituidas únicamente por material genético (ácido desoxirribonucleico o ribonucleico) y una cubierta proteica (cápside), pueden ser causantes de diversos tipos de enfermedades para el hombre y animales.

2. Bacterias

Son células procariotas microscópicas capaces de sobrevivir en diversos ambientes que les confieran condiciones óptimas de crecimiento (humedad, pH, temperatura y nutrientes). Muchas son contaminantes ambientales y otras son patógenas para el hombre y animales, mediante la producción de toxinas, enzimas y metabolitos.

3. Protozoos

Son organismos eucariotas microscópicos, que pueden tener vida libre o actuar como parásitos de animales vertebrados. Causan diferentes tipos de enfermedades (cutáneas, viscerales, intestinales, tisulares, etc.).

4. Hongos

Son organismos eucariotas, que pueden tener dos aspectos morfológicos (levaduras y mohos). Habitan distintos ambientes y algunos pueden ser patógenos para seres humanos, animales y vegetales.

5. Helmintos

Son organismos pluricelulares macroscópicos que presentan distintas fases de desarrollo en diferentes hospederos (animales y hombre), generalmente causan infecciones intestinales y cutáneas.

6. Artrópodos

Son organismos pluricelulares con ciclos biológicos complejos y diversas fases evolutivas (metamorfosis). Pueden ser parásitos y a la vez transmitir diversos agentes infecciosos (virus y bacterias)

B. Principales tipos de microbios contaminantes en ambientes y superficies^{18,19}

Existen diversos tipos de gérmenes presentes en diferentes ambientes, los mismos que varían –cualitativa y cuantitativamente- según las características de un determinado lugar, es decir; si se trata de espacios abiertos, cerrados, de grandes o pequeñas dimensiones, con elevado o poco tránsito de personas o animales, etc. Desde el punto de vista particular para el caso de ambientes y superficies inertes relacionadas con servicios higiénicos destacan los siguientes agentes contaminantes:

1. Virus

Principalmente hallados en suspensión (aire), siendo causantes de enfermedades respiratorias adquiridas por inhalación de aire contaminado con partículas de: Virus de la influenza tipo A y tipo B, rinovirus, paramixovirus y virus causantes de Síndrome respiratorio agudo severo (SARS).

2. Bacterias

Constituye el grupo más heterogéneo de microbios, pues pueden encontrarse en el aire o sobre superficies inertes. Destacan gérmenes procedentes de la piel y vías respiratorias del hombre y animales, como *Mycobacterium tuberculosis*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Pseudomonas* spp. *Corynebacterium diphtheriae* y *Neisseria meningitidis*. También sobresalen aquellas procedentes del tracto digestivo, como *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. *Serratia* spp., *Campylobacter jejuni*, *Helicobacter pyloric* y coliformes en general.

3. Hongos

Este tipo de agentes se puede encontrar bajo dos formas: levaduras (unicelulares), tales como *Candida albicans*, *Hansenula* spp. y *Pichia* spp. así mismo, bajo la forma de mohos (pluricelulares) como: *Penicillium* spp., *Aspergillus*, *Blastomyces* spp. e *Histoplasma* spp. En todos los casos es posible hallarlos en suspensión (células o esporas) o sobre superficies inertes estrechamente relacionadas con humedad y materia orgánica disponible.

4. Parásitos

Generalmente se encuentran bajo formas infectantes (quistes o huevos) procedentes de personas infectadas, quienes por mala higiene las depositan sobre elementos inertes (perillas, puertas, lavatorios, etc.)

C. Fuentes de contaminación microbiana

Indudablemente, el tipo principal de agente contaminante es el grupo de bacterias, seguido de hongos; cuya presencia se relaciona estrechamente con superficies inertes que presentan condiciones óptimas para su asentamiento y posterior desarrollo (suciedad, humedad, pH, temperatura, etc.). Los microbios también pueden proceder de otras fuentes como alimentos, vegetales, suelo, animales y seres humanos; considerados éstos últimos como los principales agentes que contribuyen a la contaminación, cuyas superficies corporales, secreciones y fluidos presentan gran cantidad de gérmenes.¹⁸

Así mismo, el contacto con el medio ambiente también es relevante en el origen de la contaminación, ya que las corrientes de aire y partículas de polvo en suspensión transportan numerosos tipos de microbios o esporas fúngicas, los mismos que pueden asentarse en superficies expuestas y volver a resuspenderse. Además, debe destacarse el rol que ejercen algunas superficies (manos, pisos y muros agrietados, perillas y manijas rugosas y húmedas, etc.) como fuente de contaminación, pues su naturaleza y características facilitan la presencia y proliferación de microbios e incrementan los riesgos de transmisión directa e indirecta de gérmenes patógenos tras el contacto con las mismas.¹⁷

D. Consecuencias de la contaminación microbiana²⁰

La contaminación microbiana puede comprometer de diversas formas a diferentes tipos de personas, pues existirá mayor gravedad en sujetos enfermos o susceptibles debido a su condición inmunológica (lactantes, niños y ancianos); lo cual puede empeorar cuando hay escasos recursos e inaccesibilidad a atención médica oportuna y adecuada.

Por otro lado, el efecto de los agentes contaminantes está en estrecha relación con sus características, pues en el caso de bacilos gramnegativos entéricos se presentarán alteraciones de tipo gastrointestinal; pero de tratarse de gérmenes grampositivos (como *Staphylococcus aureus* o *Streptococcus pyogenes*) las manifestaciones serán a nivel de piel y mucosas. En tal sentido, el contacto con superficies contaminadas conduce a elevar los riesgos de contraer diversos tipos de infecciones/enfermedades, cuya severidad se vincula con el tipo y cantidad de microbio comprometido, mecanismo de contacto (directo e indirecto) y estado general del individuo expuesto (inmunológico, fisiológico o nutricional).

E. Control de la proliferación microbiana^{21,22}

Desde un punto de vista práctico, es bastante difícil erradicar totalmente los contaminantes hallados en superficies inertes, ya que es un fenómeno que se presenta de forma constante; pero se han propuesto algunas acciones que disminuyen gradual y significativamente la concentración de gérmenes presentes en ciertos sustratos.

1. Limpieza

Es considerada con el conjunto de procedimientos tendientes a erradicar la suciedad visible ubicada en superficies inertes, cuya aplicación constante conducirá a la eliminación parcial de microbios, incluyendo los patógenos; disminuyendo algunas veces la necesidad de desinfectar posteriormente. Generalmente se logra su efectividad con el uso de agua, detergentes, jabones, paños o escobillas según el tipo de superficie que sea sometida a limpieza.

2. Asepsia

Término que suele emplearse para definir la ausencia de material séptico, o falta de gérmenes generalmente sobre superficies corporales (piel y mucosas), con el empleo de jabones o soluciones antisépticas que presentan limitada capacidad dado el tipo de tejido donde serán aplicadas.

3. Desinfección

Conjunto de procesos, generalmente de tipo químico, orientados a disminuir significativamente la presencia de microbios sobre superficies inanimadas, aunque no se alcanza la erradicación de esporas bacterianas. Se emplean para ello diversos tipos de sustancias capaces de afectar la supervivencia y crecimiento microbiano (alcoholes, fenoles, amonio cuaternario, lejías, etc.).

2.2.3 Evaluación de la contaminación microbiana

A. Microbios indicadores de contaminación^{23,24}

La presencia de cualquier agente infeccioso sobre superficies de diferentes características constituye en sí un indicio de contaminación de las mismas, cuya evaluación está basada en el hallazgo de ciertos agentes (bacterias y hongos), los mismos que al ser detectados y/o cuantificados en elevados índices proporcionan información sobre las condiciones de limpieza o desinfección aplicados; de tal forma que no se hace necesaria la búsqueda de una vasta gama de agentes, pues resulta tediosa e impracticable su determinación. Entre ellos destacan los siguientes grupos:

1. Bacterias y hongos totales

Son el grupo más numeroso e indefinido de microbios indicadores de contaminación, cuya presencia está estrechamente vinculada a condiciones ambientales que facilitan su proliferación (nutrientes, humedad, temperatura y pH); por lo cual, si una superficie ha sido escasa o inadecuadamente aseada, permitirá la acumulación de materia orgánica que brinde las condiciones óptimas para el desarrollo de este grupo de gérmenes.

2. *Staphylococcus aureus*

Microorganismo de tipo coco Gram positivo, ampliamente distribuido en el ambiente, coloniza piel y mucosas del hombre y animales. El hombre es portador asintomático entre 20 y 40% en adultos sanos y forma parte de la flora normal de muchos sitios del organismo como piel y nasofaringe y tracto gastrointestinal, causando diversas manifestaciones clínicas.

3. *Escherichia coli* y coliformes totales

Estos microbios son bacilos Gram negativos, anaerobios facultativos, con una temperatura óptima de 30-37°C; se encuentran ubicados mayormente en intestinos y estiércol de humanos y animales de sangre caliente, en el suelo, aguas contaminadas y vegetales. En su mayoría son dañinos, algunas cepas son entero patógenas o enterotoxigénicas al humano cuando son ingeridos por medio de alimentos contaminados, siendo empleados como indicadores de contaminación fecal.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

2.3.1 Contaminación

La contaminación, también denominada polución, se define como la introducción de agentes, sustancias o elementos físicos, químicos o biológicos en un determinado ambiente, ecosistema, ser vivo o lugar, provocando que éste se vuelva inseguro o no apto para su uso bajo condiciones de normalidad.¹⁸

2.3.2 Contaminación microbiana

Se entiende por contaminación microbiana o microbiológica a la introducción, intencionada o no, de microorganismos con capacidad infecciosa, tales como bacterias, levaduras, mohos, hongos, virus, priones, protozoos o incluso de sus toxinas y/o subproductos.²⁴

2.3.3 Limpieza

La limpieza es el conjunto de procedimientos físicos o químicos que tiene por finalidad retirar la suciedad visible presente en superficies vivas o inertes. La rigurosidad dependerá del tipo de sustancia empleada, así como el material donde sea aplicada.²¹

2.3.4 Desinfección

Es el procedimiento físico o químico mediante el cual se disminuye significativamente la carga microbiana presente en superficies inertes o tejidos corporales. La desinfección no elimina totalmente la presencia de agentes infecciosos o sus esporas (bacterianas).²¹

2.3.5 Servicios higiénicos

Lugares al interior de un edificio e espacio público destinados para realizar actividades de aseo corporal o excretar productos como orina o heces, como consecuencia de las actividades fisiológicas. Los servicios higiénicos pueden corresponder a ambientes privados (domicilios, viviendas, etc.) o públicos (restaurantes, colegios, oficinas, etc.).¹³

2.3.6 Microbios indicadores

Son grupos o especies de microorganismos, generalmente bacterias y hongos, que se emplean en procedimientos destinados a evaluar la calidad microbiológica de una determinada muestra (superficie, ambiente, alimento, etc.); debido a que su presencia y cantidad se relaciona estrechamente con situaciones que introdujeron microbios de similares características pero que indican posibles riesgos microbiológicos.²⁰

2.3.7 Aerobios mesófilos

Conjunto de bacterias ambientales, de metabolismo aerobio estricto, que degradan materia orgánica a temperaturas que oscilan entre 30 y 40°C. Son los principales tipos de microbios contaminantes del aire y superficies inertes.²³

2.3.8 Mohos

Son tipos de hongos multicelulares (filamentosos) que crecen en lugares húmedos, son de aspecto aterciopelado o algodonoso. Crecen en superficies donde existe materia orgánica en descomposición.²³

2.3.9 Levaduras

Son hongos unicelulares de forma esférica alargada u ovalada de diversos colores que pueden alterar los alimentos. Son indicadoras de la calidad higiénica del aire y superficies (vivas e inertes).²³

2.3.10 *Escherichia coli*

Es una bacteria que habita en el intestino del hombre y animales de sangre caliente, cuya presencia en agua y alimentos la convierte en un importante indicador de contaminación fecal.²³

2.3.11 *Staphylococcus aureus*

Es una bacteria anaerobia facultativa, Gram positiva productora de coagulasa y catalasa, que se constituye en un patógeno importante, pues causa infecciones de la piel y mucosas en seres humanos. Además, es un buen indicador de calidad higiénico-sanitaria.²³

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

3.1 HIPÓTESIS

No amerita por ser una investigación de nivel descriptivo.

3.2 VARIABLE

Contaminación microbiana.

3.2.1 Definición conceptual

*“Presencia de uno o diversos tipos de microbios en ambientes o superficies en los cuales no deberían ser hallados, o cuya concentración se encuentra por encima de los niveles permisibles”.*²⁵

3.2.2 Definición operacional

Se evaluará la contaminación en base al tipo (clase) y nivel (cantidad) de microbios presentes en servicios higiénicos, para lo cual se consideran dos dimensiones:

- Contaminación microbiana según tipo de lugar (ambientes y superficies)
- Contaminación microbiana según tipo de baño (varones y mujeres)

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

De manera general el estudio empleó el método científico, pues estuvo basada en la formulación de un problema a partir de un fenómeno, para luego realizar análisis que permitan su interpretación; de forma específica se utilizó el método observacional, debido fundamentalmente a que la investigación estuvo limitada exclusivamente a la verificación de la contaminación microbiana, sin que haya existido manipulación de la variable identificada.²⁶

4.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

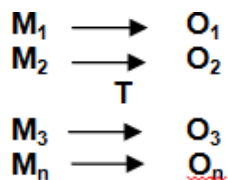
La investigación fue de tipo básico, pues sirvió para recolectar información acerca de la variable, sin solucionar de forma inmediata el problema planteado; fue de carácter prospectivo ya que los datos se obtuvieron conforme se presentaba el problema de la contaminación con posterioridad al inicio del estudio; de tipo transversal debido a que la colección de datos se realizó en un determinado momento dentro de un periodo específico de tiempo.²⁷

4.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El trabajo se ubicó en el nivel descriptivo, pues se trató de un estudio que analizó las características de una sola variable (contaminación microbiana), sin ser modificada de ningún modo por parte del investigador.²⁸

4.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se utilizó un diseño no experimental (descriptivo transversal).²⁹



Donde:

M = Muestra (ambientes y superficies de servicios higiénicos)

T = Tiempo (momento de colección de muestras)

O = Observación (cuantificación de indicadores de calidad microbiológica)

4.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población estuvo constituida por 32 servicios higiénicos de uso público (16 de varones y 16 de mujeres), ubicados al interior de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Peruana Los Andes (Campus de Chorrillos - Huancayo), entre los meses de mayo y junio del año 2019. Se analizaron 32 muestras de ambientes (aire), procedentes de todos los 32 baños; así mismo, se sometieron a análisis 128 muestras procedentes de cuatro superficies inertes distintas (pared, consola, inodoro y puerta) de todos los 32 baños, las cuales fueron escogidas mediante muestreo no probabilístico intencionado, teniendo en cuenta criterios como:

4.5.1 Criterios de inclusión

Baños de uso general (estudiantes, docentes, personal administrativo y público) ubicados al interior de la Facultad de Ciencias de la Salud (pabellones A, B y C), dentro del periodo de estudio.

4.5.2 Criterios de exclusión

Baños de uso exclusivo por personal administrativo, ubicados en los pabellones D y E, fuera de la Facultad de Ciencias de la Salud, o del periodo de estudio.

4.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.6.1 Técnica general

Se empleó la técnica observacional, basada en el recojo de información en relación a la contaminación microbiana (según tipo y nivel), tanto en los ambientes (aire), como en las superficies inertes evaluadas.

4.6.2 Técnicas específicas

La evaluación de la contaminación microbiana se determinó mediante el método de recuento en placa según la técnica de hisopado (para el análisis de superficies) y sedimentación (para el análisis de ambientes), para aislar, identificar y cuantificar indicadores de calidad microbiológica (higiénica e higiénico-sanitaria).

4.6.3 Instrumento

Los datos obtenidos del aislamiento, identificación y recuento de microbios indicadores fueron registrados en una Ficha de recolección de datos (Anexo 3), empleada como diario de campo y que no fue necesario someter a validación debido a fue utilizada por el tesista para el registro y ordenamiento interno de los datos obtenidos.

4.6.4 Procedimientos de la investigación

A. Obtención de muestras

Debido la accesibilidad a las instalaciones de los servicios higiénicos y con la finalidad de no interferir con la afluencia de usuarios, la obtención de muestras se llevó a cabo a lo largo de ocho semanas, para ser posteriormente analizadas en el Laboratorio de Microbiología (Facultad de Ciencias de la Salud - UPLA).

1. Recolección de muestras de superficies inertes

Para ello se utilizaron hisopos de algodón previamente esterilizados, que fueron embebidos en agua destilada estéril, los cuales sirvieron para frotar cada tipo de superficie escogida, con ayuda de una plantilla plastificada con una ventana de 100 cm². Cada superficie se muestreó por triplicado, usando un hisopo diferente para cada caso, que luego fue sembrado por estría en placas Petri con medios de cultivo solidificados.

2. Recolección de muestras de ambientes (aire)

Se utilizó la técnica de exposición de placas para obtener muestras de microbios en suspensión (flotando en el aire). Para ello se emplearon placas Petri con medios de cultivo sólidos, las mismas que fueron expuestas (destapadas) durante 30 minutos a una altura de 1.0 m del suelo aproximadamente. Para cada ambiente se emplearon tres placas con cada tipo de medio de cultivo.

B. Ensayos microbiológicos

1. Análisis de indicadores de calidad higiénica

Para aislar y cuantificar aerobios mesófilos se utilizaron placas petri con agar nutritivo (Merck®); para mohos y levaduras se emplearon placas petri con agar Sabouraud dextrosa al 3% (Merck®).³⁰

2. Análisis de indicadores de calidad higiénico-sanitaria

Para el aislamiento y recuento de *Staphylococcus aureus* se emplearon placas petri con agar Manitol salado (Merck®) y para *Escherichia coli* se utilizaron placas petri con agar MacConkey (Merck®).³⁰

Tras la exposición e hisopados respectivos las placas fueron incubadas en estufa a 37°C durante 48 a 72 horas. La identificación de colonias típicas se realizó tomando como base sus características macroscópicas, microscópicas y bioquímicas.^{31,32} Para el recuento se empleó la cámara contadora de colonias y los resultados se expresaron como UFC/placa.

4.7 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Los resultados obtenidos se presentan mediante tablas cruzadas y figuras, siendo procesados e interpretados mediante estadísticos descriptivos (media aritmética y desviación estándar). Todos los datos se procesaron con el software estadístico SPSS 25.0 y la hoja de cálculo Microsoft Excel 2013.

4.8 ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN

Se tomó como base los aspectos señalados en los artículos 27° y 28° del Reglamento general de Investigación de la Universidad Peruana Los Andes,³³ en lo referente a:

4.8.1 Artículo 27°

A. Protección al medio ambiente y respeto a la biodiversidad

No se emplearon sustancias químicas de uso industrial, restringido o tóxico que afecten negativamente el medio ambiente, causen corrosión o alteren ambientes y/o superficies durante la obtención de muestras, aislamiento e identificación de microbios contaminantes.

B. Responsabilidad

El autor es plenamente consciente acerca de la pertinencia del estudio, respecto a la línea de investigación institucional y las posibles implicancias del presente trabajo.

C. Veracidad

El tesista garantiza que la información obtenida, procesada y presentada es totalmente fidedigna, pues se ha puesto mucho cuidado al momento de la recolección de datos y durante el desarrollo de toda la investigación.

4.8.2 Artículo 28°

A. La investigación es original y coherente con la línea institucional de la universidad y la Facultad de Ciencias de la Salud, teniendo rigor científico y asegurando en todo momento la validez y credibilidad de los procedimientos empleados, así como de la información colectada.

B. El autor asume responsablemente las posibles consecuencias derivadas del estudio, cuyos resultados serán presentados de forma clara y completa a la comunidad científica; garantizando la absoluta reserva acerca de los resultados, los cuales no serán empleados con fines de lucro o propósitos distintos a lo que demanda la investigación.

C. El tesista manifiesta haber cumplido cabalmente con la normativa institucional, nacional e internacional que regula la investigación y protege el medio ambiente.

- D.** Se deja plena constancia de la no existencia de conflictos de interés, u otros aspectos que atenten contra los principios éticos y científicos regulados por la Universidad Peruana Los Andes y se garantiza que la publicación de este trabajo no conlleva a riesgos de falsificación o plagio, respetándose todos los derechos de propiedad intelectual.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

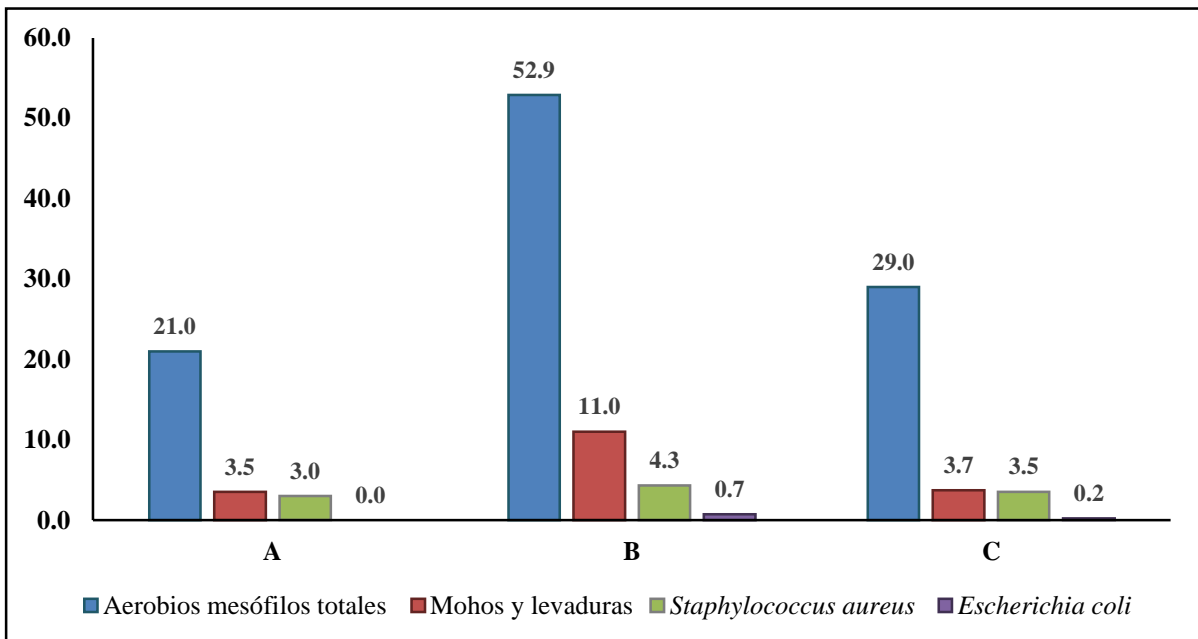
5.2 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

5.2.1 Contaminación microbiana en ambientes y superficies de servicios higiénicos

Tabla 1. Contaminación microbiana en ambientes de 32 servicios higiénicos correspondientes a tres pabellones de la Facultad de Ciencias de la Salud de una universidad privada de Huancayo

Parámetros analizados	Recuentos según pabellón (UFC/placa)			Promedio general (UFC/100cm ²)	Desviación estándar
	A	B	C		
Aerobios mesófilos totales	21.0	52.9	29.0	34.3	34.5
Mohos y levaduras	3.5	11.0	3.7	6.07	7.6
<i>Staphylococcus aureus</i>	3.0	4.3	3.5	3.6	3.9
<i>Escherichia coli</i>	0	0.7	0.2	0.3	1.1

Fuente: Ficha de recolección de datos



Fuente: Datos de la Tabla 1

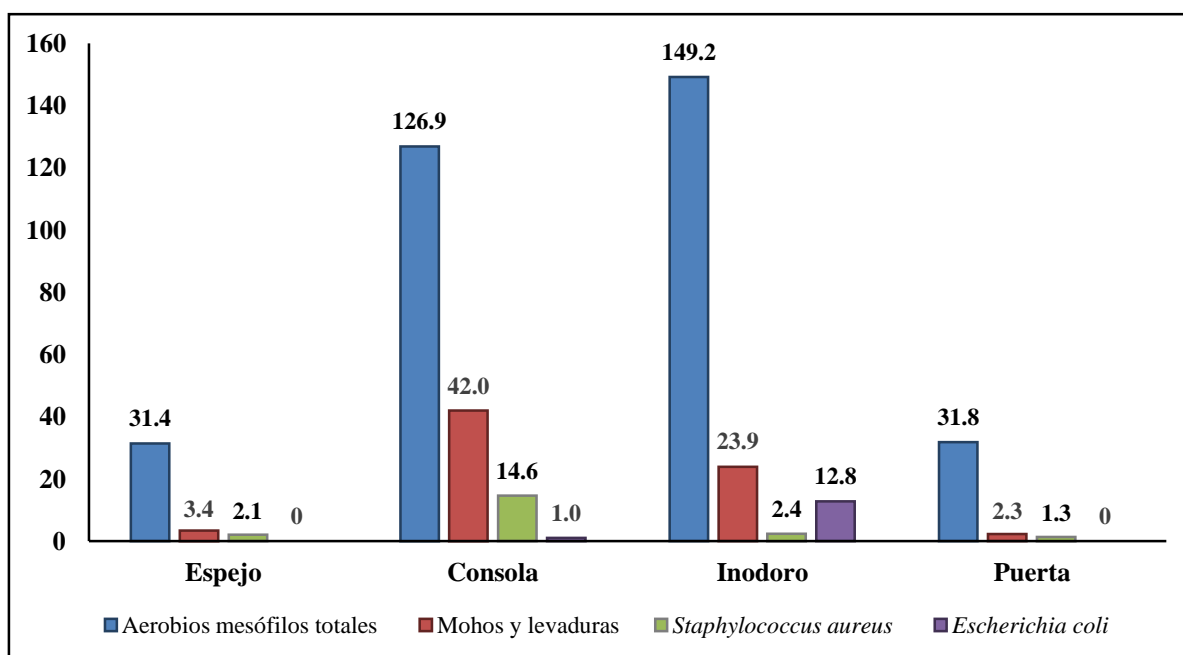
Figura 1. Contaminación microbiana en ambientes de 32 servicios higiénicos correspondientes a tres pabellones de una universidad particular

En la Tabla 1 se observa que el mayor índice de contaminación microbiológica a nivel ambiental se presentó en el pabellón “B”, sobresaliendo los aerobios mesófilos (52.9 UFC/100cm²); a nivel general se aprecia que los recuentos para este indicador fueron bastante variados, pues la desviación estándar resultó elevada (34.5).

Tabla 2. Contaminantes microbianos en cuatro tipos de superficies inertes en 32 servicios higiénicos de la Facultad de Ciencias de la Salud de una universidad privada de Huancayo

Parámetros analizados	Recuentos según tipo de superficie (UFC/100cm ²)				Promedio general (UFC/100cm ²)
	Espejo	Consola	Inodoro	Puerta	
Aerobios mesófilos totales	31.4	126.9	149.2	31.8	84.9
Mohos y levaduras	3.4	42.0	23.9	2.3	17.5
<i>Staphylococcus aureus</i>	2.2	14.6	2.4	1.3	5.1
<i>Escherichia coli</i>	0	1.0	12.8	0.0	3.4

Fuente: Ficha de recolección de datos



Fuente: Datos de la Tabla 2

Figura 2. Contaminantes microbianos en cuatro superficies inertes en 32 servicios higiénicos de la Facultad de Ciencias de la Salud

La Tabla 2 muestra que, a nivel de superficies, los inodoros resultaron más contaminados por aerobios mesófilos (149.2 UFC/100cm²) y *Escherichia coli* (12.8 UFC/100cm²); mientras que los mohos y levaduras (42.0 UFC/100cm²) y *Staphylococcus aureus* (14.6 UFC/100cm²) estuvieron en mayor proporción en consolas de lavatorios.

5.2.2 Contaminantes microbianos en servicios higiénicos de varones y mujeres

Tabla 3. Contaminantes microbianos en ambientes de 16 servicios higiénicos de varones correspondientes a tres pabellones de la Facultad de Ciencias de la Salud de una universidad privada de Huancayo

Parámetros analizados	Recuentos según pabellón (UFC/100cm ²)			Promedio general (UFC/100cm ²)	Desviación estándar
	A	B	C		
Aerobios mesófilos totales	24.7	55.1	52.0	43.9	32.3
Mohos y levaduras	4.3	13.6	6.3	8.1	9.1
<i>Staphylococcus aureus</i>	3.3	6.7	5.0	5.0	1.5
<i>Escherichia coli</i>	0.0	1.2	0.2	0.5	0.3

Fuente: Ficha de recolección de datos

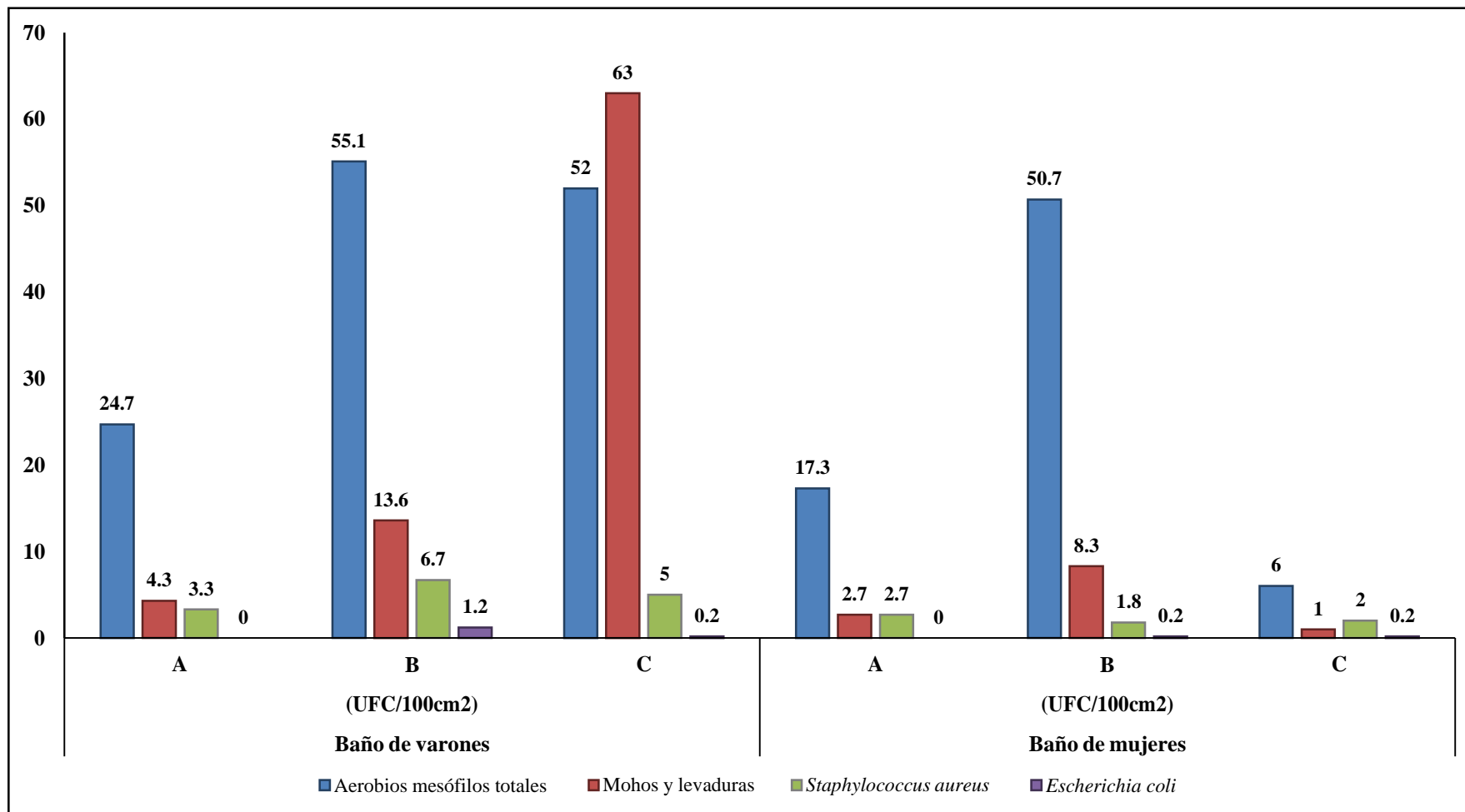
Tabla 4. Contaminación microbiana en ambientes de 16 servicios higiénicos de mujeres correspondientes a tres pabellones de la Facultad de Ciencias de la Salud de una universidad privada de Huancayo

Parámetros analizados	Recuentos según pabellón (UFC/100cm ²)			Promedio general (UFC/100cm ²)	Desviación estándar
	A	B	C		
Aerobios mesófilos totales	17.3	50.7	6.0	24.7	37.0
Mohos y levaduras	2.7	8.3	1.0	4.0	5.7
<i>Staphylococcus aureus</i>	2.7	1.8	2.0	2.2	4.7
<i>Escherichia coli</i>	0.0	0.2	0.2	0.13	1.4

Fuente: Ficha de recolección de datos

Así mismo, las Tablas 3 y 4 señalan que la contaminación microbiana a nivel de ambientes fue ligeramente superior en los baños de varones, apreciándose que también

que en el pabellón “B” se presentaron los mayores índices, destacando los aerobios mesófilos, con un promedio general de 43.9 UFC/100cm².



Fuente: Datos de las Tablas 3 y 4

Figura 3. Comparación de la contaminación microbiana en ambientes de 16 servicios higiénicos de varones y 16 de mujeres correspondientes a tres pabellones de la Facultad de Ciencias de la Salud

Tabla 5. Contaminantes microbianos en cuatro superficies de 16 servicios higiénicos de varones correspondientes a la Facultad de Ciencias de la Salud de una universidad privada de Huancayo

Parámetros analizados	Recuentos según tipo de superficie (UFC/100cm ²)				Promedio general (UFC/100cm ²)
	Espejo	Consola	Inodoro	Puerta	
Aerobios mesófilos totales	33.8	116.3	162.8	32.2	86.3
Mohos y levaduras	33.0	42.0	27.3	2.4	26.2
<i>Staphylococcus aureus</i>	2.5	17.5	3.5	1.3	6.2
<i>Escherichia coli</i>	0.0	0.8	13.7	0.0	3.6

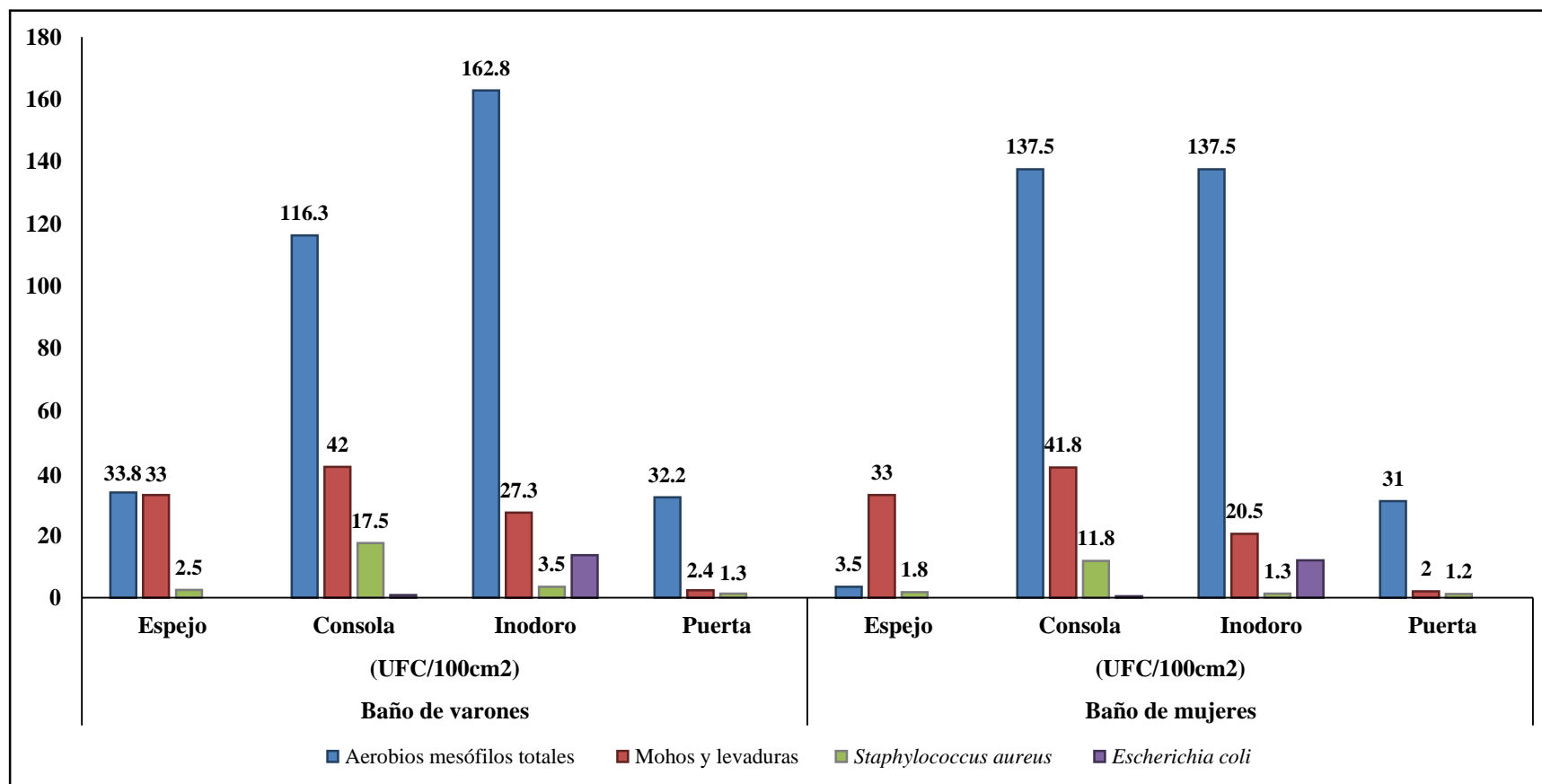
Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 6. Contaminación microbiana en cuatro superficies de 16 servicios higiénicos de mujeres correspondientes a la Facultad de Ciencias de la Salud de una universidad privada de Huancayo

Parámetros analizados	Recuentos según tipo de superficie (UFC/100cm ²)				Promedio general (UFC/100cm ²)
	Espejo	Consola	Inodoro	Puerta	
Aerobios mesófilos totales	29.0	137.5	137.5	31.0	83.8
Mohos y levaduras	3.5	41.8	20.5	2.0	16.9
<i>Staphylococcus aureus</i>	1.8	11.8	1.3	1.2	4.0
<i>Escherichia coli</i>	0.0	0.5	12.0	0.0	3.1

Fuente: Ficha de recolección de datos

En las Tablas 5 y 6 se nota que las superficies de inodoros presentaron los mayores recuentos de aerobios mesófilos (162.8 UFC/100cm² en baños de varones) y *E. coli* (13.7 UFC/100cm²); mientras que los mohos y levaduras (42.0 UFC/100cm²) y *S. aureus* (17.5 UFC/100cm²) sobresalieron en consolas de lavatorios.



Fuente: Datos de las Tablas 5 y 6

Figura 3. Comparación de la contaminación microbiana en cuatro superficies de 16 servicios higiénicos de varones y 16 de mujeres correspondiente es a tres pabellones de la Facultad de Ciencias de la Salud

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los microbios son un grupo de seres vivos que tienen la capacidad de habitar en diferentes tipos de sustratos, siempre que éstos les provean las condiciones óptimas para su establecimiento y proliferación, siendo principalmente la materia orgánica el elemento fundamental que, unido a otros factores (temperatura, pH, humedad, oxígenos, etc.), satisface los requerimientos de diversos gérmenes para convertirlos en contaminantes ambientales sobre superficies vivas e inertes al interior de espacios cerrados; siendo los servicios higiénicos un tipo de lugar donde se incrementa significativamente la probabilidad de ser un foco infeccioso para todo aquel que ingrese y tenga contacto con fómites contaminados.³⁴

En las instituciones de índole público o privado que prestan servicios al público en general, es posible verificar la existencia de servicios higiénicos de fácil accesibilidad, los cuales son mantenidos bajo constante aseo por parte de personal capacitado; pero muchas veces la gran afluencia de usuarios, así como la escasez de agua o insumos especiales de limpieza y desinfección, los convierten en lugares donde se concentran innumerables microbios; constituyendo de esta manera un peligro para quienes los utilicen. Bajo este contexto, las universidades no escapan de estas características, sobre todo aquellas en las que existe gran población estudiantil, así como de otras personas que acceden a las baterías de baños, tanto para varones como para mujeres.

Es por ello que, tomando en cuenta lo anteriormente señalado, se realizó esta investigación orientada a determinar el tipo y nivel de contaminación microbiana al interior de los servicios higiénicos ubicados en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Peruana Los Andes (Sede Huancayo), debido principalmente a que estos son áreas frecuentadas por un gran número de estudiantes de ocho escuelas profesionales, personal docente y administrativo; los mismos que eventualmente pueden establecer contacto directo o indirecto con superficies de grifos, espejos, consolas de lavatorios, inodoros, puertas y paredes contaminadas con gérmenes contaminantes ambientales, así como por patógenos causantes de infecciones respiratorias, cutáneas e intestinales.

Así mismo, la presencia de microbios en ambientes y superficies debe ser considerada como un fenómeno hasta cierto punto “normal”, por lo que no debe resultar novedoso o alarmante el hallazgo de ciertas poblaciones; pero lo contrario sucede cuando éstas alcanzan niveles elevados o se encuentra la presencia de patógenos que representan un riesgo microbiológico;³⁵ razón por la cual esta investigación aporta con información que puede ser utilizada como referente para establecer la efectividad de los procesos de higiene y desinfección, llevados a cabo por la empresa responsable de estas tareas, las cuales tienen por finalidad disminuir niveles de contaminación a nivel ambiental y de superficies.

Una de las maneras más idóneas y actualmente empleada para evaluar la contaminación microbiana consiste en la utilización de indicadores de calidad microbiológica, cuyos recuentos proveen información acerca de dos aspectos importantes: por un lado, permiten determinar las condiciones de limpieza llevadas a cabo en ciertos recintos y/o superficies, con relación al uso de insumos adecuados para la higiene y desinfección (agua, detergente, desinfectantes, paños apropiados, etc.), así como su frecuencia de aplicación. Por otro lado, es posible contar con datos sobre posibles riesgos microbiológicos debido a la presencia de patógenos como consecuencia de contaminación cruzada y descuido en los procedimientos de desinfección.³⁶

En tal sentido, el estudio aisló, identificó y cuantificó indicadores de calidad higiénica (aerobios mesófilos, mohos y levaduras) e higiénico-sanitaria (*Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*) a través de dos formas: en primer lugar, se empleó la técnica de sedimentación (exposición) para microbios que se hallaban flotando en el ambiente (en suspensión); tomando como base el fenómeno de sedimentación por acción de la gravedad, tras un promedio de 30 minutos. En segundo lugar, la técnica del hisopado para aquellos microbios ya adheridos a las superficies inertes escogidas (espejos, consolas de lavatorios, inodoros y puertas), mediante la transferencia por medio de un hisopo estéril hacia medios de cultivo enriquecidos, selectivos y diferenciales.³⁷

Tras la aplicación de los procedimientos señalados se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla 1, donde es posible apreciar que en los ambientes hubo mayor contaminación en los servicios higiénicos correspondientes al pabellón “B”, con mayores índices para aerobios mesófilos (52.9 UFC/100cm²), seguidos de mohos y levaduras (11.0 UFC/100cm²), siendo muy escasa la presencia de *E. coli* (0.7 UFC/100cm²); resaltando el hecho de que las desviaciones estándar para los tres primeros indicadores fueron elevadas, lo cual indica claramente la existencia de mucha variabilidad en los recuentos, es decir, estos no fueron uniformes en todos los baños sometidos a estudio.

En el pabellón “B” se concentra la mayor cantidad de aulas y laboratorios, donde se desarrollan clases para todas las escuelas profesionales e incluso son los de mayor uso por parte de usuarios en general (padres de familia, visitantes, etc.), razón por la cual –a pesar de su limpieza- se concentra una significativa carga microbiana contaminante.

Con respecto a los servicios higiénicos de los otros pabellones, la menor contaminación se debería a que los baños del pabellón “A” son frecuentemente utilizados por personal administrativo, muy escasamente por docentes y estudiantes; mientras que el pabellón “C” concentra a docentes y estudiantes que en su mayoría pertenecen a una sola escuela profesional (odontología), tienen un diseño moderno con mayor tamaño y más ventilación. Cabe señalar que los servicios higiénicos, como todo recinto cerrado, presentarán mayor nivel de contaminación en relación a la afluencia de personas, la frecuencia de aseo y características de su infraestructura.³⁸

La Tabla 2 presenta los resultados de la contaminación a nivel de las superficies analizadas, donde se verifica que en los inodoros se halló la mayor cantidad de aerobios mesófilos (149.2 UFC/100cm²) y *E. coli* (12.8 UFC/100cm²); pero en las consolas de los lavatorios hubo mayor cantidad de mohos y levaduras (42.0 UFC/100cm²) y de *S. aureus* (14.6 UFC/100cm²). Al respecto, las mayores cargas microbianas encontradas en los inodoros representan la condición de que estos no siempre son sometidos a limpieza exhaustiva, habiéndose notado que en muchas ocasiones aparecen huellas de zapatos en sus bordes por un mal uso de los mismos o la presencia de materia fecal como consecuencia de la falta de agua corriente para mantenerlos limpios.

La contaminación en consolas de lavatorios obedece a que, dado su empleo por damas, es posible su contacto con las manos, conllevando a la acumulación de humedad, jabón, y restos de materia orgánica (maquillajes, secreciones respiratorias, sudor, cabellos, células descamadas, etc.), que facilitan las condiciones para la presencia de aerobios mesófilos, hongos y *S. aureus*; aun cuando se practica su limpieza, pero con escasa frecuencia, debido a que rutinariamente el aseo queda restringido al piso.

Por su parte, las Tablas 3 y 4 muestran los resultados de la contaminación a nivel de los ambientes de los baños según género, donde también se advierte que las tasas más elevadas corresponden al pabellón “B” con mayores índices en los servicios higiénicos de varones; sobresaliendo los aerobios mesófilos (55.1 UFC/100cm²), seguidos de hongos (13.6 UFC/100cm²), *S. aureus* (6.7 UFC/100cm²) y *E. coli* (1.2 UFC/100cm²). Ello que estaría relacionado principalmente por las maneras bajo las cuales los varones están acostumbrados a utilizar los servicios higiénicos; es decir, sin tener cuidado con las salpicaduras de agua, orina y otros elementos fuera de sus respectivos contenedores, así como la forma de utilizar los caños de agua.

Debe tenerse en cuenta que la contaminación ambiental constituye un claro reflejo de lo que se presenta a nivel de superficies, todo lo cual está en relación directa con la afluencia de usuarios, prácticas de limpieza y desinfección.⁴⁰

En las Tablas 5 y 6 se muestran los recuentos promedio según tipo de superficie analizada en servicios higiénicos para cada género. Como ya se mencionó líneas arriba, destaca la mayor carga microbiana en los baños de varones, sobre todo en inodoros (162.8 UFC/100cm²); pero llama la atención la contaminación en consolas por aerobios mesófilos en el baño de mujeres (137.5 UFC/100cm²) que resultó más elevada que la correspondiente al baño de varones (8116.3 UFC/100cm²), quizás por la naturaleza y características del uso por parte del personal femenino, quienes suelen generar mayor presencia de elementos que facilitan la proliferación de microbios en dichas superficies.

Haciendo una evaluación general de la contaminación microbiana, en ambientes y superficies de los servicios higiénicos en los tres pabellones analizados, es posible determinar que los mayores recuentos correspondieron a los aerobios mesófilos, seguidos de mohos y levaduras, que son agentes con mayor capacidad para establecerse si encuentran las condiciones ideales requeridas. Además, las cantidades registradas no revelan deficiencias en las prácticas de limpieza, pues corresponden a lo normalmente permitido para este tipo de áreas, teniendo en consideración la gran afluencia de usuarios. Los recuentos de indicadores higiénico-sanitarios han demostrado que se han aplicado correctamente los procedimientos de desinfección a nivel de superficies, situación que debe sostenerse en el tiempo a fin de garantizar la inocuidad de estos recintos.

Teniendo en cuenta los resultados encontrados en este estudio, es posible hallar diferencias con respecto a los reportes de Rosero M.⁴ quien llevó a cabo un análisis microbiológico del aire, superficies y personal en un hospital universitario (Ecuador), demostrando presencia de mohos como *Penicillium* spp., *Paecilomyces* spp. y *Aureobasidium* spp. Dentro de los aerobios mesófilos estafilococos coagulasa negativo y *Micrococcus* spp. y en superficies inertes se encontraron aerobios mesófilos con predominio de *Bacillus* spp., lo cual implicó un detallado estudio sobre la identificación taxonómica de los contaminantes ambientales.

A su vez, no se pueden establecer concordancias con los resultados encontrado por González L. et al,⁵ pues ellos analizaron la calidad microbiológica del jabón líquido y su eficiencia sobre el lavado de manos, así como la eficiencia de desinfectantes comerciales (México); demostrando buena calidad microbiológica en todas las muestras analizadas. Esto indudablemente plantea otra vía para la realización de estudios orientados a evaluar la calidad de las sustancias empleadas como antisépticos y desinfectantes al interior de instituciones universitarias. Considerando que el presente estudio se realizó al interior de servicio higiénicos que se encuentran en estrecho contacto con estudiantes universitarios, se tomó como referencia la investigación desarrollada por Silva P.⁶ aunque también existen discrepancias con sus hallazgos, ya que dicho estudio se llevó a cabo en billetes y monedas; encontrando contaminación en todos los casos, con predominio de *Bacillus* spp. cocos coagulasa negativos y *Escherichia coli*.

Además, los reportes presentados por Jojoa E.⁷ demostraron presencia de hongos (*Penicillium* spp. y *Aspergillus* spp.) y bacterias (cocos Gram positivos y bacilos Gram negativos) en loncheras bandejas de estudiante universitarios de Colombia; lo cual también permite orientar una línea de investigación acerca de estos tipos de microbios contaminantes en diferentes tipos de superficies inertes al interior de ambientes universitarios. Del mismo modo, los resultados de este estudio no concuerdan con los reportado por Mansilla L.,⁹ quien determinó la calidad microbiológica del aire y superficies en un comedor universitario (Tingo María, Perú), logrando identificar distintos tipos de bacterias (*Enterobacter agglomerans*, *E. hafnia*, *Enterobacter* sp., *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus morgani*, *Serratia marcescens*, *Staphylococcus* sp, *Lactobacillus* sp.) y hongos (*Geotrichum* sp., *Aspergillus* sp. y *Fusarium* sp.).

Por otro lado, es posible hallar ciertas similitudes con la investigación de Azabamba E. y Romero G.,⁸ quienes evaluaron la contaminación microbiana en servicios higiénicos de un Centro de Salud (Huancayo, Perú) y demostraron mayores índices en baños de varones, con predominio de aerobios mesófilos, seguidos de *Staphylococcus aureus*.

En este contexto, también existen similitudes con los reportes de Lara C. y Mayorca D.,¹¹ ya que ellos demostraron la existencia de contaminación microbiana en superficies de servicios higiénicos en un hospital de Huancayo, mediante el empleo de indicadores de calidad higiénica (aerobios mesófilos, mohos y levaduras) e higiénico-sanitaria (*Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*). Así como la investigación de Quispe G. y Salcedo S.,¹² quienes demostraron presencia de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* en perillas de puertas y palancas de inodoros en servicios higiénicos de una universidad (Lima, Perú)

Tomando en cuenta los aspectos ya señalados y en base a los resultados alcanzados en esta investigación, no debe dejarse de lado la importancia que representan los estudios orientados hacia la aplicación y análisis de la eficiencia de la limpieza y desinfección que tengan como finalidad reducir significativamente la contaminación a nivel de ambientes y superficies al interior de servicios higiénicos, no solo de instituciones educativas de nivel superior, sino también de escuelas (inicial, primaria y secundaria), institutos, domicilios, así como diversas oficinas (del sector público y privado), haciendo uso de indicadores de calidad microbiológica, otros microbios y diferentes protocolos de fácil ejecución, estandarizados, que ofrezcan condiciones de replicabilidad y monitoreo.

CONCLUSIONES

1. Hubo existencia de contaminación microbiana en 32 muestras de ambientes (aire) y 128 muestras procedentes de cuatro tipos de superficies (pared, consola, inodoro y puerta) de todos los 32 servicios higiénicos de una universidad privada de Huancayo, entre mayo y junio del año 2019.
2. Se demostró mayor contaminación microbiana en ambientes de los baños del pabellón “B”, sobresaliendo los aerobios mesófilos (52.9 UFC/100cm²); a nivel de superficies, los inodoros resultaron más contaminados por aerobios mesófilos (149.2 UFC/100cm²) y *Escherichia coli* (12.8 UFC/100cm²), mientras que los mohos y levaduras (42.0 UFC/100cm²) y *Staphylococcus aureus* (14.6 UFC/100cm²) resultaron más elevados en consolas de lavatorios.
3. Con respecto a los ambientes, la contaminación microbiana fue superior en servicios higiénicos de varones, destacando aerobios mesófilos (43.9 UFC/100cm²), las superficies de inodoros presentaron los mayores recuentos de aerobios mesófilos (162.8 UFC/100cm²) y *E. coli* (13.7 UFC/100cm²); mientras que los hongos (42.0 UFC/100cm²) y *S. aureus* (17.5 UFC/100cm²) sobresalieron en consolas de lavatorios.

RECOMENDACIONES

1. A las autoridades de la Universidad Peruana Los Andes, difundir los hallazgos de este estudio mediante revistas científicas y boletines dirigidos a la sociedad, enfatizando sobre las practicas correctas de higiene y/o desinfección de todos los servicios higiénicos.
2. Se sugiere a las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Salud, promover las condiciones necesarias para el mantenimiento, operatividad, limpieza y desinfección en todos los servicios higiénicos, a fin de brindar garantía de inocuidad y reducir de forma significativa la contaminación microbiana.
3. Es recomendable que el personal responsable de la limpieza y mantenimiento de los servicios higiénicos reciba capacitación permanente sobre indumentaria de protección personal, procedimientos aplicados y empleo de sustancias de comprobada actividad desinfectante, a base de hipoclorito de sodio; con la finalidad de mantener controlada la contaminación microbiana y se reduzcan los riesgos de contraer infecciones por agentes patógenos.
4. Se recomienda a docentes y estudiantes el desarrollo de investigaciones de tipo aplicado y longitudinal mediante el uso de otros microbios o parámetros indicadores contaminación, así como el empleo de procedimientos analíticos más sensibles que permitan evaluar la eficacia de los procedimientos de limpieza y desinfección al interior de servicios higiénicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Huesca L, Aslanzadeh J, Feinn R, Joseph G, Murray T, et al. Deposition of bacteria and bacterial spores by bathroom hot-air hand dryers. *Applied and Environmental Microbiology* 2018;84(8):e00044-18. 14.
2. Schwarz E. Report concerning a study conducted with regard to the different methods used for drying hands. Report No. 425-452006. European Tissue Symposium. [Internet]. 2005. [Consultado el 19 de marzo de 2020]. Disponible en: <https://europeantissue.com/pdfs/090410%20T%C3%9CV%20-%20Study%20of%20different%20methods%20used%20for%20drying%20hands%20Sept%202005.pdf>
3. Torres P. Wink, articulación de la limpieza y desinfección en baños públicos nacionales [Tesis de título profesional]. Bogotá: Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano; 2020. [Internet] 2021 [citado 10 Ago 2021]. Disponible en: <http://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/9961/Traabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. Rosero M. Monitoreo microbiológico del aire, superficies y personal del Hospital del Día de la Universidad Central del Ecuador [Tesis de título profesional]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2020. [Internet] 2020 [citado 10 Ago 2021]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/22073/1/T-UCE-0008-CQU-271.pdf>

5. González-Montiel L, Franco-Fernández M, Sánchez-Hernández C, Campos-Pastelín J. Calidad microbiológica del jabón líquido de dispensadores recargables y evaluación de su eficiencia en el lavado de manos. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*. 2019; 4: 986-994. [Internet] 2019 [citado 10 Ago 2021]. Disponible en:
https://www.researchgate.net/profile/Lucio-Gonzalez-4/publication/331210231_Calidad_microbiologica_del_jabon_liquido_de_dispensadores_recargables_y_evaluacion_de_su_eficiencia_en_el_lavado_de_manos/links/5c6c43aa4585156b570a8c5b/Calidad-microbiologica-del-jabon-liquido-de-dispensadores-recargables-y-evaluacion-de-su-eficiencia-en-el-lavado-de-manos.pdf
6. Silva P. Análisis bacteriológico de billetes y monedas que circulan entre estudiantes que manejan muestras biológicas en laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador [Tesis de título profesional]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2019. [Internet] 2019 [citado 10 Ago 2021]. Disponible en:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/17974/1/T-UCE-0008-CQU-083.pdf>
7. Jojoa E. Identificación de microorganismos en distintas superficies de la Clínica odontológica de la Universidad cooperativa de Colombia Sede Pasto [Tesis de título profesional]. San Juan de Pasto: Universidad Cooperativa de Colombia; 2018. [Internet] 2018 [citado 10 Ago 2021]. Disponible en:
https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/11208/2/Jojoa_Nuevo_Formato_TrabajoGrado_20181004_v2.pdf
8. Azabamba E, Romero G. Determinación de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de un Centro de Salud de Huancayo, 2018 [Tesis de título profesional]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2019.

9. Mansilla L. Calidad microbiológica del aire y superficies en interiores del comedor de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María 2018 [Tesis de título profesional]. Tingo María: Universidad Nacional Agraria de la Selva; 2019.
10. Torres C. Bacterias ambientales indicadoras de contaminación fecal y su relación con las enfermedades gastrointestinales en personal de la UNP – Piura- Perú 2018 [Tesis doctoral]. Piura: Universidad Nacional de Piura; 2019.
11. Lara C, Mayorca D. Factores asociados a la contaminación microbiana en servicios higiénicos de un hospital Huancayo – 2017 [Tesis de Título profesional]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2018.
12. Quispe G, Salcedo S. Bacterias patógenas en servicios higiénicos de una institución educativa superior. Revista de Investigación: Ciencia, Tecnología y Desarrollo. 2018; 4(2):56-69.
13. Soriano A, Barca F. Historia reciente del cuarto de baño. España. Editorial Marcombo; 2018.
14. Hudson J. Baños públicos. España: Near books; 2009.
15. Suárez E. Baños públicos. La Habana: Editorial Guantanamera; 2018.
16. Sánchez E, Ortiz M, Castrejón M. Contaminación urbana del aire: aspectos fisicoquímicos, microbiológicos y sociales. México. Universidad Autónoma del Estado de Morelos; 2014.
17. Daza M, Martínez D, Caro P. Contaminación microbiológica del aire al interior y el síndrome del edificio enfermo. Biociencias, 2015; 10(2):37-50.
18. Atlas R, Bartha R. Ecología microbiana y Microbiología ambiental. 4^{ta} ed. España: Editorial Pearson; 2002.

19. Picazo J, Prieto J. Compendio de microbiología ambiental. 2^{da} ed. México: Editorial Elsevier; 2016.
20. SAMPSP. Recomendaciones para la monitorización de la calidad microbiológica del aire (bioseguridad ambiental) en zonas hospitalarias de riesgo. España: Sociedad Andaluza de Medicina preventiva y Salud pública (SAMPSP); 2016.
21. Gamboa G. Limpieza y desinfección relacionada con transmisión de microorganismos patógenos. Rev. Criterios [Internet]. 27 de mayo de 2019 [citado 3 de septiembre de 2021]; 26(1):71-9. Disponible en:
<http://editorial.umariana.edu.co/revistas/index.php/Criterios/article/view/1964>
22. López C, Parra D, Pinilla S, Torres Y, Valbuena A. Revisión documental Limpieza y desinfección. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2017. [Internet] 2018 [citado 10 Ago 2021]. Disponible en:
<https://core.ac.uk/download/pdf/185621102.pdf>
23. Silva J, Ramírez L, Alfieri A, Rivas G, Sánchez M. Determinación de microorganismos indicadores de calidad sanitaria. Coliformes totales, coliformes fecales y aerobios mesófilos en agua potable envasada y distribuida en San Diego, estado Carabobo, Venezuela. Rev la Soc Venez Microbiol [Revista en Internet] 2004. [Acceso 10 de diciembre de 2020]; 24 (1–2):46–9. Disponible en:
<http://www.scielo.org.co/pdf/rfnsp/v35n2/0120-386X-rfnsp-35-02-00236.pdf>
24. Carreño C, Hurtado A. Manual de prácticas de Microbiología ambiental. Lima: Universidad Católica Sedes Sapientiae – Fondo Editorial; 2017.
25. Córdova A. Factores de contaminación microbiana que afectan la bioseguridad en el servicio de farmacia de un hospital de Huancayo [Tesis magistral]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2019.

26. Hernández R, Fernández-Collado C, Baptista P. Metodología de la Investigación. 6^{ta} ed. México: Editorial Mc Graw-Hill; 2017.
27. Sánchez H, Reyes C. Metodología y Diseños en la Investigación científica. Lima: Editorial Visión Universitaria; 2009.
28. Valderrama S. Pasos para elaborar Proyectos y Tesis de Investigación científica. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L.; 2010.
29. Pineda E, Alvarado E, Canales F. Metodología de la investigación. Washington: OPS/OMS; 1994.
30. DIGESA. Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas. Lima: Ministerio de Salud – Dirección General de Salud Ambiental. Normas Legales R.M. 461-2007/MINSA. [Internet] 2018 [citado 10 Ago 2021]. Disponible en:
http://www.sanipes.gob.pe/normativas/8_RM_461_2007_SUPERFICIES.pdf
31. Prescott L, Harley J, Klein D. Microbiología. 4^{ta} ed. España: Editorial Mc Graw-Hill Interamericana de España S.A; 1999.
32. Mac Faddin J. Biochemical test for identification of medical bacteria. 3rd ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins eds.; 2000.
33. UPLA. Reglamento general de Investigación. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes – Vicerrectorado de Investigación; 2019
34. Mims C, Playfair J, Roitt I, Wakelin D, Williams R, Anderson M. Microbiología médica. España: Editorial Mosby/Doyma Libros; 1995.
35. 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.

36. Cruceta G. Verificación y Validación de la Calidad ambiental en Áreas quirúrgicas. España: SEGLA; 1989.
37. 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 de Título profesional]. Bogotá: Universidad El Bosque; 2013.
38. Gómez D, Lavayén S, Nario F, Piquin A, Zotta C. Detección de microorganismos potencialmente patógenos en hogares de Mar del Plata. Acta bioquímica clínica Latinoamericana. 2011; 45(3):441-445.

ANEXOS

ANEXO 1
MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN SERVICIOS HIGIÉNICOS DE UNA UNIVERSIDAD PRIVADA DE HUANCAYO, 2019

Formulación del problema	Formulación de objetivos	Hipótesis	Variable		Metodología
			Variable	Dimensiones	
<p>Problema general ¿Existirá contaminación microbiana en los servicios higiénicos de una universidad privada de Huancayo?</p> <p>Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál será el tipo y nivel de contaminación microbiana en servicios higiénicos, según lugar? • ¿Cuál será el tipo y nivel de contaminación microbiana en servicios higiénicos, según género? 	<p>Objetivo general Evaluar la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una universidad privada de Huancayo.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar el tipo y nivel de contaminación microbiana en servicios higiénicos, según lugar. • Determinar el tipo y nivel de contaminación microbiana en servicios higiénicos, según género. 	<p>No amerita por tratarse de una investigación de nivel descriptivo</p>	<p>Contaminación microbiana</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación microbiana según tipo de lugar (ambientes y superficies) • Contaminación microbiana según tipo de baño (varones y mujeres) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Método de investigación.- Observacional. 2. Tipo de investigación.- Básico, prospectivo y transversal. 3. Nivel de investigación.- Descriptivo. 4. Diseño de la investigación.- Descriptivo transversal. 5. Población y muestra.- Población constituida por todos los servicios higiénicos de uso público ubicados al interior de la Facultad de Ciencias de la Salud (Chorrillos-Huancayo), entre mayo y junio del 2019. La muestra estará conformada por 32 ambientes y 128 superficies de 32 servicios higiénicos, escogidos mediante muestreo no probabilístico. 6. Técnicas e instrumento de recolección de datos <ol style="list-style-type: none"> 6.1 Técnicas.- Método de recuento en placa según la técnica de sedimentación (ambientes) e hisopado (superficies). 6.2 Instrumento.- Ficha de recolección de datos. 6.3 Procedimientos de la investigación <ol style="list-style-type: none"> A. Obtención de muestras B. Ensayos microbiológicos <ul style="list-style-type: none"> ➤ Análisis de indicadores de calidad higiénica.- Recuento de aerobios mesófilos, mohos y levaduras ➤ Análisis de indicadores de calidad sanitaria.- Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> y de <i>Escherichia coli</i> 7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.- Los resultados obtenidos se presentarán mediante tablas cruzadas y figuras, siendo procesados e interpretados mediante estadísticos descriptivos. Todos los datos serán procesados con el software estadístico SPSS 25.0 y la hoja de cálculo Microsoft Excel 2013. 8. Aspectos éticos de la investigación.- Se tomó como base los aspectos señalados en los artículos 27° y 28° del Reglamento general de Investigación de la Universidad Peruana Los Andes.

ANEXO 2

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Categorías	Tipo y escala de medición
Contaminación microbiana	<i>“Presencia de uno o diversos tipos de microbios en ambientes o superficies en los cuales no deberían ser hallados, o cuya concentración se encuentra por encima de los niveles permisibles”</i>	Contaminación microbiana según tipo de lugar	Ambientes	<ul style="list-style-type: none"> ● Aerobios mesófilos ● Mohos y levaduras ● <i>Staphylococcus aureus</i> ● <i>Escherichia coli</i> 	Categoría nominal
			Superficies		
		Contaminación microbiana según tipo de baño	Baño de varones	<ul style="list-style-type: none"> ● Aerobios mesófilos ● Mohos y levaduras ● <i>Staphylococcus aureus</i> ● <i>Escherichia coli</i> 	
			Baño de mujeres		

Fuente: Elaboración propia, marzo 2019

ANEXO 3
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Semana:				Fecha de colección:		
Tipo de baño		Tipo de muestra:		Fecha de lectura:		
Parámetros analizados			Resultados			Promedio
			Placa 1	Placa 2	Placa 3	
Aerobios mesófilos totales						
Mohos y levaduras						
<i>Staphylococcus aureus</i>						
<i>Escherichia coli</i>						
Observaciones:						

Fuente: Elaboración propia, marzo 2019

ANEXO 4

SOLICITUD DE FACILIDADES PARA REALIZACIÓN DE TESIS

SOLICITA FACILIDADES PARA
REALIZACIÓN DE TESIS

SEÑOR DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD – UPLA
Dr. WILLIAMS OLIVERA ACUÑA

S.D.

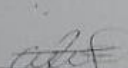
JHONY PAUCAR HUAMAN, Bachiller en Farmacia y Bioquímica y ex alumno de esta Facultad, con código de matrícula N° F1343A; ante Ud., respetuosamente me presento y expongo:

Que, con la finalidad de obtener el Título profesional de Químico – Farmacéutico he optado por la modalidad de ejecución de Tesis, cuyo plan: “**EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN SERVICIOS HIGIÉNICOS DE UNA UNIVERSIDAD PRIVADA DE HUANCAYO, 2019**”, ha sido aprobado e inscrito mediante Resolución N°3075-DFCC.S-UPLA-2019, siendo designada como mi Asesora la **Mg. Patricia Palacios Simeón**.

Por lo expuesto, Solicito a Ud., Señor Decano, se sirva disponer lo conveniente a fin de que se me permita el acceso al Laboratorio de Microbiología (SL01LA17) durante el mes de diciembre del presente año en el horario que me indique la Mg. Liliana Álvarez Mallqui, a fin de no interrumpir o afectar el normal desarrollo de las clases de práctica. Así mismo, se me facilite el uso de material, instrumentos y equipos necesarios para ejecutar la parte experimental de la investigación; comprometiéndome a reponerlos y utilizarlos manteniendo su integridad y correcto funcionamiento.

Es justicia que espero alcanzar

Huancayo, 25 de noviembre de 2019


Bach. **JHONY PAUCAR HUAMAN**
Matrícula N°F01343A
DNI 72691518

Facultad de Ciencias de la Salud
Jefatura de Laboratorios

Documento : Proveído N° 3075-DFCC.SS-UPLA-2019 (06/11/2019)

Asunto : Remito Resolución de aprobación de tesis y solicitud para uso del laboratorio de Microbiología y parasitología, presentado por PAUCAR HUAMAN JHONY.

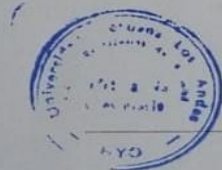
De : Jefatura de Laboratorios.

PROVEÍDO N° 11 -2019-JL-FCCSS-UPLA

Visto, pase a : Tec. William Paúl Moreno Jesús

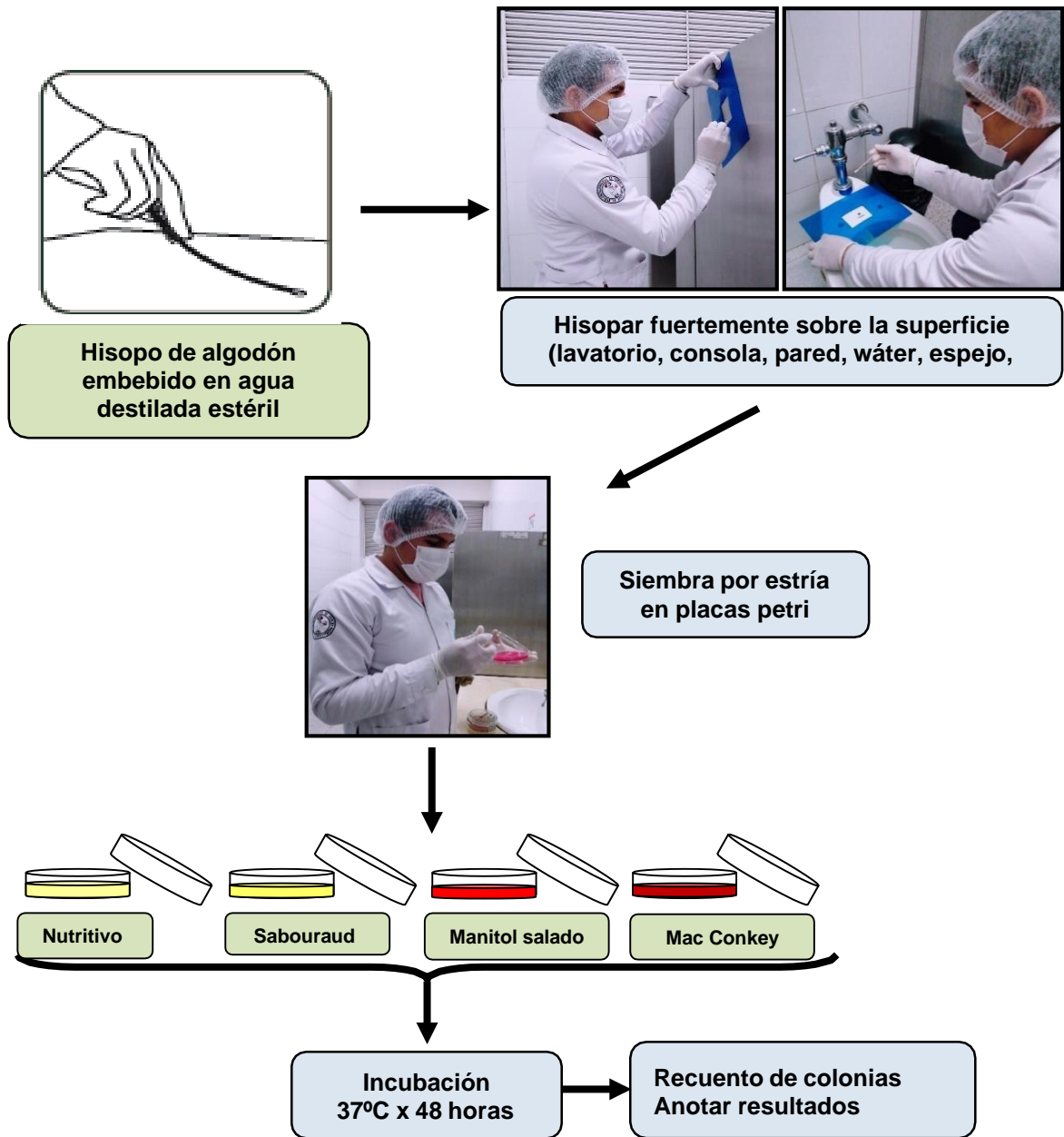
Para : Ser atendido y darle las facilidades al estudiante: **PAUCAR HUAMAN JHONY**, de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica para hacer uso de los ambientes del laboratorio de Microbiología y parasitología de la Facultad de Ciencias de la salud, los días **Lunes y miércoles de 15:00 – 19:00** horas para la realización de su proyecto de Tesis “Evaluación de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una Universidad Privada de Huancayo, 2019”, siendo su asesor Mg. Palacios Simeón Patricia Laura, el tesista debe traer sus muestras y sus medios de cultivo para realizar su trabajo o de lo contrario deben reponer al finalizar su trabajo de investigación a Jefatura de Laboratorios, al finalizar la investigación 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.

09 de diciembre del 2019



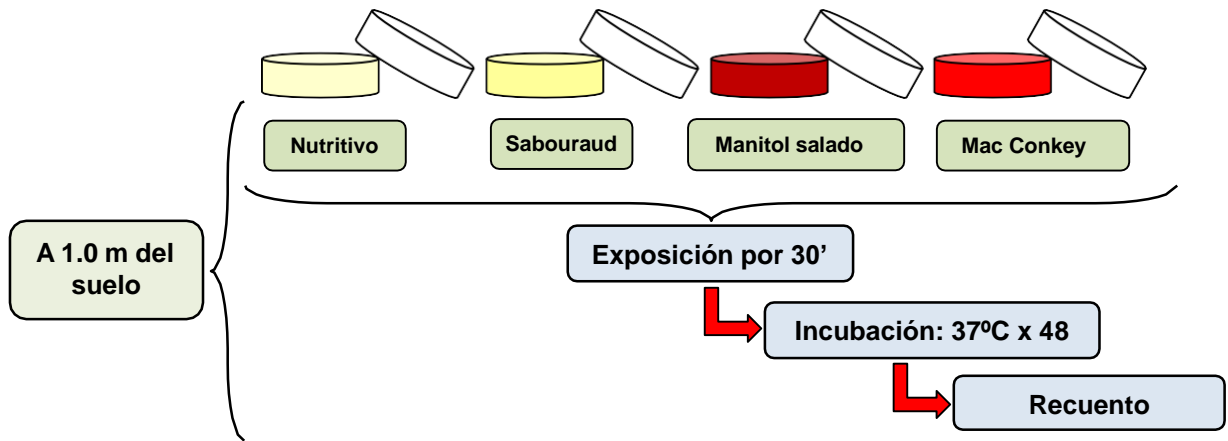
Mg. Liliana Alvarez Mallqui
Responsable de la Jefatura de Laboratorios

ANEXO 5
ESQUEMA DE TRABAJO PARA ANÁLISIS DE SUPERFICIES



Fuente: Elaboración propia, abril 2019.

ESQUEMA DE TRABAJO PARA ANÁLISIS DE AMBIENTES



Fuente: Elaboración propia, abril 2019

ANEXO 6

DATA DEL PROCESAMIENTO DE DATOS

Pabellón	Tipo de muestra	Tipo de baño	Microbio indicador	Recuento (UFC/placa)
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	56
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	mohos y levaduras	19
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	12
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	2
Pabellón "B"	Espejo	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	49
Pabellón "B"	Espejo	Baño de mujeres	mohos y levaduras	3
Pabellón "B"	Espejo	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	3
Pabellón "B"	Espejo	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	10
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de mujeres	mohos y levaduras	4
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	2
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "A"	Lavatorio	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	190
Pabellón "A"	Lavatorio	Baño de mujeres	mohos y levaduras	56
Pabellón "A"	Lavatorio	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	10
Pabellón "A"	Lavatorio	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	27
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de mujeres	mohos y levaduras	2
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	2
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	0

Pabellón "A"	Inodoro	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	121
Pabellón "A"	Inodoro	Baño de mujeres	mohos y levaduras	93
Pabellón "A"	Inodoro	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	35
Pabellón "A"	Inodoro	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	10
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	15
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de mujeres	mohos y levaduras	2
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	4
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "A"	Puerta	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	24
Pabellón "A"	Puerta	Baño de mujeres	mohos y levaduras	2
Pabellón "A"	Puerta	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	31
Pabellón "A"	Puerta	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	91
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	mohos y levaduras	9
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	6
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "B"	Espejo	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	43
Pabellón "B"	Espejo	Baño de mujeres	mohos y levaduras	3
Pabellón "B"	Espejo	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	3
Pabellón "B"	Espejo	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	101
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	mohos y levaduras	8
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	6

Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "B"	Lavatorio	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	142
Pabellón "B"	Lavatorio	Baño de mujeres	mohos y levaduras	54
Pabellón "B"	Lavatorio	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	13
Pabellón "B"	Lavatorio	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	100
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	mohos y levaduras	3
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	4
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "B"	Inodoro	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	101
Pabellón "B"	Inodoro	Baño de mujeres	mohos y levaduras	90
Pabellón "B"	Inodoro	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	27
Pabellón "B"	Inodoro	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	12
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	104
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	mohos y levaduras	6
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	8
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "B"	Puerta	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	25
Pabellón "B"	Puerta	Baño de mujeres	mohos y levaduras	2
Pabellón "B"	Puerta	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	30
Pabellón "B"	Puerta	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	24
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	mohos y levaduras	7

Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	4
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	4
Pabellón "B"	Espejo	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	45
Pabellón "B"	Espejo	Baño de mujeres	mohos y levaduras	1
Pabellón "B"	Espejo	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	1
Pabellón "B"	Espejo	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	5
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	mohos y levaduras	3
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	0
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "B"	Inodoro	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	116
Pabellón "B"	Inodoro	Baño de mujeres	mohos y levaduras	81
Pabellón "B"	Inodoro	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	39
Pabellón "B"	Inodoro	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	10
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	11
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	mohos y levaduras	4
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	1
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	2
Pabellón "B"	Puerta	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	32
Pabellón "B"	Puerta	Baño de mujeres	mohos y levaduras	3
Pabellón "B"	Puerta	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	30
Pabellón "B"	Puerta	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	25

Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	mohos y levaduras	6
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	11
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	4
Pabellón "B"	Lavatorio	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	138
Pabellón "B"	Lavatorio	Baño de mujeres	mohos y levaduras	55
Pabellón "B"	Lavatorio	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	13
Pabellón "B"	Lavatorio	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	2
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	34
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	mohos y levaduras	18
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	15
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "B"	Inodoro	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	118
Pabellón "B"	Inodoro	Baño de mujeres	mohos y levaduras	98
Pabellón "B"	Inodoro	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	31
Pabellón "B"	Inodoro	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	8
Pabellón "C"	Ambiente	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	90
Pabellón "C"	Ambiente	Baño de mujeres	mohos y levaduras	15
Pabellón "C"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	12
Pabellón "C"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	1
Pabellón "C"	Espejo	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	49
Pabellón "C"	Espejo	Baño de mujeres	mohos y levaduras	2
Pabellón "C"	Espejo	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	3
Pabellón "C"	Espejo	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	0

Pabellón "C"	Ambiente	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	45
Pabellón "C"	Ambiente	Baño de mujeres	mohos y levaduras	2
Pabellón "C"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	3
Pabellón "C"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "C"	Puerta	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	25
Pabellón "C"	Puerta	Baño de mujeres	mohos y levaduras	2
Pabellón "C"	Puerta	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	31
Pabellón "C"	Puerta	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "C"	Ambiente	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	21
Pabellón "C"	Ambiente	Baño de mujeres	mohos y levaduras	2
Pabellón "C"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	0
Pabellón "C"	Ambiente	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "C"	Lavatorio	Baño de mujeres	Aerobios mesófilos	115
Pabellón "C"	Lavatorio	Baño de mujeres	mohos y levaduras	53
Pabellón "C"	Lavatorio	Baño de mujeres	<i>Staphylococcus aureus</i>	12
Pabellón "C"	Lavatorio	Baño de mujeres	<i>Escherichia coli</i>	2
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	Aerobios mesófilos	14
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	mohos y levaduras	3
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	1
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "B"	Espejo	Baño de varones	Aerobios mesófilos	69
Pabellón "B"	Espejo	Baño de varones	mohos y levaduras	13
Pabellón "B"	Espejo	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	3

Pabellón "B"	Espejo	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de varones	Aerobios mesófilos	17
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de varones	mohos y levaduras	8
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	3
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "A"	Lavatorio	Baño de varones	Aerobios mesófilos	199
Pabellón "A"	Lavatorio	Baño de varones	mohos y levaduras	62
Pabellón "A"	Lavatorio	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	13
Pabellón "A"	Lavatorio	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de varones	Aerobios mesófilos	29
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de varones	mohos y levaduras	4
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	2
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "A"	Inodoro	Baño de varones	Aerobios mesófilos	130
Pabellón "A"	Inodoro	Baño de varones	mohos y levaduras	95
Pabellón "A"	Inodoro	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	38
Pabellón "A"	Inodoro	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	12
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de varones	Aerobios mesófilos	28
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de varones	mohos y levaduras	1
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	5
Pabellón "A"	Ambiente	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "A"	Puerta	Baño de varones	Aerobios mesófilos	28
Pabellón "A"	Puerta	Baño de varones	mohos y levaduras	4

Pabellón "A"	Puerta	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	33
Pabellón "A"	Puerta	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	Aerobios mesófilos	74
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	mohos y levaduras	25
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	4
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "B"	Espejo	Baño de varones	Aerobios mesófilos	53
Pabellón "B"	Espejo	Baño de varones	mohos y levaduras	5
Pabellón "B"	Espejo	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	4
Pabellón "B"	Espejo	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	Aerobios mesófilos	56
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	mohos y levaduras	8
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	3
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	1
Pabellón "B"	Lavatorio	Baño de varones	Aerobios mesófilos	154
Pabellón "B"	Lavatorio	Baño de varones	mohos y levaduras	63
Pabellón "B"	Lavatorio	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	23
Pabellón "B"	Lavatorio	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	Aerobios mesófilos	94
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	mohos y levaduras	3
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	3
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	1
Pabellón "B"	Inodoro	Baño de varones	Aerobios mesófilos	110

Pabellón "B"	Inodoro	Baño de varones	mohos y levaduras	95
Pabellón "B"	Inodoro	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	34
Pabellón "B"	Inodoro	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	16
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	Aerobios mesófilos	83
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	mohos y levaduras	17
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	1
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "B"	Puerta	Baño de varones	Aerobios mesófilos	27
Pabellón "B"	Puerta	Baño de varones	mohos y levaduras	3
Pabellón "B"	Puerta	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	36
Pabellón "B"	Puerta	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	Aerobios mesófilos	56
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	mohos y levaduras	17
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	2
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	1
Pabellón "B"	Espejo	Baño de varones	Aerobios mesófilos	49
Pabellón "B"	Espejo	Baño de varones	mohos y levaduras	2
Pabellón "B"	Espejo	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	1
Pabellón "B"	Espejo	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	Aerobios mesófilos	15
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	mohos y levaduras	4
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	2
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	0

Pabellón "B"	Inodoro	Baño de varones	Aerobios mesófilos	120
Pabellón "B"	Inodoro	Baño de varones	mohos y levaduras	91
Pabellón "B"	Inodoro	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	42
Pabellón "B"	Inodoro	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	12
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	Aerobios mesófilos	14
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	mohos y levaduras	11
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	1
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "B"	Puerta	Baño de varones	Aerobios mesófilos	36
Pabellón "B"	Puerta	Baño de varones	mohos y levaduras	6
Pabellón "B"	Puerta	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	31
Pabellón "B"	Puerta	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	Aerobios mesófilos	88
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	mohos y levaduras	21
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	1
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	1
Pabellón "B"	Lavatorio	Baño de varones	Aerobios mesófilos	140
Pabellón "B"	Lavatorio	Baño de varones	mohos y levaduras	60
Pabellón "B"	Lavatorio	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	15
Pabellón "B"	Lavatorio	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	2
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	Aerobios mesófilos	44
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	mohos y levaduras	28
Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	5

Pabellón "B"	Ambiente	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "B"	Inodoro	Baño de varones	Aerobios mesófilos	122
Pabellón "B"	Inodoro	Baño de varones	mohos y levaduras	100
Pabellón "B"	Inodoro	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	34
Pabellón "B"	Inodoro	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	10
Pabellón "C"	Ambiente	Baño de varones	Aerobios mesófilos	92
Pabellón "C"	Ambiente	Baño de varones	mohos y levaduras	19
Pabellón "C"	Ambiente	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	14
Pabellón "C"	Ambiente	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	2
Pabellón "C"	Espejo	Baño de varones	Aerobios mesófilos	55
Pabellón "C"	Espejo	Baño de varones	mohos y levaduras	3
Pabellón "C"	Espejo	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	3
Pabellón "C"	Espejo	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	1
Pabellón "C"	Ambiente	Baño de varones	Aerobios mesófilos	49
Pabellón "C"	Ambiente	Baño de varones	mohos y levaduras	4
Pabellón "C"	Ambiente	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	4
Pabellón "C"	Ambiente	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "C"	Puerta	Baño de varones	Aerobios mesófilos	31
Pabellón "C"	Puerta	Baño de varones	mohos y levaduras	6
Pabellón "C"	Puerta	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	34
Pabellón "C"	Puerta	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "C"	Ambiente	Baño de varones	Aerobios mesófilos	34
Pabellón "C"	Ambiente	Baño de varones	mohos y levaduras	3

Pabellón "C"	Ambiente	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	1
Pabellón "C"	Ambiente	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	0
Pabellón "C"	Lavatorio	Baño de varones	Aerobios mesófilos	120
Pabellón "C"	Lavatorio	Baño de varones	mohos y levaduras	60
Pabellón "C"	Lavatorio	Baño de varones	<i>Staphylococcus aureus</i>	14
Pabellón "C"	Lavatorio	Baño de varones	<i>Escherichia coli</i>	2

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 **JHONY PAUCAR HUAMÁN**, identificado con **DNI 72691518**, domiciliado en Jr. Cometa N°108 Chorrillos - Huancayo; egresado de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Peruana Los Andes (Código F01343A).

Me **COMPROMETO** a asumir las consecuencias administrativas y/o penales a que hubiera lugar si en la elaboración de mi investigación titulada **“EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN SERVICIOS HIGIÉNICOS DE UNA UNIVERSIDAD PRIVADA DE HUANCAYO, 2019”**, se hayan considerado datos falsos, falsificación, plagio, auto plagio, etc. y declaro bajo juramento que este trabajo de investigación es de mi autoría, los datos presentados son reales y se han respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.

Huancayo, 27 de marzo del 2022



Bach. Jhony Paucar Huamán
DNI 72691518
Código F01343A

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, **JHONY PAUCAR HUAMÁN**, identificado con **DNI 72691518**, egresado de la Escuela profesional de Farmacia y Bioquímica, vengo implementando el proyecto de investigación titulado “**EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN SERVICIOS HIGIÉNICOS DE UNA UNIVERSIDAD PRIVADA DE HUANCAYO, 2019**”; 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, 27 de marzo del 2022



Bach. Jhony Paucar Huamán
DNI 72691518
Código F01343A

ANEXO 9
GALERÍA FOTOGRÁFICA DEL MUESTREO AL INTERIOR DE SERVICIOS
HIGIÉNICOS



Fuente: Elaboración propia, junio 2019.

ANEXO 10
GALERÍA FOTOGRÁFICA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS TRAS EL
ANÁLISIS DE SERVICIOS HIGIÉNICOS



Fuente: Elaboración propia, junio 2019.