

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica



TESIS

**Título : EFICACIA DE DOS
DESINFECTANTES SOBRE LA
CONTAMINACIÓN MICROBIANA
EN SERVICIOS HIGIÉNICOS DE UNA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA,
HUANCAYO 2022**

Para Optar el : Título profesional de Químico Farmacéutico

Autora : Bachiller Jesmy Zuliana Aliaga Vilchez

Asesor : Mg. Ivo Antony Fiorovich Arcos

Línea de investigación : Salud y Gestión de la Salud

Fecha de inicio y culminación de la investigación : 19.08.22 al 18.08.23

investigación

Huancayo – Perú 2023

DEDICATORIA

A Dios, por haberme acompañado siempre en todo el largo camino de la carrera profesional

A mi hijo, Alvaro Khenel Mamani Aliaga, por ser mi mayor motivo y fuerza para siempre seguir adelante y estar conmigo; a mi esposo, Fabio Mamani Maquera, por haber estado desde que inicié este largo camino de mi formación profesional, creer siempre en mí y alentarme a no rendirme, su gran amor que siempre me brinda y sus grandes consejos.

A mi madre Celia Rut Vílchez Castro, porque siempre estuvo conmigo en mis logros y metas. Gracias por su amor incondicional.

A mis abuelos Feliciano Castro y Teofanes Vílchez, hermanos Anabel Mercedes, Nayeli Nicole y Edinson Jairo Gonzales Vílchez, quienes estuvieron siempre apoyándome en todo momento.

Jesmy Zuliana Aliaga Vilchez

AGRADECIMIENTO

En este trabajo de investigación, deseo expresar mi sincero agradecimiento a varias personas que fueron fundamentales para su realización. En primer lugar, quiero agradecer a mi asesor, Mg. Ivo Fiorovich Arcos, cuyo apoyo y conocimientos fueron invaluableles al orientarme en el proceso de optimización del presente trabajo

También quiero expresar mi gratitud a la Universidad Peruana los Andes y a todo el equipo de docentes que me brindaron su apoyo durante mis largos cinco años de formación académica y personal

Asimismo, no puedo dejar de agradecer a mi familia, quienes han sido mi mejor guía en el crecimiento personal y me brindaron un apoyo incondicional en todo momento.

Por último, mi agradecimiento se extiende a todas aquellas personas que, con su ayuda y confianza, contribuyeron de alguna manera en la realización de este trabajo. Su apoyo fue esencial y estoy profundamente agradecida

Jesmy Zuliana Aliaga Vilchez

CONSTANCIA

DE SIMILITUD DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN POR EL SOFTWARE DE PREVENCIÓN DE PLAGIO TURNITIN

La Dirección de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud, hace constar por la presente, que el Informe Final de Tesis titulado:

EFICACIA DE DOS DESINFECTANTES SOBRE LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN SERVICIOS HIGIÉNICOS DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA, HUANCAYO 2022

Cuyo autor (es) : **ALIAGA VILCHEZ JESMY ZULIANA**
Facultad : **CIENCIAS DE LA SALUD**
Escuela Profesional : **FARMACIA Y BIOQUIMICA**
Asesor (a) : **Mg. PIOROVICH ARCOS NO ANTONY**

Que fue presentado con fecha: 26/07/2023 y después de realizado el análisis correspondiente en el software de prevención de plagio Turnitin con fecha 09/08/2023; con la siguiente configuración del software de prevención de plagio Turnitin:

- Excluye bibliografía
- Excluye citas
- Excluye cadenas menores a 20 palabras
- Otro criterio (especificar)

Dicho documento presenta un porcentaje de similitud de 27%.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el Artículo N° 11 del Reglamento de uso de software de prevención de plagio, el cual indica que no se debe superar el 30%. Se declara, que el trabajo de investigación: si contiene un porcentaje aceptable de similitud.

Observaciones: Se analizó con el software dos veces.

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

Huancayo, 16 de agosto de 2023



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
Facultad de Ciencias de la Salud

[Firma]
Ph.D. EDITH ANCOO BOMEZ
DIRECTORA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA N° 283 - DUI - FCS - UPLA/2023

L.L. Ardivo
EAG/vjcp

CONTENIDO

	Página
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
CONTENIDO	iv
CONTENIDO DE TABLAS	vii
CONTENIDO DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
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	6
2.1.1 Internacionales	6
2.1.2 Nacionales	8
2.2 Bases teóricas	10
2.2.1 Desinfectante	10
2.2.2 Contaminación microbiana	13
2.2.3 Servicios higiénicos	16

2.3	Marco conceptual	
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS		
3.1	Hipótesis	19
	3.1.1 Hipótesis general	19
	3.1.2 Hipótesis específicas	19
3.2	Variables	20
	3.2.1 Variable independiente: Eficacia de dos desinfectantes	20
	3.2.2 Variable dependiente: Contaminación microbiana	20
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA		
4.1	Método de investigación	21
4.2	Tipo de investigación	21
4.3	Nivel de investigación	21
4.4	Diseño de la investigación	22
4.5	Población y muestra	22
	4.5.1 Criterios de inclusión	22
	4.5.2 Criterios de exclusión	22
4.6	Técnicas e instrumento de recolección de datos	23
	4.6.1 Técnicas	23
	4.6.2 Instrumentos	23
	4.6.3 Procedimientos de la investigación	23
4.7	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	25
4.8	Aspectos éticos de la investigación	25
CAPÍTULO V: RESULTADOS		
5.1	Descripción de resultados	28
5.2	Contraste de hipótesis	40
	5.2.1 Prueba de normalidad	40
	5.2.2 Estadísticos no paramétricos	41
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS		45
CONCLUSIONES		51
RECOMENDACIONES		52
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		53
ANEXOS		60

1. Matriz de consistencia	61
2. Matriz de operacionalización de las variables	62
3. Ficha de recolección de datos	63
4. Solicitud de facilidades para realización de tesis	64
5. Esquema de trabajo para analizar la contaminación microbiológica en superficies inertes	66
6. Data del procesamiento de datos	67
7. Compromiso de autoría	76
8. Declaración de confidencialidad	77
9. Galería fotográfica de la preparación de los medios de cultivo	78
10. Galería fotográfica de la recolección de muestras	79
11. Galería fotográfica de los resultados obtenidos	80

CONTENIDO DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Protocolo para la evaluación de la contaminación microbiana en ambientes y/o superficies según tipo, concentración y tiempo de contacto con cada desinfectante	24
Tabla 2. Porcentajes comparativos de la eficacia de la desinfección en superficies de pisos	30
Tabla 3. Porcentajes comparativos de la eficacia de la desinfección en superficies de paredes	32
Tabla 4. Porcentajes comparativos de la eficacia de la desinfección en superficies de puertas	34
Tabla 5. Porcentajes comparativos de la eficacia de la desinfección en superficies de inodoros	36
Tabla 6. Porcentajes comparativos de la eficacia de la desinfección en superficies de lavatorios	38
Tabla 7. Prueba de Normalidad	40
Tabla 8. Prueba de Kruskal-Wallis para eficacia de la desinfección según tipo y concentración del desinfectante	41
Tabla 9. Prueba de Kruskal-Wallis para eficacia de la desinfección según tipo de superficie	42
Tabla 10. Prueba de Kruskal-Wallis para eficacia de la desinfección según microbio indicador	43
Tabla 11. Prueba de Kruskal-Wallis para eficacia de la desinfección según tiempo de contacto	44

CONTENIDO DE FIGURAS

		Página
Figura 1.	Histograma comparativo de los promedios de eficacia de la desinfección, según tipo y concentración del desinfectante, sobre superficies de pisos	31
Figura 2.	Histograma comparativo de los promedios de eficacia de la desinfección, según tipo y concentración del desinfectante, sobre superficies de paredes	33
Figura 3.	Histograma comparativo de los promedios de eficacia de la desinfección, según tipo y concentración del desinfectante, sobre superficies de puertas	35
Figura 4.	Histograma comparativo de los promedios de eficacia de la desinfección, según tipo y concentración del desinfectante, sobre superficies de inodoros	37
Figura 5.	Histograma comparativo de los promedios de eficacia de la desinfección, según tipo y concentración del desinfectante, sobre superficies de lavatorios	39

RESUMEN

El estudio evaluó la efectividad de dos desinfectantes en la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa en Huancayo. Para ello se utilizó el método científico hipotético-deductivo, de tipo aplicado, nivel explicativo y diseño pre-experimental. El estudio consideró 50 muestras procedentes de cinco tipos de superficies inertes en diez servicios higiénicos, entre septiembre y diciembre del 2022, escogidas mediante muestreo no probabilístico intencional. Se utilizó una técnica observacional con hisopado de superficies, seguida de recuento en placas, empleando indicadores de calidad higiénica (aerobios mesófilos, mohos y levaduras) e higiénico-sanitaria (*Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*). Para la desinfección se utilizaron paños de microfibra de polipropileno y celulosa impregnados con cada desinfectante probados: hipoclorito de sodio (0,25%, 0,50% y 0,75%) y amonio cuaternario (0,10%, 0,20% y 0,40%), evaluando la contaminación microbiana antes de desinfectar y tras 5, 10 y 15 minutos de desinfección. Se encontró que la efectividad de ambos desinfectantes no varía significativamente según el tipo de superficie donde se aplican, pero sí difiere según el microbio indicador, siendo más efectivos contra *S. aureus* y *E. coli*; la efectividad varía significativamente según el tiempo de contacto, siendo más efectiva después de 15 minutos. En conclusión, la eficacia de ambos desinfectantes es significativamente diferente, siendo mayor en el caso del hipoclorito de sodio al 0,25% y 0,75% después de 15 minutos de contacto, y en el caso del amonio cuaternario al 0,10% y 0,40% después de 10 y 15 minutos de contacto, respectivamente.

PALABRAS CLAVE: Eficacia, desinfectantes, contaminación microbiana, servicios higiénicos, microbios indicadores.

ABSTRACT

The study evaluated the effectiveness of two disinfectants in the reduction of microbial contamination in hygienic services of an educational institution in Huancayo. For this, the hypothetical-deductive scientific method was used, of an applied type, explanatory level and pre-experimental design. The study considered 50 samples from five types of inert surfaces in ten restrooms, between September and December 2022, chosen by intentional non-probabilistic sampling. An observational technique was used with surface swabs, followed by plate counts, using hygienic quality indicators (mesophilic aerobes, molds and yeasts) and hygienic-sanitary quality (*Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*). For disinfection, polypropylene and cellulose microfiber cloths impregnated with each disinfectant tested were used: sodium hypochlorite (0.25%, 0.50% and 0.75%) and quaternary ammonium (0.10%, 0.20% and 0.40%), evaluating microbial contamination before disinfection and after 5, 10 and 15 minutes of disinfection. It was found that the effectiveness of both disinfectants does not vary significantly according to the type of surface where they are applied, but it does differ according to the indicator microbe, being more effective against *S. aureus* and *E. coli*; the effectiveness varies significantly according to the contact time, being most effective after 15 minutes. In conclusion, the efficacy of both disinfectants is significantly different, being higher in the case of 0.25% and 0.75% sodium hypochlorite after 15 minutes of contact, and in the case of 0.10% and 0.40% quaternary ammonium after 10 and 15 minutes of contact, respectively

KEY WORDS: Efficacy, disinfectants, microbial contamination, hygienic services, indicator microbes.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

Los servicios higiénicos son indispensables para el ser humano, pero su uso diario puede incrementar los niveles de contaminación microbiana, pues un inadecuado procedimiento de limpieza y desinfección podría favorecer a la proliferación de agentes patógenos incluyendo diferentes superficies como palancas de inodoro, grifería y perillas de las puertas.¹

La higiene adecuada reduce aproximadamente un 30% el riesgo de contraer enfermedades bacterianas y virales causantes de gastroenteritis o gripe; los servicios higiénicos, debido a la humedad, son áreas adecuadas para que los microbios desarrollen, habiéndose demostrado que en el agua de los inodoros se pueden formar películas (biofilms) debajo de las cuales desarrollan numerosas bacterias.

Los microorganismos presentes en el ambiente se destacan por estar principalmente constituidos por bacterias aerobias heterótrofas, que se propagan a través del aire y se depositan en diversas superficies que les proporcionan un entorno adecuado con los nutrientes necesarios para su supervivencia y reproducción. Estos microbios tienen la capacidad de permanecer en dichas superficies durante largos períodos de tiempo, incluso horas o días, si no son eliminados de manera efectiva. Esta situación puede convertirse en un problema en espacios como los servicios higiénicos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha reportado que enfermedades intestinales (diarreas) se encuentran entre la segunda causa importante de mortalidad en niños, al año fallecen 525 000 niños menores de 5 años, pudiendo reducirse esta cifra logrando un mejor acceso a agua apta para consumo humano (potable), adecuado saneamiento ambiental y mejores hábitos higiénicos. Los niños malnutridos o inmunodeprimidos son los que presentan mayor riesgo a dicha enfermedad. Una de las causas son las infecciones bacterianas septicémicas. Del mismo modo, las infecciones respiratorias que afectan las vías respiratorias inferiores están relacionadas con la contaminación del aire en espacios cerrados.^{2,3}

Mantener una higiene adecuada y un nivel óptimo de limpieza en todas las superficies y materiales utilizados en el entorno doméstico ha convertido a los antisépticos y desinfectantes en elementos esenciales e indispensables.⁴

1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La Institución Educativa IEI N°31594 alberga en sus instalaciones aproximadamente a 300 personas entre personal administrativo, docente y estudiantes del nivel inicial y primario; quienes hacen uso constantemente de los servicios higiénicos, los cuales corresponden a dos baterías de baños del nivel inicial, seis del nivel primario y dos de uso exclusivo para personal docente y administrativo.

La investigación actual fue llevada a cabo en el Distrito El Tambo (Huancayo, Junín), localizado en la Sierra central del Perú, a una altitud de 3259 metros sobre el nivel del mar. En este estudio, se analizó la efectividad de dos sustancias desinfectantes en la reducción de la contaminación microbiana en superficies inertes dentro de los servicios higiénicos de la institución educativa mencionada previamente.

Se tomaron muestras de diversas superficies de los baños en el centro educativo, las cuales fueron posteriormente sometidas a análisis microbiológicos. Estos análisis tenían como objetivo aislar, identificar y cuantificar indicadores de contaminación, lo cual permitió evaluar la efectividad de dos desinfectantes (hipoclorito de sodio y amonio cuaternario), considerando distintas concentraciones y tiempos de contacto. De esta manera, se pudo determinar la capacidad de estos desinfectantes para controlar la proliferación de contaminantes durante el periodo comprendido entre los meses de setiembre a diciembre del año 2022.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 Problema general

¿Cuál será la eficacia de dos desinfectantes sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa?

1.3.2 Problemas específicos

- ¿Cuál será la eficacia del hipoclorito de sodio y amonio cuaternario sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa, según tipo de superficie?
- ¿Cuál será la eficacia del hipoclorito de sodio y amonio cuaternario sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa, según microbio indicador?
- ¿Cuál será la eficacia del hipoclorito de sodio y amonio cuaternario sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa, según tiempo de contacto?

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Social

Este estudio proporcionó información significativa acerca de la efectividad de dos desinfectantes utilizados en los servicios higiénicos. En muchas ocasiones, estos desinfectantes no logran cumplir su propósito debido a una incorrecta utilización y a procedimientos inadecuados de limpieza y desinfección. Esto, a su vez, conduce a la propagación de contaminantes y al surgimiento de infecciones causadas por el contacto con superficies contaminadas o la inhalación de aire no purificado. Estas situaciones afectan tanto a las personas que utilizan los servicios higiénicos en la institución educativa como a la población en general. Gracias a esta investigación, se ha obtenido valiosa información para abordar este problema y mejorar la eficacia de los desinfectantes utilizados, lo que puede contribuir a una mayor protección de la salud pública.

1.4.2 Teórica

Este estudio actualizó y amplió los conocimientos existentes acerca de la efectividad de los desinfectantes utilizados en los servicios higiénicos, teniendo en cuenta la concentración y el tiempo de contacto. Además, proporcionó información relevante sobre los riesgos asociados con la presencia de agentes infecciosos en estos espacios. Estos hallazgos pueden ser de gran utilidad para orientar futuras investigaciones hacia el desarrollo e implementación de procedimientos de limpieza y desinfección específicos para los servicios higiénicos. El objetivo de estos procedimientos sería reducir los riesgos de contraer enfermedades infecciosas en estos ambientes, lo que contribuiría a mejorar la salud y bienestar de las personas que los utilizan.

1.4.3 Metodológica

Para desarrollar la investigación se aplicaron técnicas de microbiología para identificar y enumerar microorganismos indicadores de contaminación microbiana en distintos tipos de superficies inertes y al interior de los servicios higiénicos de una institución educativa a fin de determinar la eficacia de cada desinfectante, según su concentración y tiempo de contacto.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

Determinar la eficacia de dos desinfectantes sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa de Huancayo.

1.5.2 Objetivos específicos

- Evaluar la eficacia del hipoclorito de sodio y amonio cuaternario sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa, según tipo de superficie.
- Evaluar la eficacia del hipoclorito de sodio y amonio cuaternario sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa, según microbio indicador.
- Evaluar la eficacia del hipoclorito de sodio y amonio cuaternario sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa, según tiempo de contacto.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE ESTUDIO

2.1.1 Nacionales

Zárate I. y Requín S.⁵ llevaron a cabo una investigación aplicada y longitudinal para evaluar el impacto de dos desinfectantes en la contaminación microbiana en 24 muestras tomadas de ambientes y superficies de oficinas administrativas en Huancayo. Se utilizó el método de recuento en placa para cuantificar los indicadores de calidad microbiológica antes y después de la desinfección. Los resultados mostraron que el efecto reductor de los desinfectantes varió dependiendo del lugar analizado, siendo más significativo en el área de inspección, donde alcanzó un 84,92%. No se encontró una diferencia significativa entre el efecto del hipoclorito de sodio (89,21%) y el amonio cuaternario (89,04%). En conclusión, se determinó que el efecto de los desinfectantes también se vio afectado por el tiempo de contacto, siendo más efectivos tras 30 minutos de aplicación, con una reducción del 82,29% en la contaminación microbiana.

Caisahuana L. y Zavala G.,⁶ mediante un estudio aplicado y longitudinal, se investigó la eficacia de la desinfección en 24 muestras de superficies hospitalarias ubicadas en Huancayo. Se utilizó el método de recuento en placa para cuantificar indicadores de calidad microbiológica, tanto higiénica como higiénico-sanitaria. Se emplearon paños de microfibras de celulosa y polipropileno impregnados con Fenol en dos concentraciones (5% y 7%) e Hipoclorito de sodio en dos concentraciones (0,25% y 0,50%). Los resultados demostraron que la eficacia de la desinfección

varió significativamente según el ambiente, el tipo de superficie, la concentración y el tiempo de contacto del desinfectante. Se pudo concluir que el fenol tuvo un efecto más notable en el área de Farmacia Central, logrando una reducción del 67,1% en la contaminación microbiana. Además, se observó que una concentración del 7% de fenol redujo la contaminación en un 65,9% y que el efecto más significativo se obtuvo tras 15 minutos de contacto, con una reducción del 88,4% en la contaminación microbiana.

Portal J. y Zapata L.⁷ realizaron un estudio cuantitativo de diseño experimental en tres oficinas farmacéuticas ubicadas en Los Olivos, Lima, con el propósito de analizar la eficacia de un desinfectante. Se consideraron cuatro tipos de muestras: área de caja, mesa de despacho y/o expendio, mesa de recepción y anaquel. Los resultados mostraron que el hipoclorito de sodio al 0,5% redujo la carga de bacterias mesófilas viables desde 12,2 hasta menos de 0,1 Unidades Formadoras de Colonias (UFC) por centímetro cuadrado en el área de caja. Por otro lado, el alcohol al 70% redujo la carga bacteriana desde 0,1 hasta menos de 0,1 UFC/cm² en el área de despacho y expendio. Asimismo, el isopropanol disminuyó la carga bacteriana desde 1,8 hasta menos de 0,1 UFC/cm². En conclusión, se determinó que el hipoclorito de sodio al 0,5% es un desinfectante óptimo para ser utilizado en establecimientos farmacéuticos debido a su efectividad en la reducción de la carga bacteriana en las áreas analizadas.

Aguilar M. y Zajami S.⁸ llevaron a cabo una investigación aplicada, longitudinal y de nivel explicativo para determinar la eficacia de tres desinfectantes en la reducción de la contaminación microbiana en 27 muestras tomadas de tres tipos de superficies en una botica ubicada en Chilca. Se utilizó el método de recuento en placa mediante la técnica del hisopado para cuantificar indicadores de calidad microbiológica antes de la desinfección y después de 5, 10 y 15 minutos de contacto con los desinfectantes. Los resultados revelaron que la eficacia de los desinfectantes varió según el tipo de superficie en la que se aplicaron. Se observó una reducción del 98,5% en la contaminación microbiana en los mostradores. Además, se encontró que el efecto de los desinfectantes no mostró diferencias

significativas, alcanzando una reducción del 93,8% para Clorox®, del 90,8% para Sapolio® y del 98,5% para Harpic®. Sin embargo, se notó que el efecto fue mayor tras 15 minutos de contacto con los desinfectantes.

Granados T. y Valenzuela J.⁹ realizaron un estudio aplicado, longitudinal y de nivel experimental para evaluar la eficacia de un programa de limpieza y desinfección en la reducción de la contaminación microbiana en un restaurante ubicado en Huancayo. Se analizó la contaminación microbiana utilizando el método de recuento en placa, midiendo indicadores de calidad higiénica (aerobios mesófilos, mohos y levaduras) e higiénico-sanitaria (*Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*). Se encontró una mayor presencia de aerobios mesófilos en el mostrador, con un recuento de 8936 Unidades Formadoras de Colonias (UFC) por placa. Además, se detectaron mohos y levaduras en la tabla de picar, con un recuento de 5358 UFC/placa. Asimismo, se encontraron *S. aureus* (404 UFC/placa) y *E. coli* (125 UFC/placa) en la superficie del mostrador. Como resultado del programa de limpieza y desinfección implementado, se observó una significativa reducción en la contaminación microbiana. En superficies de mesas, el programa logró una eficacia promedio del 61,29% para limpieza y del 99,21% para desinfección. Mientras que, en el mostrador, el programa alcanzó una eficacia del 99,21% para ambas acciones. En conclusión, el programa de limpieza y desinfección fue efectivo en la reducción de la contaminación microbiana en las superficies de mesas y mostrador del restaurante, demostrando la importancia de mantener prácticas adecuadas de higiene para garantizar la seguridad alimentaria.

2.1.2 Internacionales

Morocho W.¹⁰ Se realizó un análisis bibliográfico sobre los métodos aplicables para evaluar la eficiencia de un desinfectante en Quito. En este estudio, se recopiló información sobre los distintos tipos de desinfectantes, sus principios activos y sus mecanismos de acción frente a diversos microorganismos, como bacterias grampositivas y gramnegativas, hongos, micobacterias, virus e incluso esporas. Se identificaron un total de nueve metodologías para valorar la eficiencia de un desinfectante mediante análisis microbiológicos. Entre ellas, destacaron

cuatro técnicas oficiales reconocidas, como los Métodos AOAC 960.09, 955.11, 955.15 y el Método de difusión en agar Kirby Bauer, establecidos por la CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute). Además, se encontraron otras cinco técnicas no oficiales con el mismo propósito, que son los métodos de Placas de contacto, Determinación de CMI (Concentración Mínima Inhibitoria) y CMB (Concentración Mínima Bactericida), Filtración de membrana, Recuento en Placa y Dilución en tubo. En conclusión, se destaca que los métodos oficiales presentan ventajas, ya que cuentan con estudios previos que respaldan su confiabilidad, además de ser validados mediante parámetros de desempeño que garantizan su correcto funcionamiento. Por lo tanto, se consideran una opción preferente al momento de evaluar la eficiencia de un desinfectante.

Coronel L.¹¹ Se realizó un estudio longitudinal, analítico, descriptivo y comparativo en Cuenca para evaluar la sensibilidad de *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa* frente al amonio cuaternario de primera generación en una concentración del 0,05%. Los resultados mostraron que las cepas de *C. albicans* ATCC 90028, *S. aureus* ATCC 25923, *E. coli* ATCC 25922, *K. pneumoniae* ATCC 700603 y *P. aeruginosa* ATCC 27853 fueron resistentes al amonio cuaternario de primera generación al 0,05%, ya que no se observaron halos de inhibición con ninguna de estas cepas. En conclusión, se determinó que la actividad antimicrobiana del amonio cuaternario de primera generación al 0,05% fue nula, ya que no se observaron halos de inhibición en ninguno de los periodos de tiempo ni en las repeticiones realizadas

Remache J.¹² Se realizó una evaluación para determinar cuál desinfectante era más eficaz contra *Pseudomonas* spp, *Salmonella* y *Staphylococcus aureus*, incluyendo cepas de referencia *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 y *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, en Quito. Para esto, se utilizó una guía de observación para identificar los desinfectantes más comúnmente utilizados, tomando en cuenta la concentración, tiempo de acción y precio. Se llevaron a cabo pruebas de determinación de turbidez y medición de absorbancia para establecer la

concentración óptima de los desinfectantes, y el método AOAC 960.09 se empleó para evaluar los tiempos de acción óptimos que inhiben la carga microbiana. Los resultados mostraron que el desinfectante con la acción bactericida más potente fue el dióxido de cloro al 18%. Es decir, este desinfectante demostró ser el más eficaz para eliminar las bacterias *Pseudomonas* spp, *Salmonella* spp. y *Staphylococcus aureus*, incluyendo las cepas de referencia mencionadas.

Ordóñez G.¹³ Se llevó a cabo una investigación descriptiva en Quito para evaluar la eficacia de cinco desinfectantes comerciales utilizados en la cadena productiva de musáceas contra cinco cepas de *Fusarium* spp. Para el estudio, se seleccionaron cinco desinfectantes y se analizó su actividad después de 30 segundos, 1 minuto y 5 minutos de exposición a una suspensión de conidios y otra de clamidosporas (106/mL). Los resultados mostraron que el compuesto que contenía glutaraldehído y dos amonios cuaternarios fue el más eficiente en la mayoría de las concentraciones evaluadas y en todos los tiempos de exposición. Los productos basados en amonio cuaternario al 20% y en ácido hipocloroso fueron efectivos en concentraciones más altas, pero no en la concentración recomendada. En conclusión, ninguno de los desinfectantes a base de dióxido de cloro demostró ser eficaz para inhibir el desarrollo de *Fusarium* spp., mientras que otros desinfectantes como el compuesto de glutaraldehído y amonios cuaternarios mostraron una mayor eficacia en las condiciones evaluadas.

Díaz E. *et al.*¹⁴ El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de varios desinfectantes, como AniosSpecial DJP SF, Aniosurf Premium, Bacterianos SF, Aniospray 29, Aseptanios AD y Surfanios, en las áreas asépticas de la Planta de productos parenterales 2 del centro nacional de biopreparados en Mayabeque, Cuba. Se realizaron ensayos tanto sobre superficies como bajo condiciones de uso cotidiano. Se comparó el número de gérmenes aislados antes y después de utilizar los desinfectantes en segmentos de superficies de acero, panel, piso y cristal, siguiendo las recomendaciones de la Asociación Española de Normalización y Certificación. Cabe mencionar que todos los productos mencionados cumplen

satisfactoriamente con las funciones establecidas, lo que indica que son efectivos en la desinfección de las áreas asépticas evaluadas

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Desinfectante

A. Definición

Agente químico con propiedades germicidas y bactericidas que se aplica en superficies y materiales inertes para inhibir el desarrollo de los microorganismos y prevenir diversas infecciones; posee efectos tóxicos sobre elementos celulares, razón por la que no debe emplearse sobre superficies de tejidos vitales.¹⁵

B. Características

Los desinfectantes son sustancias potentes que desnaturalizan o precipitan las proteínas, poseen un amplio espectro, son estables a la concentración, algunos tienen muy poca o nula toxicidad sobre seres humanos, siendo más rápidos y termoestables que los antisépticos. El mecanismo de acción de un desinfectante depende de tres acciones básicas: su capacidad para la coagulación y precipitación de las proteínas, la alteración de la permeabilidad celular y la alteración enzimática (oxidación, inactivación o hidrólisis) microbiana, dependiente de su grupo químico. Ello hace posible que logren eliminar o inhibir el crecimiento microbiano.¹⁵

C. Tipos de desinfectantes¹⁶⁻²⁰

a. Agentes que dañan la membrana celular

Detergentes

Conocidos también como desinfectantes tensioactivos o surfactantes, contienen una porción hidrófoba y una porción hidrófila al igual que los jabones, permitiendo la formación de micelas, también cubren y logran la solubilización de las moléculas hidrofóbicas. Se clasifican en catiónicos, aniónicos y no iónicos.

Compuestos fenólicos

Son altamente germicidas en baja concentración, desnaturalizan proteínas y alteran la membrana celular e inactivando irreversiblemente sus oxidasas y deshidrogenasas. Debido a su escasa solubilidad en agua, son utilizados en formulaciones junto con agentes emulsificantes que incrementan su actividad destructiva.

Alcoholes

Tienen la función de desorganizar las bicapas lipídicas, esta sustancia no afecta a las endosporas por lo que no son considerados como esterilizantes. Según aumente la longitud de la cadena alifática de los alcoholes aumentará su acción desinfectante hasta 8 a 10 átomos de carbono, los que tienen cadenas largas (más de 10 átomos) tienen una baja solubilidad en agua.

b. Agentes desnaturalizantes de proteínas

Ácidos orgánicos

Los ácidos ejercen efectos sobre moléculas intactas, logran ingresar a la célula y son pocos dissociables, los más utilizados son el ácido benzoico y ascórbico como conservante en la industria alimentaria.

c. Agentes modificadores de grupos funcionales

Agua oxigenada

Es un agente altamente oxidante, la ventaja de utilizarlo es que no deja residuos indeseables cuando se descompone, presenta una mejor actividad frente a las bacterias que a los hongos, su actividad es mejor según aumenta su concentración y el tiempo de contacto.

D. Clasificación de desinfectantes²¹⁻²²

Los desinfectantes están clasificados de acuerdo al agente que destruye los microorganismos, en estos tiempos se encuentra diversidad de agentes que poseen distintos espectros de acción y características. Es por ello que se tienen estos grupos:

a. Ácidos y álcalis

Las soluciones alcalinas o ácidas son potentes bactericidas, siendo de mayor efecto los de tipo ácido debido a sus moléculas sin disociar y fácilmente permeables que facilitan el ingreso del ácido hacia la célula. Los compuestos alcalinos emulsifican, saponifican y peptinizan, a los cuales se les añade cloro (175 a 200 ppm) para aumentar su capacidad de peptinización.

b. Compuestos de cloro

Son poderosas bactericidas de gran espectro, de bajo precio y de escaso riesgo venenoso, son muy reactivos con la materia orgánica como el resto de halógenos, por lo cual deben utilizarse en superficies aseadas o en elevada concentración. Su efecto de debe a la capacidad oxidante del cloro, además de alterar la permeabilidad de la membrana plasmática.

A medida que aumenta el pH su efecto bactericida disminuye y pierde su actividad. El producto más utilizado es el hipoclorito de sodio, el cual puede liberar entre 12% y 14% de cloro, mientras que el hipoclorito de calcio posee un 65% de disponibilidad. Además, gracias a que no genera toxicidad, el hipoclorito de sodio es un buen agente desinfectante empleado en laboratorios, superficies de trabajo, y otras áreas inertes.

c. Compuestos de amonio cuaternario

Las sales de amonio son compuestos que presentan grupos alquilo y arilo en lugar de algunos o todos los átomos de ión $(\text{NH}_4)^+$. Los dos compuestos más utilizados son el bromuro de cetiltrimetil amonio y el cloruro de lauridimetilbenzil-amonio, los cuales tienen un fuerte impacto sobre bacterias Grampositivas. Estas sales muestran una mayor actividad en condiciones alcalinas débiles, pero su efectividad disminuye si el pH es menor a cinco o si se mezclan con agua.

Su principal ventaja es que no son corrosivos ni irritan la epidermis, siendo utilizados con mucha seguridad. Así mismo, actúan como agentes humectantes con propiedades detergentes, siendo considerados como buenos surfactantes sintéticos.

d. Yodóforos

Se trata de compuestos solubles de yodo que contienen un surfactante que ayuda a transportar el agente bactericida, lo que les da el nombre de detergentes-desinfectantes. La efectividad detergente de estos productos depende del tipo de surfactante utilizado. Para emplear el yodo como desinfectante, es necesario añadir la cantidad adecuada de surfactante para estabilizar el yodo. Estos desinfectantes tienen un amplio espectro de acción y mantienen sus propiedades incluso en presencia de restos orgánicos, siempre y cuando el pH no sea mayor de 4 y no haya exceso de estos restos.

Los yodóforos son poco utilizados debido a su alto costo, pero presentan la ventaja de no ser corrosivos, irritantes ni tóxicos, además de tener un ligero olor. Algunos materiales pueden absorber yodo y cambiar de color al entrar en contacto con estos compuestos, por lo que es recomendable evitar un contacto prolongado. Otra ventaja es que estos compuestos no se ven afectados por la presencia de sales de agua dura y mantienen su estabilidad en forma concentrada. Sin embargo, es importante tener en cuenta que si se almacenan durante largos periodos a altas temperaturas, pueden perder parte de su actividad. Para trabajar con ellos, se pueden utilizar temperaturas de hasta 50°C y concentraciones de yodo que oscilen entre 10 y 100 ppm.

Estos desinfectantes tienen diversos mecanismos de acción sobre los microorganismos. Actúan sobre los aminoácidos y nucleótidos, creando iodoaminas que bloquean el intercambio de H^+ en el proceso. También, ejercen un efecto oxidante sobre los puentes S-H, lo que impide la síntesis de proteínas. Además, en cuanto a los ácidos grasos, forman uniones C=C que bloquean su movilidad a través de la membrana.

2.2.2 Contaminación microbiana²³⁻²⁸

A. Definición

Presencia de agentes contaminantes ya sea origen físico, químico o biológico, solos o en combinación de dos o más de ellos, en superficies, ambientes y concentraciones que pueden causar daños a la salud o bienestar de las personas que hacen uso de los servicios sanitarios.

B. Fuentes de contaminación

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

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

C. Consecuencias de la contaminación

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

D. Tipos de microbios contaminantes²⁹⁻³¹

a. Bacterias

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

b. Hongos

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

c. Virus

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

d. Parásitos

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

Helmintos: Estos organismos tienen ciclos biológicos que involucran varias etapas en su desarrollo, y pueden completar algunas de ellas (huevo, larva, adulto) en diferentes hospederos, incluyendo animales y humanos. Además, utilizan una variedad de vectores (como agua, alimentos, insectos, roedores, etc.) para su transmisión.

E. Evaluación de la contaminación microbiana

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

- a) Pruebas cuantitativas (recuento) de especies microbianas
- b) Pruebas cualitativas (detección) de microbios.

2.2.3 Servicios higiénicos³²⁻³³

A. Definición

Son espacios indispensables al interior de domicilios o establecimientos (restaurantes, colegios, oficinas, etc.) destinados para actividades estrictamente higiénicas; pues, de no ser considerados incrementarían los riesgos de infecciones y epidemias.

B. Características

Los servicios sanitarios en una institución educativa deben estar diseñados y construidos de forma tal que se logre la higiene, intimidad e iluminación natural, debiendo estar ubicados lejos de patios y aulas, pero ser de fácil acceso para todo tipo de personas, según su edad, género y alguna discapacidad. El mantenimiento constante deberá garantizar el buen funcionamiento de lavatorios y retretes, con suministro constante de agua, así como un servicio de limpieza y desinfección permanente.

C. Factores asociados a la contaminación en servicios higiénicos

Puede establecerse que esencialmente serán los mismos que faciliten la presencia de microbios en cualquier otro tipo de ambiente y/o superficies. Entre los más importantes conviene destacar el pH (6 a 8), humedad y temperatura (rango mesófilo); los cuales, junto con una dotación de materia orgánica adherida a superficies inertes, permitirán el desarrollo de diversos tipos de contaminantes ambientales y procedentes de los usuarios en general.

2.3 MARCO CONCEPTUAL³⁴⁻³⁹

2.3.1 Desinfectante

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

2.3.2 Detergente

Cualquier producto diseñado para limpiar, que contenga tensoactivos en su composición para disminuir la tensión superficial del agua. Esto facilita la penetración y dispersión del agua, así como la emulsificación de la suciedad.

2.3.3 Agente tensioactivo

Se trata de un aditivo químico que se añade a los detergentes para reducir la tensión superficial del agua, con el propósito de disminuir la fuerza de adhesión de las partículas de suciedad a una superficie.

2.3.4 Germicida

Sustancia o proceso que destruye gérmenes (bacterias, virus u otros microbios que pueden causar infecciones o enfermedades) también es conocido como microbiocida.

2.3.5 Contaminantes

Sustancia presente en un entorno donde no es natural o que alcanza concentraciones capaces de ocasionar daños tanto a la salud como al entorno.

2.3.6 Bacteriostático

Una sustancia que inhibe la multiplicación de bacterias. Aunque no provoca la muerte de las bacterias, su capacidad para reproducirse se ve obstaculizada o impedida, lo que lleva al envejecimiento y eventual desaparición de la cepa bacteriana.

2.3.7 Contaminación microbiana

La contaminación microbiológica abarca la introducción accidental o no deliberada de microorganismos infecciosos, tales como bacterias, levaduras, mohos, hongos, virus, priones, protozoos, o sus toxinas y subproductos.

2.3.8 Microbio indicador

Tipo de microorganismo (bacteria u hongo) cuya presencia y nivel proporciona información sobre las condiciones de limpieza y desinfección de la muestra donde fue recolectado.

2.3.9 Eficacia de la desinfección

La capacidad de un desinfectante para lograr una reducción significativa de los microorganismos contaminantes presentes en la superficie donde ha sido utilizado.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

3.1 HIPÓTESIS

3.1.1 Hipótesis general

La eficacia de cada desinfectante sobre la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa difiere significativamente.

3.1.2 Hipótesis específicas

- La eficacia del hipoclorito de sodio y amonio cuaternario sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa, varía significativamente según tipo de superficie.
- La eficacia del hipoclorito de sodio y amonio cuaternario sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa, varía significativamente según microbio indicador.
- La eficacia del hipoclorito de sodio y amonio cuaternario sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa, varía significativamente según tiempo de contacto.

3.2 VARIABLES

3.2.1 Variable independiente: Eficacia de dos desinfectantes

A. Definición conceptual

Condición por la cual los agentes químicos reducen de forma significativa la cantidad de microorganismos sobre superficies inanimadas.⁴⁰

B. Definición operacional

Se evaluó el efecto reductor de cada tipo de desinfectante al ser aplicado sobre superficies inanimadas, para lo cual se consideraron tres dimensiones: tipo de desinfectante, concentración y tiempo de contacto.

3.2.2 Variable dependiente: Contaminación microbiana

A. Definición conceptual

*“Presencia de uno o más agentes biológicos (bacterias, hongos, protozoarios, etc.) en ambientes o superficies en las cuales no deben hallarse normalmente, o se encuentran en cantidades elevadas que podrían ser riesgosas para la salud”.*⁴¹

B. Definición operacional

Se evaluó el tipo y nivel de contaminación microbiana considerando dos dimensiones: indicadores de calidad higiénica e indicadores de calidad higiénico-sanitaria.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Se utilizó el enfoque del método científico hipotético-deductivo, el cual se fundamenta en la aplicación de procedimientos sistemáticos y organizados para examinar un fenómeno observable. Este método parte de la formulación de un problema y, posteriormente, realiza contrastaciones de hipótesis para llegar a conclusiones.⁴²

4.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Investigación de tipo aplicado, pues incrementó los conocimientos teóricos y prácticos de cada tipo de desinfectante empleado y permitió solucionar *in situ* el problema planteado, con una aplicación práctica inmediata; la misma que servirá como una base para la ejecución de futuros estudios.⁴³

4.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Se trata de un trabajo con un enfoque experimental, ya que se examinaron dos variables: una independiente (eficacia de dos desinfectantes) que fue deliberadamente modificada por la autora, y otra dependiente (contaminación microbiana) que no fue objeto de manipulación en el estudio.⁴⁴

4.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se empleó un diseño pre-experimental (pre y post test).⁴⁵

O₁ X O₂

Donde:

O₁ = Contaminación microbiana inicial

X = Aplicación del desinfectante

O₂ = Contaminación microbiana final

4.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población estuvo constituida por todas las superficies inertes al interior de los servicios higiénicos de la Institución educativa IEI N°31594, entre los meses de setiembre a diciembre del año 2022. Se trabajó con 50 muestras de cinco tipos de superficies inertes (pisos, paredes, puertas, inodoros y lavatorios), procedentes de 10 servicios higiénicos; escogidas a través de un muestreo de tipo no probabilístico intencional, considerando:

4.5.1 Criterios de inclusión

Superficies inertes al interior de los servicios higiénicos, en contacto directo con usuarios, sometidas a limpieza y desinfección, durante el periodo de estudio.

4.5.2 Criterios de exclusión

Aire y superficies de aulas, pasadizos, oficinas administrativas, accesorios internos, luminarias, que no estuvieron en contacto con personas y fuera de la institución educativa o del periodo de estudio

4.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.6.1 Técnicas

Se utilizó la observación como técnica principal, mediante la cual se recopiló y registró minuciosamente información sobre el fenómeno estudiado (contaminación microbiana). Específicamente, se emplearon técnicas microbiológicas para aislar e identificar bacterias a partir de muestras de superficies inanimadas (mediante hisopado y siembra en placas). Luego, se llevó a cabo el recuento en placas de indicadores de calidad microbiológica (tanto higiénica como higiénico-sanitaria) antes y después de aplicar un procedimiento de desinfección de rutina en dichas superficies.

4.6.2 Instrumento

Conforme se llevaba a cabo el aislamiento, identificación y cuantificación de los indicadores, se registraron los datos obtenidos en una Ficha de recolección de datos (Anexo 3). Dado que esta ficha fue utilizada exclusivamente a nivel de laboratorio por la tesista para recopilar y organizar la información, no fue necesario realizar una prueba de validación o confiabilidad.

4.6.3 Procedimientos de la investigación

A. Procedimientos de desinfección

a. Preparación de los desinfectantes

Se empleó agua destilada como diluyente

- **Hipoclorito de sodio:** soluciones al 0,25, 0,50 y 0,75%
- **Amonio cuaternario:** soluciones al 0,10; 0,20 y 0,40%

b. Aplicación de la desinfección

Se emplearon paños confeccionados a partir de microfibra de polipropileno y celulosa, los cuales fueron impregnados con cada desinfectante en sus respectivos tipos y concentraciones. Estos paños se utilizaron para frotar las superficies inanimadas, siguiendo las indicaciones establecidas en la tabla siguiente:

Tabla 1. Protocolo para evaluar la contaminación microbiana en ambientes y/o superficies según tipo, concentración y tiempo de contacto con cada desinfectante

Desinfectante		Recuento de microbios indicadores			
		Antes de desinfectar	Tiempo de contacto tras la desinfección (minutos)		
Tipo	Concentración (%)		5	10	15
Hipoclorito de sodio	0,25				
	0,50				
	0,75				
Amonio cuaternario	0,10				
	0,20				
	0,40				

Fuente: Elaboración propia, julio 2022

B. Evaluación de la contaminación microbiana⁴⁶⁻⁴⁷

a. Obtención de muestras

Las superficies fueron muestreadas empleando la técnica de hisopado. Las muestras se recolectadas tres veces por semana, a lo largo del periodo de estudio, antes y después de la aplicar cada tipo y concentración de desinfectante.

b. Análisis de indicadores de calidad microbiológica

Se llevó a cabo una evaluación de la calidad higiénica mediante la cuantificación de indicadores como aerobios mesófilos, mohos y levaduras, utilizando placas con agar nutritivo y agar Sabouraud dextrosa al 3%, respectivamente. Para determinar el recuento de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, se utilizaron placas con agar manitol salado y agar MacConkey, respectivamente. Después de realizar los hisopados, todas las placas se incubaron en una estufa a 37°C durante 48 horas para las bacterias, y de 3 a 6 días para los hongos.

Para la identificación de las muestras, se consideraron las características visibles a simple vista (macroscópicas), así como las observaciones a nivel microscópico y las pruebas bioquímicas de las colonias típicas. Para cuantificar los resultados, se utilizó una cámara contadora de colonias, y los datos obtenidos se expresaron en forma de unidades formadoras de colonias por placa (UFC/placa).

C. Cálculo de la eficacia de la desinfección

Se efectuó empleando la siguiente fórmula:

$$E = \frac{I_i - I_f}{I_i} \times 100$$

Donde:

E = Eficacia (porcentaje)

I_i = Conteo del indicador (UFC/placa) antes de la desinfección

I_f = Conteo del indicador (UFC/placa) después de la desinfección

4.7 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Los resultados fueron organizados en tablas y gráficos para su presentación. Se analizaron mediante pruebas estadísticas descriptivas, como la media aritmética, y pruebas inferenciales, como el Kruskal-Wallis. Todos los datos se almacenaron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2013 y se procesaron utilizando el software SPSS 25.0.

4.8 ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN

A lo largo de todo el desarrollo de esta investigación, se tomaron en cuenta las disposiciones establecidas en los artículos 27° y 28° del Reglamento General de Investigación de la Universidad Peruana Los Andes.⁴⁸

4.8.1 Artículo 27°: Principios que rigen la actividad investigativa

A. Protección de la persona y de diferentes grupos étnicos y socio culturales

Aunque este estudio no involucró una evaluación directa de seres humanos, se tomó especial cuidado en asegurar el respeto hacia la dignidad humana, la identidad, la confidencialidad y la privacidad de los estudiantes, personal administrativo y docente de la Institución educativa en todo momento.

B. Beneficencia y no maleficencia

Se aseguró el bienestar e integridad de todas las personas que laboran en la Institución educativa, sin causarles riesgos físicos ni psicológicos.

C. Responsabilidad

La investigadora demostró responsabilidad al considerar cuidadosamente la relevancia, alcance e impacto de esta investigación, tanto a nivel individual como institucional y social.

D. Veracidad

La autora asegura la precisión y autenticidad de los datos presentados en el estudio, desde la definición del problema hasta la interpretación y la entrega del informe final, cumpliendo rigurosamente con las normas establecidas en el código de ética y el reglamento de propiedad intelectual.

4.8.2 Artículo 28°: Normas de comportamiento ético

A. Se llevó a cabo una investigación pertinente, innovadora y en línea con la Línea de investigación institucional, siguiendo un enfoque riguroso y científico, garantizando la total validez, confiabilidad y credibilidad de los métodos y técnicas utilizadas.

B. En todo momento, se asumió la responsabilidad total del estudio, con plena conciencia de sus implicaciones a nivel individual, social y académico. Además, se aseguró la absoluta confidencialidad y anonimato de los estudiantes, docentes y personal administrativo que colaboraron en la Institución educativa.

- C.** Los resultados se presentan de manera transparente, detallada y en tiempo oportuno ante la comunidad científica. Se maneja con absoluta confidencialidad la información obtenida, la cual no será utilizada con fines personales de lucro, ilegales o para propósitos diferentes a la investigación.
- D.** Se ha respetado y cumplido con todas las normativas institucionales, nacionales e internacionales que regulan la investigación, incluyendo la protección de seres humanos, animales y el ambiente. Se ha garantizado que no existe ningún conflicto de interés en el desarrollo de este estudio.
- E.** En la publicación científica, se tomarán todas las precauciones para evitar cualquier forma de falsificación, plagio o inclusión de autores no involucrados en el estudio. También se evitará la repetición de hallazgos ya publicados. Además, no se aceptarán subvenciones o contratos de investigaciones que vayan en contra de la Visión y Misión, o del Reglamento de Propiedad Intelectual de la Universidad Peruana Los Andes.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

En las Tablas 2 y 3 se observan resultados de la eficacia de desinfección en superficies de pisos y paredes, respectivamente, evidenciándose que la aplicación de hipoclorito de sodio tuvo promedios por encima de 95% a las concentraciones de 0,25% y 0,75% tras 15 minutos de contacto; mientras que para el amonio cuaternario esto se logró a una concentración de 0,10% (a los 15 minutos) y al 0,40% (tras 10 y 15 minutos de contacto).

Por su parte, las Tablas 4 y 5 muestran los porcentajes de eficacia de desinfección alcanzada en superficies de puertas e inodoros, respectivamente; donde se observa que el hipoclorito de sodio tuvo promedios sobre 95% aplicado al 0,25% y 0,75% luego de 15 minutos de contacto; mientras que el amonio cuaternario a una concentración de 0,10% (tras 15 minutos de contacto) y al 0,40% (luego 10 y 15 minutos de aplicación) también logró porcentajes de eficacia por encima del 95%.

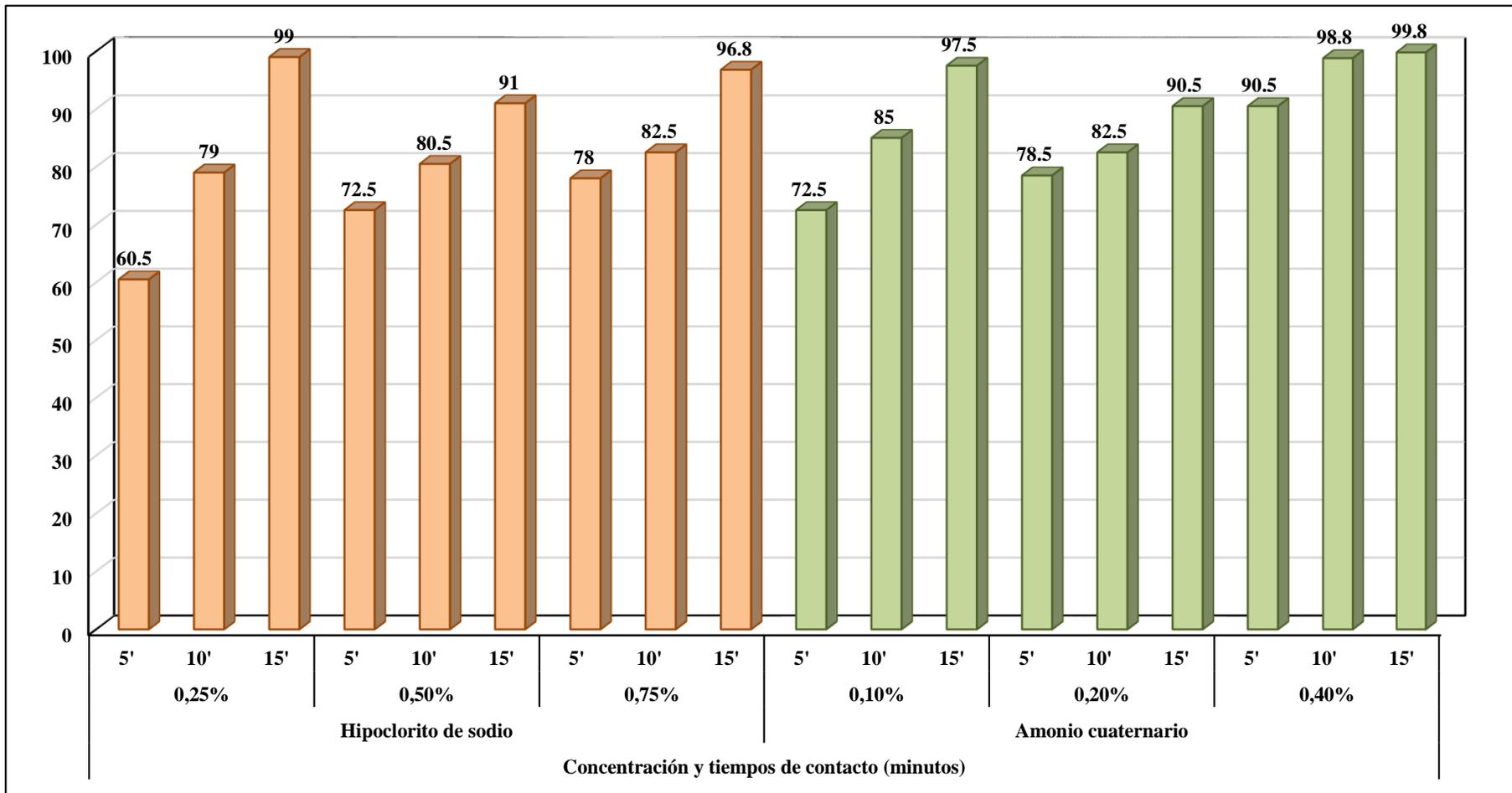
La Tabla 6 presenta los porcentajes de eficacia de desinfección en superficies de lavatorios, apreciándose que el empleo de hipoclorito de sodio logró promedios sobre 95% al aplicarse en concentraciones de 0,25% y 0,75% luego de 15 minutos de contacto; mientras que el amonio cuaternario también tuvo eficacia por encima del 95%, pero concentraciones de 0,10% (tras 15 minutos) y al 0,40% (luego de 10 y 15 minutos de contacto).

Por otro lado, los resultados del procesamiento estadístico muestran que eficacia de cada desinfectante, según tipo y concentración, difiere significativamente (Tabla 8). Así mismo, el empleo de cada desinfectante no logra diferencias significativas en su eficacia al ser aplicado sobre diferentes tipos de superficies (Tabla 9), pero esta eficacia varía de forma significativa según el tipo de microbio indicador evaluado (Tabla 10) y según el tiempo de contacto luego de su aplicación (Tabla 11).

Tabla 2. Porcentajes comparativos de la eficacia de la desinfección en superficies de pisos

Microbios indicadores	Concentración y tiempos de contacto (minutos)																	
	Hipoclorito de sodio									Amonio cuaternario								
	0,25%			0,50%			0,75%			0,10%			0,20%			0,40%		
	5'	10'	15'	5'	10'	15'	5'	10'	15'	5'	10'	15'	5'	10'	15'	5'	10'	15'
Aerobios mesófilos	55	71	97	68	76	87	71	77	94	68	83	94	74	78	86	86	96	99
Mohos y levaduras	60	76	100	73	80	92	76	83	98	73	88	99	79	83	91	91	100	100
<i>Staphylococcus aureus</i>	60	78	99	72	81	89	77	80	95	71	86	97	77	81	89	89	99	100
<i>Escherichia coli</i>	67	91	100	77	85	96	88	90	100	78	83	100	84	88	96	96	100	100
Promedio	60,5	79,0	99,0	72,5	80,5	91,0	78,0	82,5	96,8	72,5	85,0	97,5	78,5	82,5	90,5	90,5	98,8	99,8

Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022



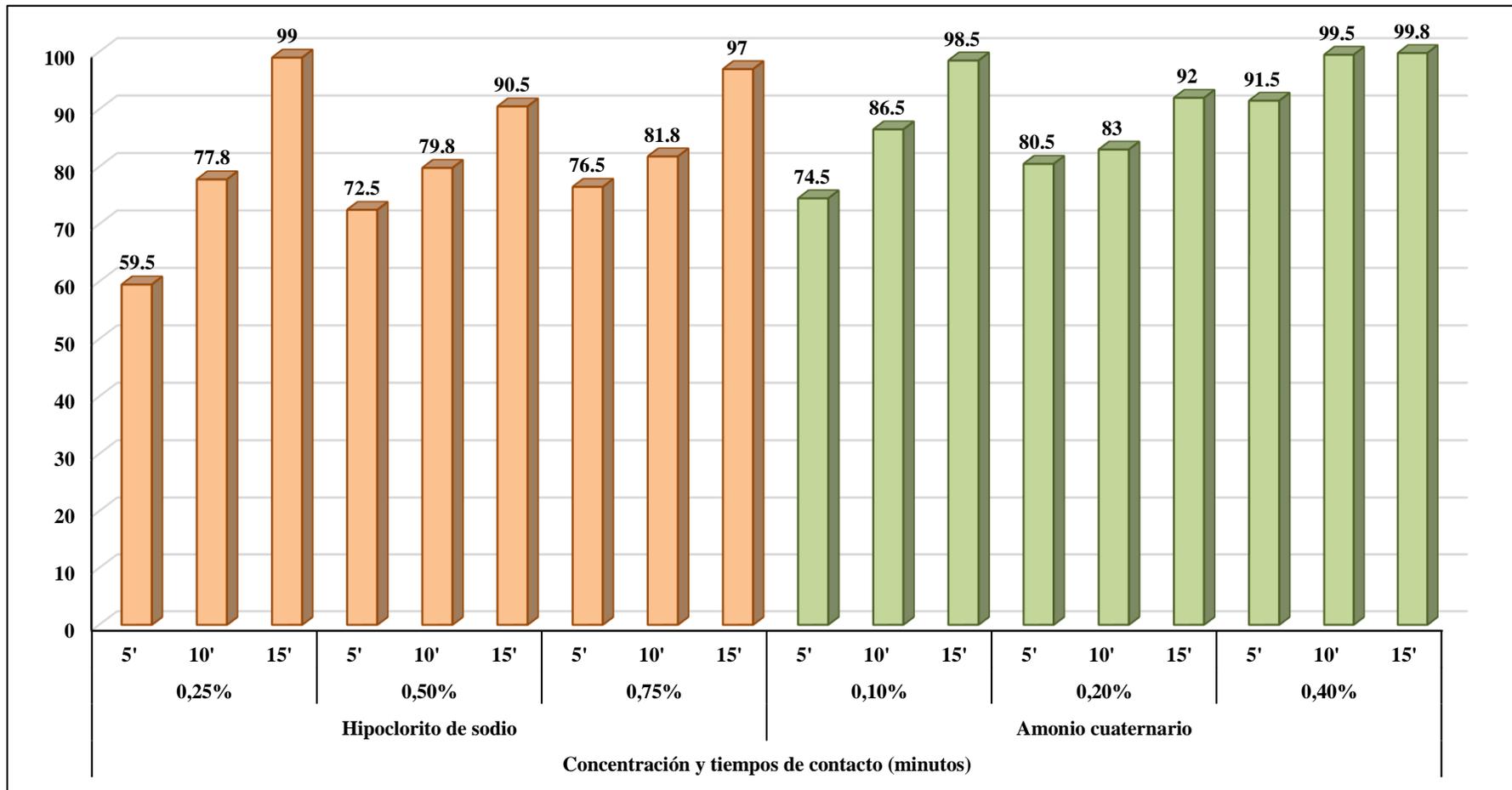
Fuente: Datos de la Tabla 2

Figura 1. Histograma comparativo de los promedios de eficacia de la desinfección, según tipo y concentración del desinfectante, sobre superficies de pisos

Tabla 3. Porcentajes comparativos de la eficacia de la desinfección en superficies de paredes

Microbios indicadores	Concentración y tiempos de contacto (minutos)																	
	Hipoclorito de sodio									Amonio cuaternario								
	0,25%			0,50%			0,75%			0,10%			0,20%			0,40%		
	5'	10'	15'	5'	10'	15'	5'	10'	15'	5'	10'	15'	5'	10'	15'	5'	10'	15'
Aerobios mesófilos	55	71	97	68	76	87	71	77	94	70	85	96	76	78	88	86	98	99
Mohos y levaduras	60	76	100	73	80	92	76	82	99	75	90	100	82	85	93	93	100	100
<i>Staphylococcus aureus</i>	58	74	99	72	80	88	74	78	95	73	87	98	78	81	90	92	100	100
<i>Escherichia coli</i>	65	90	100	77	83	95	85	90	100	80	84	100	86	88	97	95	100	100
Promedio	59,5	77,8	99,0	72,5	79,8	90,5	76,5	81,8	97,0	74,5	86,5	98,5	80,5	83,0	92,0	91,5	99,5	99,8

Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022



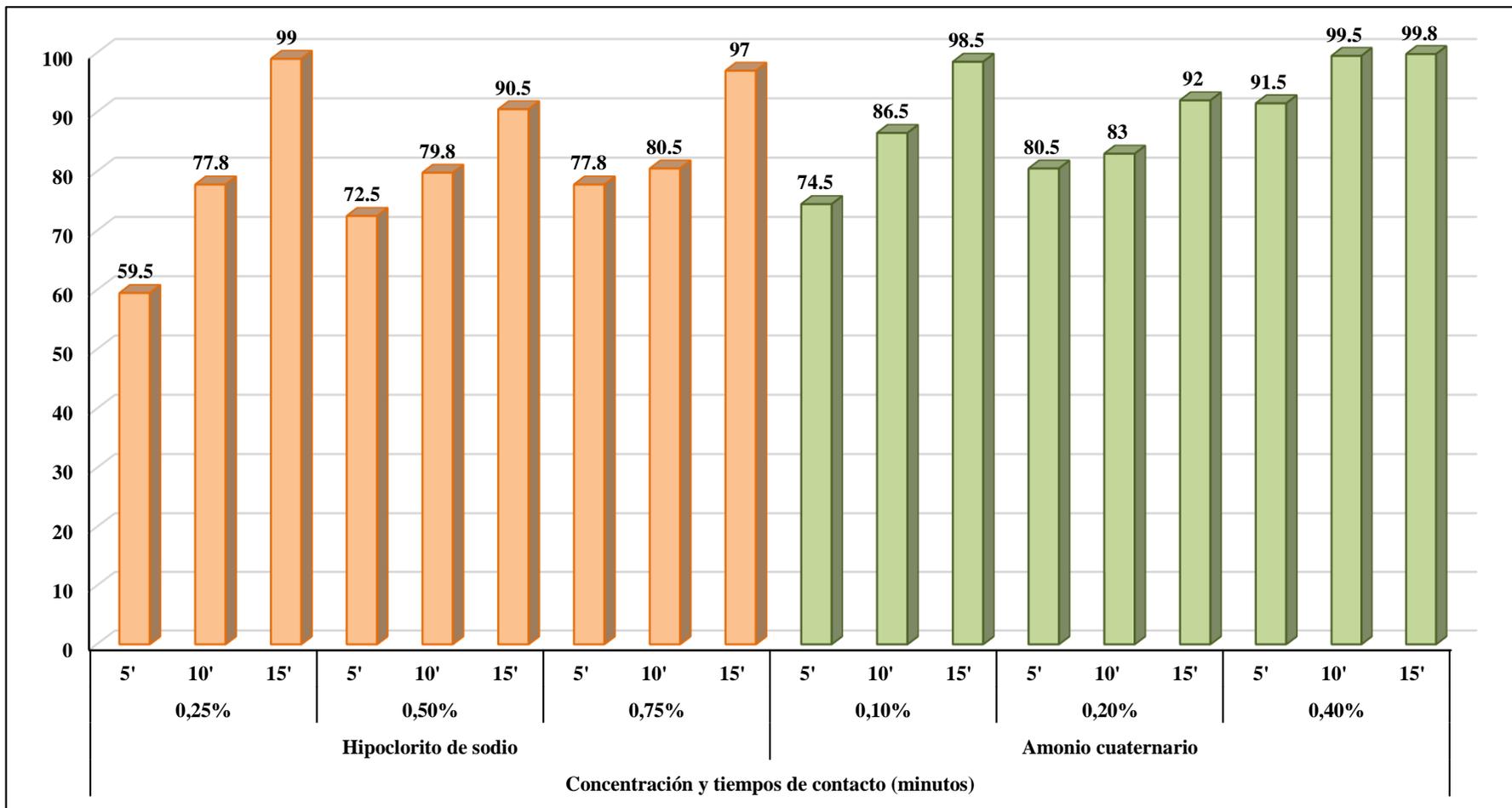
Fuente: Datos de la Tabla 3

Figura 2. Histograma comparativo de los promedios de eficacia de la desinfección, según tipo y concentración del desinfectante, sobre superficies de paredes

Tabla 4. Porcentajes comparativos de la eficacia de la desinfección en superficies de puertas

Microbios indicadores	Concentración y tiempos de contacto (minutos)																	
	Hipoclorito de sodio									Amonio cuaternario								
	0,25%			0,50%			0,75%			0,10%			0,20%			0,40%		
	5'	10'	15'	5'	10'	15'	5'	10'	15'	5'	10'	15'	5'	10'	15'	5'	10'	15'
Aerobios mesófilos	55	71	97	68	76	87	71	77	94	70	85	96	76	78	88	86	98	99
Mohos y levaduras	60	76	100	73	80	92	76	82	99	75	90	100	82	85	93	93	100	100
<i>Staphylococcus aureus</i>	58	74	99	72	80	88	74	78	95	73	87	98	78	81	90	92	100	100
<i>Escherichia coli</i>	65	90	100	77	83	95	90	85	100	80	84	100	86	88	97	95	100	100
Promedio	59,5	77,8	99,0	72,5	79,8	90,5	77,8	80,5	97,0	74,5	86,5	98,5	80,5	83,0	92,0	91,5	99,5	99,8

Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022



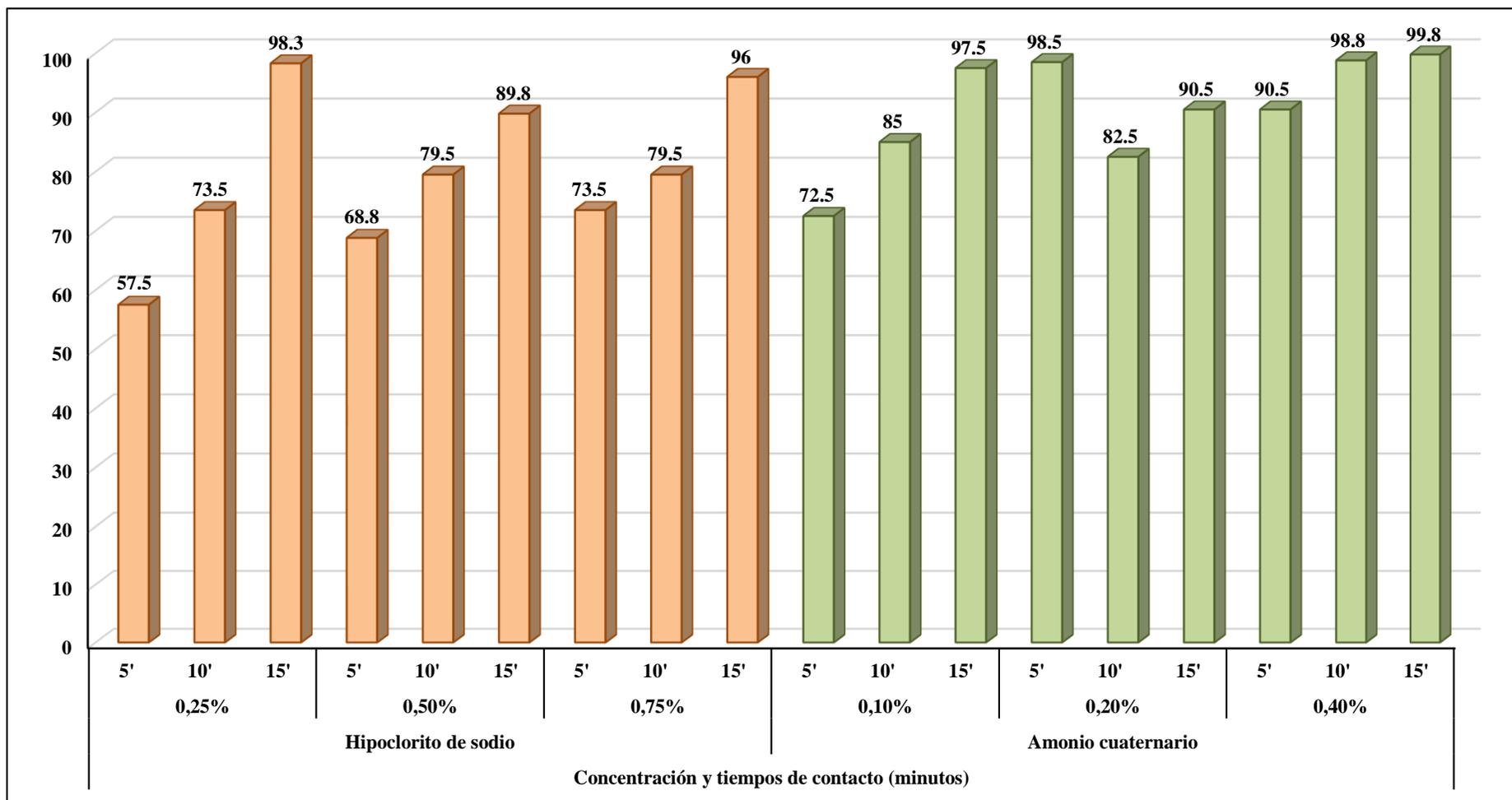
Fuente: Datos de la Tabla 4

Figura 3. Histograma comparativo de los promedios de eficacia de la desinfección, según tipo y concentración del desinfectante, sobre superficies de puertas

Tabla 5. Porcentajes comparativos de la eficacia de la desinfección en superficies de inodoros

Microbios indicadores	Concentración y tiempos de contacto (minutos)																	
	Hipoclorito de sodio									Amonio cuaternario								
	0,25%			0,50%			0,75%			0,10%			0,20%			0,40%		
	5'	10'	15'	5'	10'	15'	5'	10'	15'	5'	10'	15'	5'	10'	15'	5'	10'	15'
Aerobios mesófilos	53	69	95	59	78	86	69	75	92	68	83	94	74	78	86	86	96	99
Mohos y levaduras	58	74	100	71	79	90	74	80	97	73	88	99	79	83	91	91	100	100
<i>Staphylococcus aureus</i>	56	72	98	69	77	88	72	78	95	71	86	97	77	81	89	89	99	100
<i>Escherichia coli</i>	63	79	100	76	84	95	79	85	100	78	83	100	84	88	96	96	100	100
Promedio	57,5	73,5	98,3	68,8	79,5	89,8	73,5	79,5	96,0	72,5	85,0	97,5	78,5	82,5	90,5	90,5	98,8	99,8

Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022



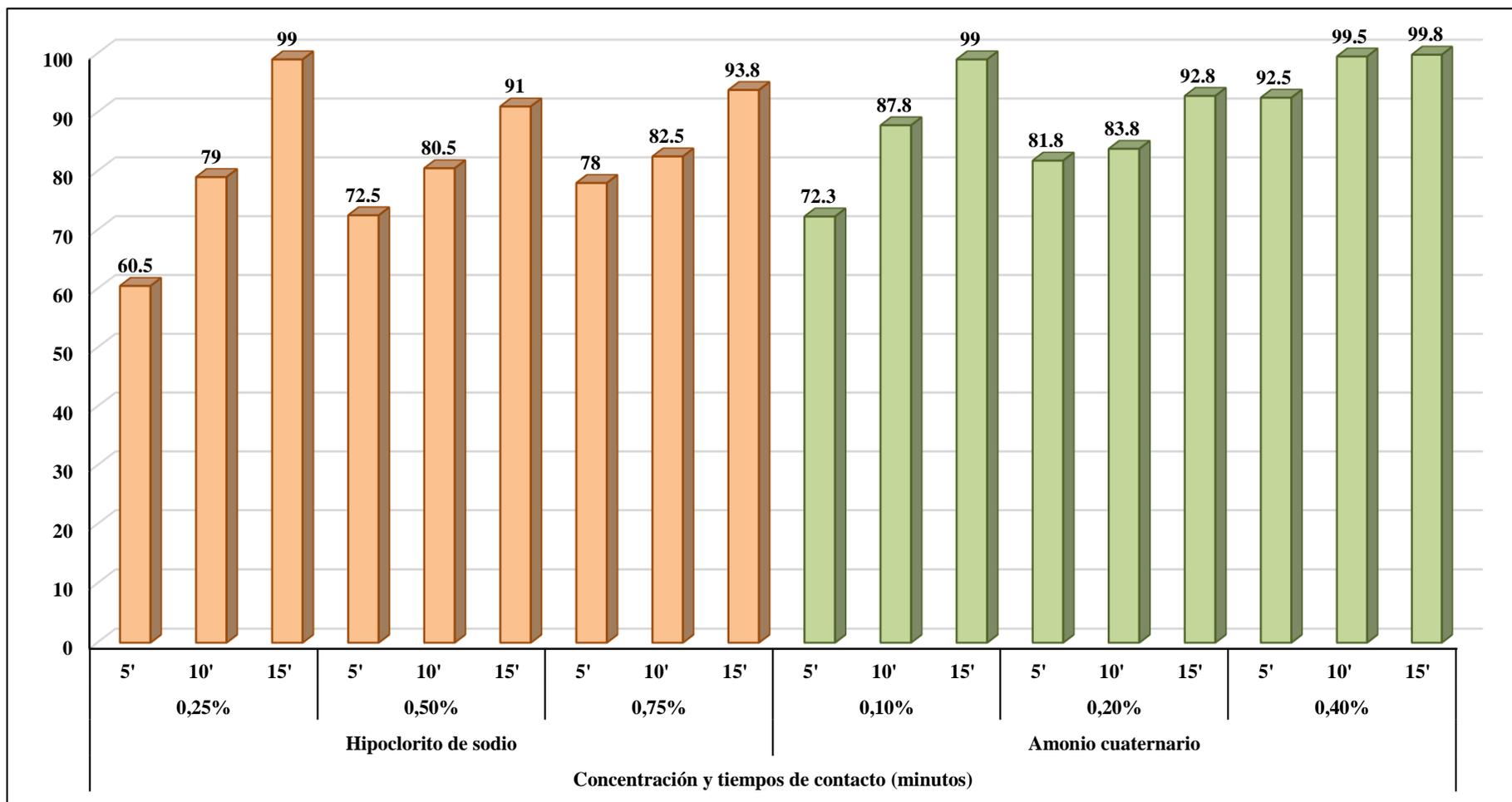
Fuente: Datos de la Tabla 5

Figura 4. Histograma comparativo de los promedios de eficacia de la desinfección, según tipo y concentración del desinfectante, sobre superficies de inodoros

Tabla 6. Porcentajes comparativos de la eficacia de la desinfección en superficies de lavatorios

Microbios indicadores	Concentración y tiempos de contacto (minutos)																	
	Hipoclorito de sodio									Amonio cuaternario								
	0,25%			0,50%			0,75%			0,10%			0,20%			0,40%		
	5'	10'	15'	5'	10'	15'	5'	10'	15'	5'	10'	15'	5'	10'	15'	5'	10'	15'
Aerobios mesófilos	55	71	97	68	76	87	71	77	94	70	85	96	76	78	88	86	98	99
Mohos y levaduras	60	76	100	73	80	92	76	83	98	76	91	100	83	85	94	95	100	100
<i>Staphylococcus aureus</i>	60	78	99	72	81	89	77	80	95	74	89	100	80	82	91	92	100	100
<i>Escherichia coli</i>	67	91	100	77	85	96	88	90	100	81	86	100	88	90	98	97	100	100
Promedio	60,5	79,0	99,0	72,5	80,5	91,0	78,0	82,5	96,8	75,3	87,8	99,0	81,8	83,8	92,8	92,5	99,5	99,8

Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022



Fuente: Datos de la Tabla 6

Figura 5. Histograma comparativo de los promedios de eficacia de la desinfección, según tipo y concentración del desinfectante, sobre superficies de lavatorios

5.2 CONTRASTE DE HIPOTESIS

5.2.1 Prueba de normalidad

A. Planteamiento de hipótesis

H_0 = La variable eficacia de la desinfección tiene una distribución Normal.

H_1 = La variable eficacia de la desinfección no tiene una distribución Normal.

B. Regla de decisión

Aceptar la H_0 si el p-valor es mayor a 0,05

Rechazar H_0 si el p-valor es menor a 0,05

C. Prueba estadística: Kolmogorov-Smirnov ($n > 50$)

Tabla 7. Prueba de Normalidad

Tipo y concentración del desinfectante	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Hipoclorito de sodio al 0,25%	0,165	180	0,000
Hipoclorito de sodio al 0,50%	0,086	180	0,002
Eficacia de la desinfección Hipoclorito de sodio al 0,75%	0,139	180	0,000
Amonio cuaternario al 0,10%	0,138	180	0,000
Amonio cuaternario al 0,20%	0,089	180	0,001
Amonio cuaternario al 0,40%	0,252	180	0,000

D. Decisión estadística

Rechazar H_0 , pues el p-valor fue menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0,05$). Por lo tanto, la variable eficacia de la desinfección no tiene una distribución Normal.

5.2.2 Estadísticos no paramétricos

Hipótesis	Prueba estadística	Regla de decisión	p-valor	Decisión estadística
<p>H₀ = La eficacia de cada desinfectante sobre la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa no difiere significativamente.</p> <p>H₁ = La eficacia de cada desinfectante sobre la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa difiere significativamente</p>	Kruskal-Wallis	<p>Aceptar la H₀ si el p-valor es mayor a 0,05</p> <p>Rechazar H₀ si el p-valor es menor a 0,05</p>	0,000	Rechazar H ₀ , por tanto, la eficacia de cada desinfectante (según tipo y concentración) sobre la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa difiere significativamente.
<p>H₀ = La eficacia del hipoclorito de sodio y amonio cuaternario sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa, no varía significativamente según tipo de superficie.</p> <p>H₁ = La eficacia del hipoclorito de sodio y amonio cuaternario sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa, varía significativamente según tipo de superficie</p>			0,766	Aceptar H ₀ , por lo tanto, la eficacia del hipoclorito de sodio y amonio cuaternario sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa, no varía significativamente según tipo de superficie.
<p>H₀ = La eficacia del hipoclorito de sodio y amonio cuaternario sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa, no varía significativamente según microbio indicador.</p> <p>H₁ = La eficacia del hipoclorito de sodio y amonio cuaternario sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa, varía significativamente según microbio indicador</p>			0,000	Rechazar H ₀ , por tanto, la eficacia del hipoclorito de sodio y amonio cuaternario sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa, varía significativamente según microbio indicador.
<p>H₀ = La eficacia del hipoclorito de sodio y amonio cuaternario sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa, no varía significativamente según tiempo de contacto.</p> <p>H₁ = La eficacia del hipoclorito de sodio y amonio cuaternario sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa, varía significativamente según tiempo de contacto.</p>			0,000	Rechazar H ₀ , por tanto, a eficacia del hipoclorito de sodio y amonio cuaternario sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa, varía significativamente según tiempo de contacto.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Existen diversos tipos de microbios, generalmente bacterias aerobias mesófilas (conocidas también como heterótrofas) que se encuentran suspendidas en el aire al interior de recintos cerrados, con tendencia a sedimentar debido a la gravedad y con capacidad de posarse sobre superficies inertes, quedando adheridas en las mismas si logran hallar condiciones favorables para su proliferación (pH, humedad, nutrientes y temperatura). Esta condición es sumamente importante, pues si se presenta dentro de servicios higiénicos los puede convertir en potenciales fuentes de infección para las personas que inhalen aire o tengan contacto con superficies contaminadas.⁴⁹

Ante ello resulta necesaria la aplicación de procedimientos de limpieza y desinfección adecuados y periódicos, los cuales se orientan a reducir significativamente la contaminación microbiana gracias al empleo de agentes que muestren efectividad sobre diferentes tipos de gérmenes (ambientales y/o patógenos), siempre que sean convenientemente utilizados, sobre todo considerando el tipo y concentración del desinfectante, sin descuidarse otros aspectos tales como la frecuencia de su aplicación, los tipos de materiales empleados y las superficies inertes donde sean aplicados.⁵⁰

Considerando lo señalado, esta investigación buscó evaluar la eficacia de dos tipos de agentes desinfectantes comúnmente utilizados, para lo cual –además de los factores ya mencionados– se tuvo en cuenta el tipo de microbio indicador y tiempo de contacto tras la desinfección.

Primeramente, se eligieron dos agentes desinfectantes: hipoclorito de sodio (0,25; 0,50 y 0,75%) y amonio cuaternario (0,10; 0,20 y 0,40%), por ser utilizadas comúnmente debido fácil y rápido acceso, así como bajo costo. Además, teniendo en cuenta la literatura revisada, se trabajó con tres concentraciones distintas para cada sustancia desinfectante, a fin de poder establecer comparaciones en relación al efecto sobre la contaminación microbiana en superficies inertes.

En segundo lugar, se tuvo en cuenta el tipo de superficie: piso, pared, puerta, inodoro y lavatorio en los servicios higiénicos de la institución educativa elegida para el estudio; ya que estas se encuentran en permanente contacto con los usuarios, así como mayormente expuestas a contaminación microbiana; cuya limpieza y desinfección es realizada por personas encargadas de dicha labor, quienes –según se observó- la llevan a cabo de forma inadecuada y sin emplear desinfectantes bajo la concentración idónea.

En tercer lugar, se evaluó la efectividad de los desinfectantes mediante el uso de indicadores de calidad microbiológica. Se realizaron recuentos de aerobios mesófilos, mohos y levaduras (indicadores de calidad higiénica), así como de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* (indicadores de calidad higiénico-sanitaria). Estos microorganismos son ampliamente empleados para analizar la presencia de contaminación microbiológica en diversas muestras, como alimentos, agua, ambientes, medicamentos, superficies vivas e inertes, entre otros. Son especialmente significativos cuando se busca monitorizar el impacto de diferentes procedimientos aplicados para reducir la microbiota contaminante.⁴⁹

Por último, se tuvo en cuenta los tiempos de contacto tras la desinfección, ya que ello permitió determinar el efecto residual de cada sustancia, de acuerdo a su tipo y concentración, pues muchas veces este tipo de procedimientos no alcanzan la eficacia buscada debido a que las superficies inertes no tuvieron suficiente tiempo de contacto con el agente empleado.

Como se observa en las Tablas 2 a 6 y sus respectivas Figuras 1 a 5, la eficacia del hipoclorito de sodio alcanzó promedios por encima de 95% cuando se aplicó en las concentraciones de 0,25% y 0,75% luego de 15 minutos de contacto; pero con el amonio cuaternario estos mismos porcentajes de eficacia se lograron a la concentración de 0,10% tras 15 minutos de tiempo de contacto y al 0,40% luego de 10 y 15 minutos de su aplicación.

Los resultados obtenidos han evidenciado que, a pesar de llevar a cabo tareas de limpieza y desinfección en los servicios higiénicos, los microorganismos contaminantes siguen presentes, especialmente en inodoros y lavatorios. Esta situación podría ser una causa importante de incremento en los riesgos de contraer infecciones de la piel, respiratorias o intestinales. Por lo tanto, resultó valiosa la aplicación de los procedimientos de desinfección llevados a cabo por la propia tesista, lo que permitió determinar la eficacia porcentual lograda por cada tipo de agente utilizado.

Con el objetivo de respaldar los resultados obtenidos, se realizaron análisis estadísticos, comenzando con una prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (Tabla 7), que indicó que los datos no seguían una distribución normal. Por lo tanto, se optó por utilizar una prueba no paramétrica, como el estadístico de Kruskal-Wallis ($\alpha = 0,05$), para contrastar las hipótesis.

Durante el análisis estadístico realizado para comprobar la hipótesis general (Tabla 8), se concluyó que la eficacia de cada desinfectante utilizado, considerando su tipo y concentración, presenta diferencias significativas en términos de reducción de la contaminación microbiana. En consecuencia, se aceptó esta hipótesis, lo que demuestra que el efecto del hipoclorito de sodio no es igual al del amonio cuaternario.

Además, al analizar los datos estadísticos de la Tabla 9, se constató que la eficacia del hipoclorito de sodio y del amonio cuaternario en la reducción de la contaminación microbiana no muestra diferencias significativas según el tipo de superficie donde fueron aplicados.

En consecuencia, se rechazó la primera hipótesis específica de este estudio. Esto indica que ambos agentes ejercen su efecto de manera similar en inodoros, paredes, puertas y lavatorios.

De acuerdo con lo reflejado en la Tabla 10, se encontró que la eficacia del hipoclorito de sodio y del amonio cuaternario en la reducción de la contaminación microbiana varía de manera significativa según el microorganismo indicador. Esto lleva a la aceptación de la segunda hipótesis específica de esta investigación, lo que implica que algunos microbios son eliminados en un mayor porcentaje en comparación con otros, como sucede con *S. aureus* y *E. coli*.

Asimismo, al analizar los datos estadísticos de la Tabla 11, se encontró que la eficacia del hipoclorito de sodio y del amonio cuaternario en la reducción de la contaminación microbiana varía significativamente según el tiempo de contacto. Con esto, se confirma la aceptación de la tercera hipótesis específica del estudio, lo cual demuestra que el efecto es mayor después de 15 minutos de aplicar el procedimiento de desinfección.

Considerando los resultados obtenidos, es posible notar ciertas similitudes con la investigación de Ríos C.42, quien encontró que el peróxido de hidrógeno y el cloruro de benzalconio (0,25%), así como el alcohol etílico (0,50%), mostraron propiedades bactericidas frente a *Staphylococcus aureus*. De igual manera, se observan coincidencias con los hallazgos de Barrientos H.43, quien investigó la actividad antimicrobiana de tres sanitizantes en México, y reportó que el hipoclorito de sodio (1000 ppm) y el cloruro de benzalconio (1%) eliminaron a *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en un 99,999%

Además, es importante considerar el estudio realizado por Naranjo P.⁴⁴, quien examinó diversas superficies y comprobó que el uso de un solo agente desinfectante no es suficiente, ya que las bacterias pueden desarrollar resistencia y adaptarse a los efectos bactericidas.

De manera general, el presente estudio permitió comprender que las dos sustancias desinfectantes evaluadas no tienen la misma eficacia sobre la contaminación microbiana, ya que la disminución de la carga contaminante se ve influenciada por varios factores, destacando el tipo y concentración del agente empleado, el tipo de microbio utilizado como indicador y el tiempo de contacto.

Los resultados obtenidos en este estudio presentan similitudes con la investigación realizada por Aguilar M. y Zajami S.⁸, quienes encontraron que la eficacia de los desinfectantes varía según el tipo de superficie en la que se aplican. Descubrieron que hubo una reducción del 98,5% de la contaminación microbiana en mostradores. Aunque el efecto de los desinfectantes no difiere significativamente, se obtuvo un 93,8% para Clorox®, 90,8% para Sapolio® y 98,5% para Harpic®. Sin embargo, se observó que el efecto fue mayor tras 15 minutos de contacto.

Además, se encuentran similitudes con los informes de Granados T. y Valenzuela J.⁹, quienes evaluaron la efectividad de un programa de limpieza y desinfección en la reducción de la contaminación microbiana en dos tipos de superficies y dos utensilios de un restaurante en Huancayo. Lograron disminuir significativamente la contaminación microbiana, con un promedio de eficacia del 61,29% para la limpieza y del 99,21% para la desinfección en superficies de mesas y mostradores, respectivamente.

Por otra parte, se observan diferencias en comparación con la investigación llevada a cabo por Zárate I. y Requín S.,⁵ cuyo estudio evaluó el impacto de dos desinfectantes en la contaminación microbiana en ambientes y superficies de oficinas administrativas en Huancayo. Se demostró que el efecto reductor difiere según el lugar analizado, siendo más notable en el área de inspección con un 84,92%. Además, no se encontraron diferencias significativas en el efecto del hipoclorito de sodio (89,21%) y amonio cuaternario (89,04%). Concluyeron que el efecto de los desinfectantes varía según el tiempo de contacto, siendo más efectivos después de 30 minutos de aplicación (82,29%).

Se han encontrado similitudes parciales con el estudio realizado por Caisahuana L. y Zavala G.,⁶ quienes evaluaron la eficacia de la desinfección en la contaminación microbiana de superficies hospitalarias. Utilizaron indicadores de calidad microbiológica y paños de microfibra de celulosa y polipropileno, impregnados con Fenol (5% y 7%) e Hipoclorito de sodio (0,25% y 0,50%). Sus resultados demostraron que la eficacia de la desinfección varía significativamente según el ambiente, tipo, concentración y tiempo de contacto del desinfectante; concluyendo que el fenol tuvo un mayor efecto sobre el área de Farmacia Central (67,1%), la concentración al 7% redujo la contaminación microbiana en un 65,9%, y el efecto fue más significativo tras 15 minutos de contacto (88,4%)

Por último, los resultados de este estudio sugieren la posibilidad de llevar a cabo futuras investigaciones que involucren el uso de diferentes indicadores de contaminación microbiana. Asimismo, se sugiere evaluar la eficacia de la desinfección en comparación con otros tipos de ambientes y/o superficies donde se aplique dicho procedimiento.

CONCLUSIONES

1. La eficacia de dos desinfectantes en la reducción de la contaminación microbiana en los servicios higiénicos de una institución educativa en Huancayo varía significativamente. Se encontró que el hipoclorito de sodio al 0,25% y 0,75% es más efectivo después de 15 minutos de contacto, mientras que el amonio cuaternario al 0,10% y 0,40% muestra mayor eficacia después de 10 y 15 minutos de contacto, respectivamente. Estos resultados respaldan la hipótesis general de la investigación ($p < 0,05$).
2. La eficacia del hipoclorito de sodio y del amonio cuaternario en la reducción de la contaminación microbiana en los servicios higiénicos de una institución educativa no muestra diferencias significativas según el tipo de superficie donde se aplican. En consecuencia, se rechaza la primera hipótesis específica de esta investigación ($p > 0,05$).
3. La eficacia del hipoclorito de sodio y el amonio cuaternario en la reducción de la contaminación microbiana en los servicios higiénicos de una institución educativa varía significativamente según el tipo de microorganismo indicador ($p < 0,05$). Se encontró que es más efectivo contra *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. Por lo tanto, se confirma la aceptación de la segunda hipótesis específica de este estudio.

4. La eficacia del hipoclorito de sodio y el amonio cuaternario en la reducción de la contaminación microbiana en los servicios higiénicos de una institución educativa varía significativamente según el tiempo de contacto del desinfectante con la superficie inerte, siendo más efectiva después de 15 minutos de aplicación. Por lo tanto, se confirma la aceptación de la tercera hipótesis específica de esta investigación ($p < 0,05$).

RECOMENDACIONES

1. A las autoridades universitarias, promover la divulgación de este tipo de hallazgos no solo a la comunidad científica sino también a la comunidad en general, a fin de dar mayores alcances sobre la efectividad de la desinfección con determinados tipos de sustancias de uso común.
2. A la Institución educativa I.E.I. N°31594, propiciar el empleo de hipoclorito de sodio al 0,75% para desinfectar todas las superficies inertes dentro de los servicios higiénicos.
3. Al personal de limpieza, dejar transcurrir 15 minutos tras la aplicación del desinfectante, a fin de lograr su mayor eficacia; para luego permitir el uso de los servicios higiénicos.
4. Se recomienda el diseño y ejecución de posteriores investigaciones que permitan evaluar el efecto de diversas variables sobre la eficacia de los desinfectantes empleados sobre superficies inertes en diferentes tipos de ambientes con gran afluencia de usuarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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.
2. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades gastroenterológicas. [En línea]. OMS. (Fecha de acceso 12 de agosto del 2019). Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>
3. Organización Mundial de la Salud. Contaminación del aire de interiores y salud. [En línea]. OMS. [fecha de acceso 12 de agosto del 2019]. Disponible en: en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs292/es>
4. SCENIHR. Assessment of antibiotic resistance effects of biocides. Brussels: Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks Directorate-General for Health & Consumers; 2009.
5. Zárate I, Requín S. Efecto de dos desinfectantes sobre la contaminación microbiana en ambientes y superficies de oficinas administrativas de Huancayo, 2019 [Tesis]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2020 [fecha de acceso 12 de julio del 2022]. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/2292>

6. Caisahuana L, Zavala G. Eficacia de la desinfección sobre la contaminación microbiana en superficies hospitalarias, Huancayo 2019 [Tesis]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2020 [fecha de acceso 12 de julio del 2022]. Disponible en:
<https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1669>
7. Portal J, Zapata L. Efectividad de los desinfectantes en oficinas farmacéuticas en el distrito de Los Olivos, 2020 [Tesis]. Lima: Universidad María Auxiliadora; 2020. [fecha de acceso 12 de julio del 2022]. Disponible en:
<https://repositorio.uma.edu.pe/handle/20.500.12970/434>
8. Aguilar M, Zajami S. Eficacia de tres desinfectantes sobre la contaminación microbiana en superficies de una botica de Chilca, Huancayo 2019 [Tesis]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2020 [fecha de acceso 12 de julio del 2022]. Disponible en:
<http://www.repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1935>
9. Granados T, Valenzuela J. Eficacia de un programa de limpieza y desinfección sobre la contaminación microbiana en superficies de un restaurante, Huancayo, 2018 [Tesis]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2019 [fecha de acceso 12 de julio del 2022]. Disponible en:
<https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1210>
10. Morocho W. Estudio bibliográfico sobre métodos aplicables para la evaluación microbiológica de la eficiencia de un desinfectante [Tesis]. Quito. Universidad Central del Ecuador; 2021 [fecha de acceso 12 de julio del 2022]. Disponible en:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/22543>

11. Coronel L. Sensibilidad de *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa* ATCC al amonio cuaternario [Tesis]. Cuenca: Universidad Católica de Cuenca; 2021 [fecha de acceso 12 de julio del 2022]. Disponible en:
<https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/10025>
12. Remache J. Evaluación de desinfectantes para la inhibición de microorganismos *Pseudomonas* spp, *Salmonella* spp y *Staphylococcus aureus* [Tesis]. Quito. Universidad Central del Ecuador; 2020 [fecha de acceso 12 de julio del 2022]. Disponible en:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/22043>
13. Ordóñez G. Evaluación de la eficacia de cinco desinfectantes comerciales, aplicables en la cadena productiva de musáceas, contra cinco cepas de *Fusarium* spp. [Tesis]. Quito: Pontificia Universidad Católica de Ecuador; 2020 [fecha de acceso 12 de julio del 2022]. Disponible en:
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/18531/Disertaci%C3%B3n%20Galo%20Ordo%C3%B1ez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
14. Díaz E, Mayo O, Miró I, Pérez Y, Tsoraeva A. Determinación de la eficacia de los desinfectantes empleados en las áreas asépticas de un centro productor de biofarmacéuticos. *VacciMonitor*. 2017; 26(2):54-49.
15. González L. Antisépticos y desinfectantes. *Revista Elsevier*. 2003; 22(3):64-70.
16. Sánchez L, Sáenz E. Antisépticos y desinfectantes. *Revista Educación Médica continua. Dermatología Peruana*. 2005; 15(2):1-22.
17. Hayes P. Higiene de los alimentos, Microbiología y HACCP. 2^{da} ed. España: Editorial Acribia S.A.; 2002.

18. Guevara A. Validación de desinfectantes en una planta de productos farmacéuticos [Tesis]. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana; 1999.
19. Jeffrey D. Chemical used as desinfectants: Active ingredients and enhancig additives. Rev. Sci. Tech. Off. In. Epiz. 1995; 14(1):57-74.
20. Reybrouck G. International standarization of desinfectant testing. J Hosp Infec. 1991; 18:280-288.
21. Wilson G. Resistencia bacteriana, desinfección y esterilización. EEUU: Topley y Wilson eds.; 1997.
22. Aldana S. Efecto de desinfectantes y antimicrobianos naturales frente a cepas de *Listeria monocytogenes* [Tesis]. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana; 1999.
23. Marriot N. Principios de higiene alimentaria. Zaragoza: Editorial Acribia S.A.; 2003.
24. Monje J. Contaminación de áreas de alto riesgo hospitalario. Madrid: Hospital Ramón y Cajal; 2006.
25. Scharlab N. Control microbiológico ambiental y de superficies [Internet] [citado 10 Set 2016]. URL disponible en:
<http://www.cienytech.com/catalogos/Microbiologia/Controlsup.pdf>
26. Kozak P, Gallup L, Cummins, Gilman S. Factors of importance in determining the prevalence of indoor molds. Annuals of Allergy. 1979; 43:88-94.
27. Benenson A. Manual para el control de las enfermedades transmisibles. 16^{ta} ed. EEUU: Asociación Estadounidense de Salud pública; 1997.

28. Bofill S, Clemente P, Albiñana N, Maluquer C, Hundesa A. Efectos sobre la salud de la contaminación de agua y alimentos por virus emergentes humanos. Rev. Esp. Salud pública. 2005; 79(2):253-269.
29. Vargas F. contaminación ambiental como factor determinante de la salud. Madrid Ministerio de Sanidad y Consumo; 2005.
30. OMS. Protocolo para una encuesta internacional sobre la prevalencia de la infección nosocomial. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1981.
31. Weinstein R. Nosocomial infection update. Emerging infectious diseases. 1998; 4(3):416-420.
32. Scharlab N. Control microbiológico ambiental y de superficies [Internet] [citado 10 Set 2016]. URL disponible en:
<http://www.cienytech.com/catalogos/Microbiologia/Controlsup.pdf>
33. Stepanovic S, Cirkovic I, Mijac V, Svabic M. Influencia de la temperatura de incubación, la atmósfera y las condiciones dinámicas en la formación de biopelículas por Salmonella spp. Food Microbiology. 2003; 20:339-343.
34. Jones C, Adams M, Zhdan P, Chamberlain A. El papel de las propiedades fisicoquímicas de la superficie en la determinación de la distribución de la microflora autóctona en botellas de agua mineral. Revista de Microbiología aplicada. 1999; 86(6):917-927.
35. OMS. Infección asociada a la atención sanitaria y mejora de la higiene de manos: Diapositivas para el coordinador de higiene de manos de la OMS. Organización Mundial de la Salud [Internet] [citado 10 Set 2016]. URL disponible en:
http://www.who.int/gpsc/country_work/gpsc_ccisc_fact_sheet_en.pdf

36. Clavell L, Pedrique de Aulacio M. Microbiología: Manual de métodos generales. 2^{da} ed. Venezuela: Facultad de Farmacia. Universidad Central de Venezuela; 1992.
37. Prescott L, Harley J, Klein D. Microbiología. 4^{ta} ed. España: Editorial Mc Graw-Hill Interamericana de España S.A; 1999.
38. Singleton P. Bacteriología en biología, biotecnología y medicina. España: Editorial Acribia S.A.; 2004.
39. Koneman J, Allen D, Janda T, Schreckenberger K, Winn L. Microbiología diagnóstica. 5^{ta} ed. Washington: Editorial Lippincott Interamericana; 1998.
40. García J, Picazo J. Compendio de Microbiología médica. España: Harcourt Brace de España S.A.; 1999.
41. Rozo M. Desinfección y Esterilización de Equipos. [En línea] 2003. [fecha de acceso 15 de setiembre del 2019]. URL disponible en:
http://www.afam.org.ar/textos/13_08/desinfeccion_y_esterilizacion_de_equipos_fucsalud_colombia.pdf
42. Sánchez H, Reyes C. Metodología y Diseños en la Investigación científica. Lima: Editorial Visión Universitaria; 2009.
43. Hernández R, Fernández-Collado C, Baptista P. Metodología de la Investigación. 6^{ta} ed. México: Editorial Mc Graw-Hill; 2014.
44. Valderrama S. Pasos para elaborar Proyectos y Tesis de Investigación científica. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L.; 2010.
45. Pineda E, Alvarado E, Canales F. Metodología de la investigación. Washington: OPS/OMS; 1994.

46. Stanier R, Ingraham J, Wheelis M, Painter P. Microbiología. 2^{da} ed. Barcelona: Editorial Reverté S.A.; 1996.
47. Mac Faddin J. Biochemical test for identification of medical bacteria. 3rd ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins eds.; 2000.
48. UPLA. Reglamento general de Investigación. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes – Vicerrectorado de Investigación; 2019.
49. Pumarola A, Rodríguez A, García J, Piédrola G. Microbiología y Parasitología Médica. España: Editorial Salvat; 1995.
50. Chang C, Real J. Manual de producción de hipoclorito de sodio en sitio para desinfección de agua a nivel domiciliario. Washington D.C.: Organización Panamericana de la Salud, 1999.

ANEXOS

ANEXO 1
MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: EFICACIA DE DOS DESINFECTANTES SOBRE LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN SERVICIOS HIGIÉNICOS DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA, HUANCAYO 2022

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES DE INVESTIGACIÓN		MÉTODO
			Variables	Dimensión	
<p>Problema general ¿Cuál será la eficacia de dos desinfectantes sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa?</p> <p>Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál será la eficacia del hipoclorito de sodio sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa? ¿Cuál será la eficacia del amonio cuaternario sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa? 	<p>Objetivo general Determinar la eficacia de dos desinfectantes sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa de Huancayo.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluar la eficacia del hipoclorito de sodio sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa. Evaluar la eficacia del amonio cuaternario sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa. 	<p>Hipótesis general El amonio cuaternario será tendrá mayor eficacia que el hipoclorito de sodio sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> La eficacia del hipoclorito de sodio sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa será de 80%. La eficacia del amonio cuaternario sobre la reducción de la contaminación microbiana en servicios higiénicos de una institución educativa será mayor del 90%. 	<p>Variable independiente: Eficacia de dos desinfectantes</p>	<p>Tipo y concentración del desinfectante</p> <p>Tipo de superficie</p> <p>Tiempo de contacto</p>	<p>1. Método de investigación.- Científico, hipotético-deductivo</p> <p>2. Tipo de investigación.- Aplicado.</p> <p>3. Nivel de investigación.- Explicativo.</p> <p>4. Diseño de la investigación.- Pre-experimental con un solo grupo (pre y post test).</p> <p>5. Población y muestra.- Población constituida por todas las superficies inertes y ambientes al interior de los servicios higiénicos de una institución educativa privada del distrito de El Tambo (Huancayo, Junín) entre setiembre a diciembre del 2022. Se analizarán 50 muestras de cinco tipos de superficies inertes (pisos, paredes, puertas, inodoros y lavatorios), escogidas mediante muestreo no probabilístico intencionado.</p> <p>6. Técnicas de recolección de datos</p> <p>6.1 Técnicas.- Procedimiento rutinario de desinfección para superficies, cuya eficacia será evaluada mediante análisis de la contaminación microbiana utilizando técnicas para aislar, identificar y cuantificar indicadores de calidad microbiológica (higiénica e higiénico-sanitaria).</p> <p>6.2 Instrumentos.- Ficha de recolección de datos.</p> <p>6.3 Procedimientos de la investigación</p> <p>A. Aplicación de los procedimientos de desinfección</p> <p>B. Evaluación de la contaminación microbiana</p> <p>C. Obtención de muestras.- Se muestrearán las superficies mediante el método de recuento en placa según la técnica de hisopado y el ambiente según la técnica de sedimentación en placa. La recolección de muestras se realizará a razón de tres por semana, antes y después de la aplicación de la desinfección.</p> <p>D. Análisis de indicadores de calidad microbiológica.- Se procederá al recuento de aerobios mesófilos, mohos y levaduras empleando placas con agar nutritivo y agar Sabouraud dextrosa 3%, respectivamente. El recuento <i>Staphylococcus aureus</i> y <i>Escherichia coli</i>. Se realizará utilizando placas con agar Manitol salado y agar MacConkey, respectivamente.</p> <p>7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.- Resultados ordenados en tablas y presentados con sus respectivos gráficos, siendo procesados e interpretados mediante estadísticos descriptivos (media aritmética y desviación estándar) e inferenciales (Análisis de Varianza de un factor con $\alpha = 0,05$). Todos los datos serán almacenados en la hoja de cálculo Microsoft Excel 2013 y procesados con el Software SPSS 25.0.</p> <p>8. Aspectos éticos de la investigación.- Las consideraciones éticas estarán basadas en los artículos 27° y 28° del Reglamento general de Investigación – UPLA.</p>
			<p>Variable dependiente: Contaminación microbiana</p>	<p>Aerobios mesófilos</p> <p>Mohos y levaduras</p> <p><i>Staphylococcus aureus</i></p> <p><i>Escherichia coli</i></p>	

ANEXO 2

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variables	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Tipo y escala de medición
Variable independiente: Eficacia de los desinfectantes	Capacidad de los agentes químicos para reducir de forma significativa la cantidad de microorganismos sobre superficies inanimadas. ⁴⁰	Tipo y concentración del desinfectante	Hipoclorito de sodio al 0,25% Hipoclorito de sodio al 0,50% Hipoclorito de sodio al 0,75% Amonio cuaternario al 0,10% Amonio cuaternario al 0,20% Amonio cuaternario al 0,40%	Categoría nominal
		Tipo de superficie	Piso Pared Puerta Inodoro Lavatorio	
		Tiempo de contacto	5 minutos 10 minutos 15 minutos	
Variable dependiente: Contaminación microbiana	“Presencia de uno o más agentes biológicos (bacterias, hongos, protozoarios, etc.) en ambientes o superficies en las cuales no deben hallarse normalmente, o se encuentran en cantidades elevadas que podrían ser riesgosas para la salud”. ⁴¹	Aerobios mesófilos	UFC/placa	Numérica continua
		Mohos y levaduras		
		<i>Staphylococcus aureus</i>		
		<i>Escherichia coli</i>		

Fuente: Elaboración propia, julio 2022

ANEXO 3
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Semana:			Fecha de colección:		
Tipo de muestra:			Fecha de lectura:		
Tipo de desinfectante:			Concentración:		
Parámetros analizados	Resultados (UFC)				Observaciones
	Antes de desinfectar	5 minutos después	10 minutos después	15 minutos después	
Aerobios mesófilos					
Mohos y levaduras					
<i>Staphylococcus aureus</i>					
<i>Escherichia coli</i>					

Fuente: Elaboración propia, julio 2022

ANEXO 4

SOLICITUD DE FACILIDADES PARA REALIZACIÓN DE TESIS

SOLICITA FACILIDADES PARA COLECCIÓN DE MUESTRAS

SEÑORA DIRECTORA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA IEI N°31594

S.D.

Jesmy Zuliana Aliaga Vilchez, peruana identificada con DNI 46028953, Bachiller en Farmacia y Bioquímica y ex alumna de la Universidad Peruana Los Andes, 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 es titulado: **“EFICACIA DE DOS DESINFECTANTES SOBRE LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN SERVICIOS HIGIÉNICOS DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA, HUANCAYO 2022”**.

Por lo expuesto, Solicito a Ud., Señora Directora, se sirva disponer lo conveniente a fin de que se me permita el acceso a los ambientes de los diez Servicios higiénicos los días lunes, martes y miércoles en el horario que Usted considere, durante los meses de setiembre a diciembre del presente año; con el fin de recoger diversas muestras de superficies inertes mediante la técnica del hisopado; comprometiéndome a no interrumpir o afectar el normal desarrollo de las actividades ni divulgar información sobre los resultados obtenidos luego de concluida la investigación.

Es justicia que espero alcanzar

Huancayo, 7 de setiembre del 2022



Bach. Jesmy Zuliana Aliaga Vilchez
DNI 46028953




Gladys Reymundo Vidalón
C.M. 1019831615
DIRECTORA

Recibido
07/09/2022



UGEL Huancayo



Institución Educativa Integrado N° 31594

LA DIRECTORA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 31594

“Juan Parra del Riego” –HUANCAYO

Que suscribe la presente:

CONSTANCIA

Que, la bachiller de la Universidad Peruana Los Andes **Jesmy Zuliana Aliaga Vilchez** identificada con DNI N° 46028953, ha recogido diversas muestras de superficies inertes mediante la técnica de hisopado de los servicios higiénicos de la institución educativa N° 31594 “Juan Parra del Riego” para ejecutar el plan titulado “EFICACIA DE DOS DESINFECTANTES SOBRE LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN SERVICIOS HIGIÉNICOS DE UNA I.E”

Se expide el presente documento a la solicitud de las interesadas para fines que estime conveniente.

Huancayo, 06 de enero del 2023



**SOLICITA FACILIDADES PARA
REALIZACIÓN DE TESIS**

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

S.D.

Jesmy Zuliana Aliaga Vilchez, peruana identificada con **DNI 46028953**, Bachiller en Farmacia y Bioquímica y ex alumna de esta Facultad, con código de matrícula F094940E.; 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: **“EFICACIA DE DOS DESINFECTANTES SOBRE LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN SERVICIOS HIGIÉNICOS DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA, HUANCAYO 2022”**, ha sido aprobado e inscrito mediante Resolución N°3894-D-FCC.S-UPLA-2022, siendo designado como mi Asesor el Mg. Ivo Fiorovich Arcos.

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 setiembre (19/09/2022 al 30/09/2022, de 8:00 am a 1:00 pm) y octubre (01/10/2022 al 31/10/2022 de 3:00 a 6:00 pm) del presente año, habiendo coordinado con la Jefatura de Laboratorios; sin interrumpir el desarrollo de actividades académicas o administrativas. 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, 12 de setiembre del 2022



Bach. Jesmy Zuliana Aliaga Vilchez
DNI 46028953

Adjunto:
Resolución de aprobación e inscripción de Plan de tesis
Carnet de vacunación

Facultad de Ciencias de la Salud
Jefatura de Laboratorios

Documento : Resolución N° 3894-DFCC.SS-UPLA-2012 (19/08/2022)

Asunto : Remito Resolución de aprobación de tesis y solicitud para uso del laboratorio de Microbiología y parasitología, presentado por JESMY ZULIANA ALIAGA VILCHEZ.

De : Jefatura de Laboratorios.

PROVEÍDO N° 01 -2023-JL-FCCSS-UPLA

Visto, pase a : Tec. William Paúl Moreno Jesús
En Vías de Regularización

Para : Ser atendido y darle las facilidades a la estudiante: **JESMY ZULIANA ALIAGA VILCHEZ**, de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica para hacer uso de los ambientes del laboratorio de Microbiología y parasitología de la Facultad de Ciencias de la salud, siendo su horario a partir del 19 de setiembre del 2022 al 30 de setiembre del 2022 de 8:00 am. a 13:00 pm y del 01 de octubre del 2022 al 31 de octubre del 2022 de 15:00 pm a 18:00 pm. para la realización de su proyecto de Tesis "EFICACIA DE DOS DESINFECTANTES SOBRE LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN SERVICIOS HIGIÉNICOS DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA, HUANCAYO 2022", siendo su asesor Mg. Fiorovich Arcos Ivo Antony, la tesista debe traer sus muestras y sus medios de cultivo para realizar su trabajo o de lo contrario debe reponer al finalizar su trabajo de investigación, al finalizar la investigación debe hacer entrega de un informe detallado de lo utilizado en los laboratorios en un plazo de 15 días a fin de dar conocimiento e informe a las autoridades pertinentes.

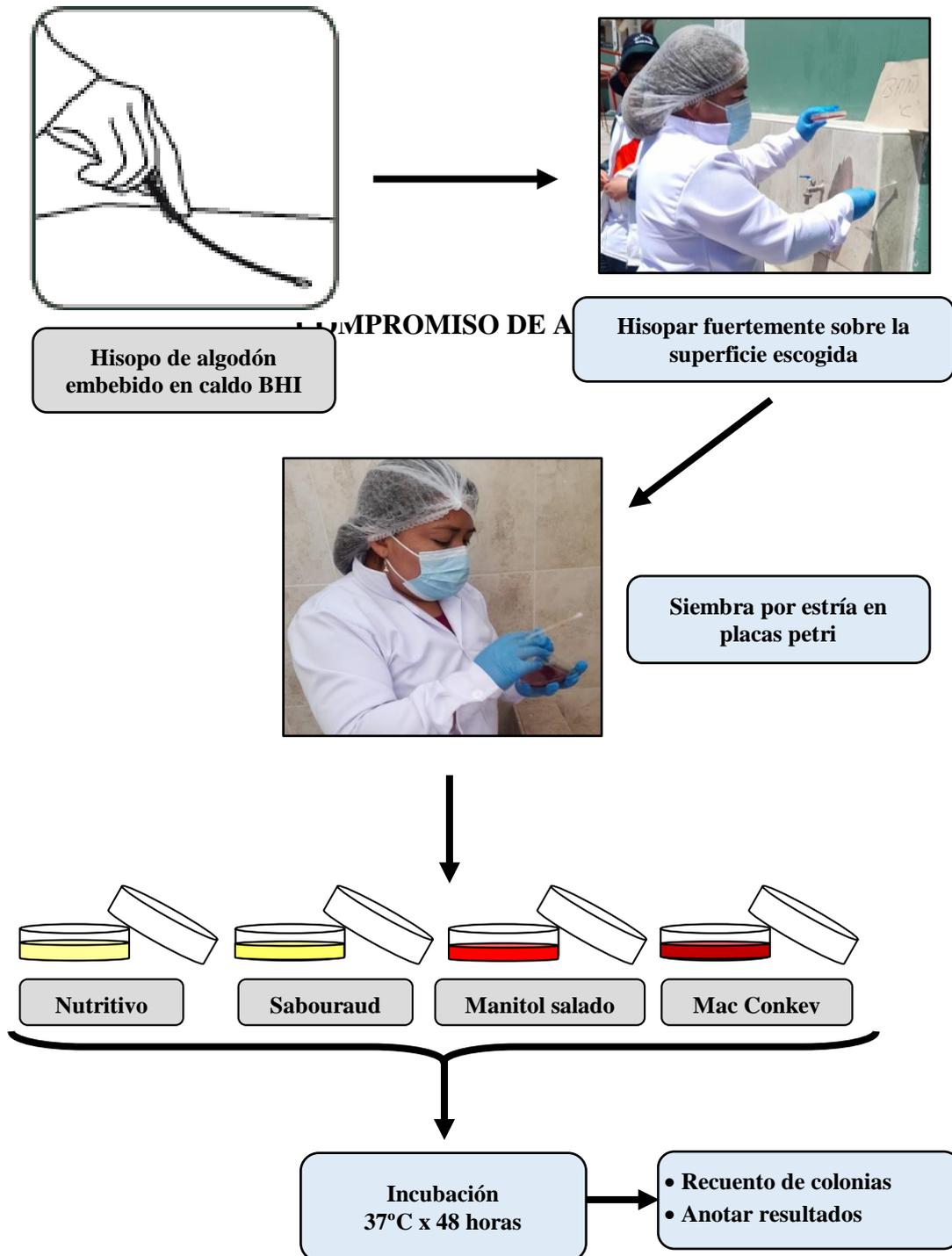
25 de enero del 2023



Mg. Liliana Alvarez Mallqui
Responsable de la Jefatura de Laboratorios

ANEXO 5

ESQUEMA DE TRABAJO PARA ANALIZAR LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN SUPERFICIES INERTES



ANEXO 6

DATA DEL PROCESAMIENTO DE DATOS

Tipo de superficie	Microbio indicador	Tipo y concentración del desinfectante	Tiempo de contacto	Eficacia de la desinfección (%)
Piso	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,25%	5 minutos	53
Piso	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,25%	10 minutos	69
Piso	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,25%	15 minutos	95
Piso	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,50%	5 minutos	66
Piso	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,50%	10 minutos	74
Piso	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,50%	15 minutos	85
Piso	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,75%	5 minutos	69
Piso	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,75%	10 minutos	75
Piso	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,75%	15 minutos	92
Piso	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,10%	5 minutos	68
Piso	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,10%	10 minutos	83
Piso	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,10%	15 minutos	94
Piso	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,20%	5 minutos	74
Piso	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,20%	10 minutos	78
Piso	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,20%	15 minutos	86
Piso	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,40%	5 minutos	86
Piso	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,40%	10 minutos	96
Piso	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,40%	15 minutos	99
Piso	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,25%	5 minutos	58
Piso	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,25%	10 minutos	74
Piso	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,25%	15 minutos	100
Piso	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,50%	5 minutos	71
Piso	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,50%	10 minutos	79
Piso	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,50%	15 minutos	90
Piso	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,75%	5 minutos	74
Piso	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,75%	10 minutos	80
Piso	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,75%	15 minutos	97
Piso	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,10%	5 minutos	73
Piso	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,10%	10 minutos	88
Piso	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,10%	15 minutos	99
Piso	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,20%	5 minutos	79
Piso	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,20%	10 minutos	83
Piso	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,20%	15 minutos	91
Piso	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,40%	5 minutos	91
Piso	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,40%	10 minutos	100
Piso	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,40%	15 minutos	100
Piso	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	5 minutos	56
Piso	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	10 minutos	72
Piso	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	15 minutos	98

Piso	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	5 minutos	69
Piso	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	10 minutos	77
Piso	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	15 minutos	88
Piso	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	5 minutos	72
Piso	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	10 minutos	78
Piso	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	15 minutos	95
Piso	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	5 minutos	71
Piso	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	10 minutos	86
Piso	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	15 minutos	97
Piso	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	5 minutos	77
Piso	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	10 minutos	81
Piso	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	15 minutos	89
Piso	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	5 minutos	89
Piso	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	10 minutos	99
Piso	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	15 minutos	100
Piso	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	5 minutos	63
Piso	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	10 minutos	79
Piso	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	15 minutos	100
Piso	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	5 minutos	76
Piso	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	10 minutos	84
Piso	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	15 minutos	95
Piso	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	5 minutos	79
Piso	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	10 minutos	85
Piso	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	15 minutos	100
Piso	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	5 minutos	78
Piso	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	10 minutos	83
Piso	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	15 minutos	100
Piso	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	5 minutos	84
Piso	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	10 minutos	88
Piso	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	15 minutos	96
Piso	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	5 minutos	96
Piso	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	10 minutos	100
Piso	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	15 minutos	100
Pared	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,25%	5 minutos	55
Pared	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,25%	10 minutos	71
Pared	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,25%	15 minutos	97
Pared	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,50%	5 minutos	68
Pared	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,50%	10 minutos	76
Pared	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,50%	15 minutos	87
Pared	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,75%	5 minutos	71
Pared	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,75%	10 minutos	77
Pared	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,75%	15 minutos	94
Pared	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,10%	5 minutos	70
Pared	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,10%	10 minutos	85
Pared	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,10%	15 minutos	96

Pared	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,20%	5 minutos	76
Pared	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,20%	10 minutos	78
Pared	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,20%	15 minutos	88
Pared	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,40%	5 minutos	86
Pared	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,40%	10 minutos	98
Pared	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,40%	15 minutos	99
Pared	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,25%	5 minutos	60
Pared	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,25%	10 minutos	76
Pared	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,25%	15 minutos	100
Pared	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,50%	5 minutos	73
Pared	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,50%	10 minutos	80
Pared	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,50%	15 minutos	92
Pared	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,75%	5 minutos	76
Pared	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,75%	10 minutos	82
Pared	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,75%	15 minutos	99
Pared	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,10%	5 minutos	75
Pared	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,10%	10 minutos	90
Pared	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,10%	15 minutos	100
Pared	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,20%	5 minutos	82
Pared	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,20%	10 minutos	85
Pared	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,20%	15 minutos	93
Pared	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,40%	5 minutos	93
Pared	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,40%	10 minutos	100
Pared	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,40%	15 minutos	100
Pared	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	5 minutos	58
Pared	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	10 minutos	74
Pared	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	15 minutos	99
Pared	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	5 minutos	72
Pared	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	10 minutos	80
Pared	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	15 minutos	88
Pared	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	5 minutos	74
Pared	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	10 minutos	78
Pared	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	15 minutos	95
Pared	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	5 minutos	73
Pared	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	10 minutos	87
Pared	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	15 minutos	98
Pared	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	5 minutos	78
Pared	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	10 minutos	81
Pared	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	15 minutos	90
Pared	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	5 minutos	92
Pared	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	10 minutos	100
Pared	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	15 minutos	100
Pared	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	5 minutos	65
Pared	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	10 minutos	90
Pared	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	15 minutos	100

Pared	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	5 minutos	77
Pared	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	10 minutos	83
Pared	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	15 minutos	95
Pared	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	5 minutos	90
Pared	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	10 minutos	85
Pared	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	15 minutos	100
Pared	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	5 minutos	80
Pared	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	10 minutos	84
Pared	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	15 minutos	100
Pared	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	5 minutos	86
Pared	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	10 minutos	88
Pared	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	15 minutos	97
Pared	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	5 minutos	95
Pared	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	10 minutos	100
Pared	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	15 minutos	100
Puerta	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,25%	5 minutos	55
Puerta	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,25%	10 minutos	71
Puerta	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,25%	15 minutos	97
Puerta	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,50%	5 minutos	68
Puerta	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,50%	10 minutos	76
Puerta	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,50%	15 minutos	87
Puerta	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,75%	5 minutos	71
Puerta	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,75%	10 minutos	77
Puerta	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,75%	15 minutos	94
Puerta	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,10%	5 minutos	70
Puerta	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,10%	10 minutos	85
Puerta	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,10%	15 minutos	96
Puerta	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,20%	5 minutos	76
Puerta	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,20%	10 minutos	78
Puerta	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,20%	15 minutos	88
Puerta	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,40%	5 minutos	86
Puerta	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,40%	10 minutos	98
Puerta	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,40%	15 minutos	99
Puerta	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,25%	5 minutos	60
Puerta	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,25%	10 minutos	76
Puerta	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,25%	15 minutos	100
Puerta	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,50%	5 minutos	73
Puerta	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,50%	10 minutos	80
Puerta	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,50%	15 minutos	92
Puerta	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,75%	5 minutos	76
Puerta	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,75%	10 minutos	82
Puerta	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,75%	15 minutos	99
Puerta	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,10%	5 minutos	75
Puerta	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,10%	10 minutos	90
Puerta	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,10%	15 minutos	100

Puerta	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,20%	5 minutos	82
Puerta	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,20%	10 minutos	85
Puerta	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,20%	15 minutos	93
Puerta	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,40%	5 minutos	93
Puerta	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,40%	10 minutos	100
Puerta	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,40%	15 minutos	100
Puerta	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	5 minutos	58
Puerta	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	10 minutos	74
Puerta	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	15 minutos	99
Puerta	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	5 minutos	72
Puerta	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	10 minutos	80
Puerta	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	15 minutos	88
Puerta	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	5 minutos	74
Puerta	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	10 minutos	78
Puerta	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	15 minutos	95
Puerta	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	5 minutos	73
Puerta	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	10 minutos	87
Puerta	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	15 minutos	98
Puerta	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	5 minutos	78
Puerta	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	10 minutos	81
Puerta	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	15 minutos	90
Puerta	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	5 minutos	92
Puerta	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	10 minutos	100
Puerta	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	15 minutos	100
Puerta	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	5 minutos	65
Puerta	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	10 minutos	90
Puerta	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	15 minutos	100
Puerta	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	5 minutos	77
Puerta	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	10 minutos	83
Puerta	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	15 minutos	95
Puerta	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	5 minutos	90
Puerta	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	10 minutos	85
Puerta	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	15 minutos	100
Puerta	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	5 minutos	80
Puerta	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	10 minutos	84
Puerta	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	15 minutos	100
Puerta	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	5 minutos	86
Puerta	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	10 minutos	88
Puerta	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	15 minutos	97
Puerta	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	5 minutos	95
Puerta	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	10 minutos	100
Puerta	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	15 minutos	100
Inodoro	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,25%	5 minutos	53
Inodoro	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,25%	10 minutos	69
Inodoro	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,25%	15 minutos	95

Inodoro	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,50%	5 minutos	59
Inodoro	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,50%	10 minutos	78
Inodoro	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,50%	15 minutos	86
Inodoro	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,75%	5 minutos	69
Inodoro	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,75%	10 minutos	75
Inodoro	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,75%	15 minutos	92
Inodoro	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,10%	5 minutos	68
Inodoro	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,10%	10 minutos	83
Inodoro	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,10%	15 minutos	94
Inodoro	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,20%	5 minutos	74
Inodoro	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,20%	10 minutos	78
Inodoro	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,20%	15 minutos	86
Inodoro	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,40%	5 minutos	86
Inodoro	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,40%	10 minutos	96
Inodoro	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,40%	15 minutos	99
Inodoro	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,25%	5 minutos	58
Inodoro	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,25%	10 minutos	74
Inodoro	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,25%	15 minutos	100
Inodoro	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,50%	5 minutos	71
Inodoro	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,50%	10 minutos	79
Inodoro	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,50%	15 minutos	90
Inodoro	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,75%	5 minutos	74
Inodoro	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,75%	10 minutos	80
Inodoro	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,75%	15 minutos	97
Inodoro	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,10%	5 minutos	73
Inodoro	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,10%	10 minutos	88
Inodoro	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,10%	15 minutos	99
Inodoro	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,20%	5 minutos	79
Inodoro	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,20%	10 minutos	83
Inodoro	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,20%	15 minutos	91
Inodoro	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,40%	5 minutos	91
Inodoro	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,40%	10 minutos	100
Inodoro	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,40%	15 minutos	100
Inodoro	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	5 minutos	56
Inodoro	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	10 minutos	72
Inodoro	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	15 minutos	98
Inodoro	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	5 minutos	69
Inodoro	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	10 minutos	77
Inodoro	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	15 minutos	88
Inodoro	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	5 minutos	72
Inodoro	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	10 minutos	78
Inodoro	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	15 minutos	95
Inodoro	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	5 minutos	71
Inodoro	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	10 minutos	86
Inodoro	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	15 minutos	97

Inodoro	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	5 minutos	77
Inodoro	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	10 minutos	81
Inodoro	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	15 minutos	89
Inodoro	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	5 minutos	89
Inodoro	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	10 minutos	99
Inodoro	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	15 minutos	100
Inodoro	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	5 minutos	63
Inodoro	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	10 minutos	79
Inodoro	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	15 minutos	100
Inodoro	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	5 minutos	76
Inodoro	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	10 minutos	84
Inodoro	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	15 minutos	95
Inodoro	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	5 minutos	79
Inodoro	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	10 minutos	85
Inodoro	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	15 minutos	100
Inodoro	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	5 minutos	78
Inodoro	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	10 minutos	83
Inodoro	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	15 minutos	100
Inodoro	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	5 minutos	84
Inodoro	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	10 minutos	88
Inodoro	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	15 minutos	96
Inodoro	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	5 minutos	96
Inodoro	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	10 minutos	100
Inodoro	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	15 minutos	100
Lavatorio	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,25%	5 minutos	55
Lavatorio	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,25%	10 minutos	71
Lavatorio	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,25%	15 minutos	97
Lavatorio	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,50%	5 minutos	68
Lavatorio	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,50%	10 minutos	76
Lavatorio	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,50%	15 minutos	87
Lavatorio	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,75%	5 minutos	71
Lavatorio	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,75%	10 minutos	77
Lavatorio	Aerobios mesófilos	Hipoclorito de sodio al 0,75%	15 minutos	94
Lavatorio	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,10%	5 minutos	70
Lavatorio	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,10%	10 minutos	85
Lavatorio	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,10%	15 minutos	96
Lavatorio	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,20%	5 minutos	76
Lavatorio	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,20%	10 minutos	78
Lavatorio	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,20%	15 minutos	88
Lavatorio	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,40%	5 minutos	86
Lavatorio	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,40%	10 minutos	98
Lavatorio	Aerobios mesófilos	Amonio cuaternario al 0,40%	15 minutos	99
Lavatorio	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,25%	5 minutos	60
Lavatorio	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,25%	10 minutos	76
Lavatorio	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,25%	15 minutos	100

Lavatorio	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,50%	5 minutos	73
Lavatorio	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,50%	10 minutos	80
Lavatorio	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,50%	15 minutos	92
Lavatorio	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,75%	5 minutos	76
Lavatorio	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,75%	10 minutos	83
Lavatorio	Mohos y levaduras	Hipoclorito de sodio al 0,75%	15 minutos	98
Lavatorio	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,10%	5 minutos	76
Lavatorio	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,10%	10 minutos	91
Lavatorio	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,10%	15 minutos	100
Lavatorio	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,20%	5 minutos	83
Lavatorio	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,20%	10 minutos	85
Lavatorio	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,20%	15 minutos	94
Lavatorio	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,40%	5 minutos	95
Lavatorio	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,40%	10 minutos	100
Lavatorio	Mohos y levaduras	Amonio cuaternario al 0,40%	15 minutos	100
Lavatorio	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	5 minutos	60
Lavatorio	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	10 minutos	78
Lavatorio	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	15 minutos	99
Lavatorio	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	5 minutos	72
Lavatorio	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	10 minutos	81
Lavatorio	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	15 minutos	89
Lavatorio	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	5 minutos	77
Lavatorio	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	10 minutos	80
Lavatorio	<i>Staphylococcus aureus</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	15 minutos	95
Lavatorio	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	5 minutos	74
Lavatorio	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	10 minutos	89
Lavatorio	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	15 minutos	100
Lavatorio	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	5 minutos	80
Lavatorio	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	10 minutos	82
Lavatorio	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	15 minutos	91
Lavatorio	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	5 minutos	92
Lavatorio	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	10 minutos	100
Lavatorio	<i>Staphylococcus aureus</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	15 minutos	100
Lavatorio	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	5 minutos	67
Lavatorio	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	10 minutos	91
Lavatorio	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,25%	15 minutos	100
Lavatorio	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	5 minutos	77
Lavatorio	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	10 minutos	85
Lavatorio	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,50%	15 minutos	96
Lavatorio	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	5 minutos	90
Lavatorio	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	10 minutos	88
Lavatorio	<i>Escherichia coli</i>	Hipoclorito de sodio al 0,75%	15 minutos	100
Lavatorio	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	5 minutos	81
Lavatorio	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	10 minutos	86
Lavatorio	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,10%	15 minutos	100

Lavatorio	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	5 minutos	88
Lavatorio	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	10 minutos	90
Lavatorio	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,20%	15 minutos	98
Lavatorio	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	5 minutos	97
Lavatorio	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	10 minutos	100
Lavatorio	<i>Escherichia coli</i>	Amonio cuaternario al 0,40%	15 minutos	100

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 **Jesmy Zuliana Aliaga Vilchez**, identificada con **DNI 46028953**, domiciliada en Jr. Los Nevados N°169 – El Tambo; egresada de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Peruana Los Andes, me **COMPROMETO** a asumir las consecuencias administrativas y/o penales que hubiera lugar si en la elaboración de mi investigación titulada **“EFICACIA DE DOS DESINFECTANTES SOBRE LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN SERVICIOS HIGIÉNICOS DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA, HUANCAYO 2022”** se consideren datos falsos, falsificación, plagio, auto plagio, etc. y declaro bajo juramento que este trabajo de investigación es de mi autoría, los datos presentados serán reales y se respetarán las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.

Huancayo, 2 de agosto del 2022




Bach. Jesmy Zuliana Aliaga Vilchez
DNI 46028953
Responsable de investigación

ANEXO 8

DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD



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

DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

Yo, **Jesmy Zuliana Aliaga Vélchez**, peruana identificada con **DNI 46028953**, egresada de la Escuela profesional de Farmacia y Bioquímica, vengo implementando el proyecto de investigación titulado **“EFICACIA DE DOS DESINFECTANTES SOBRE LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN SERVICIOS HIGIÉNICOS DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA, HUANCAYO 2022”**; 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, 2 de agosto del 2022




Bach. Jesmy Zuliana Aliaga Vélchez
DNI 46028953
Responsable de investigación

ANEXO 9
GALERÍA FOTOGRÁFICA DE LA PREPARACIÓN DE MEDIOS DE CULTIVO



Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022

ANEXO 10
GALERÍA FOTOGRÁFICA DE LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS



Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022

ANEXO 11
GALERÍA FOTOGRÁFICA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS



Fuente: Elaboración propia, diciembre 2022