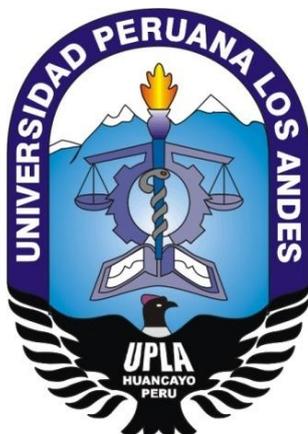


**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**



**INFORME FINAL DE TESIS**

- Título** : **EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN SUPERFICIES DEL SERVICIO DE FARMACIA DEL HOSPITAL NACIONAL RAMIRO PRIALÉ PRIALÉ – HUANCAYO 2017**
- Para Optar el** : **Título profesional de Químico Farmacéutico**
- Autores** : **Bachiller Marycarmen Milagros Aylas De la Cruz**  
**Bachiller Jonathan Joe Lucich Tapia**
- Asesor** : **Q.F. Ivo Antony Fiorovich Arcos**
- Área de investigación** : **Aplicación e interpretación de técnicas analíticas**
- Línea de investigación** : **Análisis microbiológicos, parasitológicos y bioclínicos**
- Lugar de investigación** : **Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé**
- Número de Resolución** : **1461-DFCC.SS-UPLA-2017**

**HUANCAYO – PERÚ**  
**2017**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por la bendición que me dio para concluir mi carrera profesional.

A mi madre, quien estuvo a mi lado brindándome todo su apoyo.

A mis hermanos y abuelos, por sus palabras y compañía para lograr mis objetivos

*Marycarmen Milagros Aylas De la Cruz*

A Dios, por conducirme hacia el camino del bien y el éxito.

A mi madre Rossana, quien siempre estuvo a mi lado, por sus sabios consejos, bondad, ser mi apoyo incondicional, guiarme por el buen camino y darme fuerzas para seguir adelante cumpliendo mis metas.

*Jonathan Joe Lucich Tapia*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por darnos la vida, otorgarnos el conocimiento, fortaleza, salud e iluminarnos en el camino para alcanzar nuestras metas y objetivos trazados.

A nuestros padres, hermanos y familiares, quienes nos ayudaron con su apoyo y amor incondicional.

A la Universidad Peruana Los Andes, nuestra *Alma mater*, por darnos la oportunidad de formarnos como profesionales.

A nuestro Asesor, Q.F. Ivo Fiorovich Arcos, por sus orientaciones, consejos y confianza puesta siempre en nosotros.

A las autoridades del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé (EsSalud – Huancayo), por su colaboración y predisposición de otorgarnos las facilidades para poder llevar a cabo esta investigación.

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
<b>DEDICATORIA</b>	ii
<b>AGRADECIMIENTO</b>	iii
<b>ÍNDICE</b>	iv
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	vi
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	vii
<b>RESUMEN</b>	viii
<b>ABSTRACT</b>	ix
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b>	
<b>1.1 Descripción del problema</b>	1
<b>1.2 Delimitación del problema</b>	3
<b>1.3 Formulación del problema</b>	3
<b>1.4 Justificación</b>	4
1.4.1 Teórica	4
1.4.2 Social	4
1.4.3 Metodológica	4
<b>1.5 Objetivos</b>	5
1.5.1 Objetivo general	5
1.5.2 Objetivos específicos	5

<b>1.6</b>	<b>Marco teórico</b>	5
	1.6.1 Antecedentes de estudio	5
	1.6.2 Bases teóricas	7
	1.6.3 Marco conceptual	14
<b>1.7</b>	<b>Hipótesis</b>	16
<b>1.8</b>	<b>Operacionalización de la variable</b>	16
<b>CAPÍTULO II: METODOLOGÍA</b>		
<b>2.1</b>	<b>Método de investigación</b>	17
<b>2.2</b>	<b>Tipo de investigación</b>	17
<b>2.3</b>	<b>Nivel de investigación</b>	17
<b>2.4</b>	<b>Diseño de la investigación</b>	17
<b>2.5</b>	<b>Población y muestra</b>	18
	2.5.1 Criterios de inclusión	18
	2.5.2 Criterios de exclusión	18
<b>2.6</b>	<b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b>	18
	2.6.1 Técnicas	18
	2.6.2 Instrumentos	18
<b>2.7</b>	<b>Procedimientos de la investigación</b>	19
	2.7.1 Obtención de muestras	19
	2.7.2 Ensayos microbiológicos	19
<b>2.8</b>	<b>Técnicas y análisis de datos</b>	20
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS</b>		21
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>		24
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES</b>		28
<b>CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES</b>		29
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>		
<b>ANEXOS</b>		

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Página</b>
<b>Tabla 1. Parámetros de calidad microbiológica para instituciones de salud</b>	23
<b>Tabla 2. Matriz de operacionalización de la variable</b>	25
<b>Tabla 3. Contaminación microbiana en superficies al interior del Servicio de Farmacia del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé (Huancayo), mayo de 2017</b>	31
<b>Tabla 4. Contaminación microbiana en superficies al interior del Servicio de Farmacia del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé (Huancayo), junio de 2017</b>	32

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>Figura 1. Contaminación microbiana en superficies al interior del Servicio de Farmacia del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé (Huancayo), mayo de 2017</b>	31
<b>Figura 2. Contaminación microbiana en superficies al interior del Servicio de Farmacia del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé (Huancayo), junio de 2017</b>	32

## RESUMEN

### EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN SUPERFICIES DEL SERVICIO DE FARMACIA DEL HOSPITAL NACIONAL RAMIRO PRIALÉ PRIALÉ – HUANCAYO 2017

En años recientes ha incrementado la preocupación por evaluar la presencia y posibles efectos de diferentes tipos de elementos contaminantes sobre la calidad al interior de ambientes y superficies, principalmente en lugares relacionados con instituciones sanitarias; surgiendo el interés por identificar qué factores se encuentran relacionados con la existencia y niveles de agentes contaminantes. Es por ello que esta investigación se planteó como objetivo determinar la contaminación microbiana en superficies del Servicio de Farmacia del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé de Huancayo. Para ello se empleó el método observacional, siendo un estudio de tipo básico, transversal, prospectivo y de nivel descriptivo, cuya población la conformaron todas las superficies de los servicios ubicados al interior del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé (Huancayo, Junín), entre mayo y junio del 2017. Se analizaron 32 muestras de cuatro tipos de superficies (anaqueles, estantes, mesas y gabinetes), empleando el método de recuento en placa según la técnica del hisopado, para realizar el aislamiento, identificación y recuento de indicadores de calidad higiénica (aerobios mesófilos, mohos y levaduras), así como de calidad sanitaria (*Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*). A partir de los resultados obtenidos se concluye que existió mayor presencia de aerobios mesófilos (86,5 UFC/placa), mohos y levaduras (24,0 UFC/placa); así como *S. aureus* (17,5 UFC/placa) en el mes de junio. No hubo presencia significativa de *E. coli*. Al comparar los resultados con los Criterios de calidad microbiológica para instituciones de salud (Agencia de Protección de la Salud, 2010) se determina que las superficies presentan calidad inaceptable.

**Palabras clave:** Contaminación microbiana, superficies, hospital, aerobios mesófilos, mohos y levaduras, *Staphylococcus aureus*.

## ABSTRACT

### EVALUATION OF MICROBIAL CONTAMINATION ON SURFACES OF THE PHARMACY SERVICE AT THE NATIONAL HOSPITAL RAMIRO PRIALÉ PRIALÉ - HUANCAYO 2017

In recent years there has been increased concern to assess the presence and possible effects of different types of contaminating elements on quality within environments and surfaces, mainly in places related to health institutions; emerging the interest to identify what factors are related to the existence and levels of pollutants. That is why this research was aimed at determining microbial contamination on surfaces of the Pharmacy Service at the National Hospital Ramiro Prialé Prialé from Huancayo. To do this, the observational method was used, being a basic, cross-sectional, prospective and descriptive level study, whose population was made up of all the service areas located within the Ramiro Prialé Prialé National Hospital (Huancayo, Junín), between May and June 2017. 32 samples of four types of surfaces (shelves, shelves, tables and cabinets) were analyzed, using the plate counting method according to the swab technique, to perform the isolation, identification and counting of hygienic quality indicators (aerobic mesophiles, molds and yeasts), as well as sanitary quality (*Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*). From the results obtained it is concluded that there was a greater presence of mesophilic aerobes (86,5 CFU/plate), molds and yeasts (24,0 CFU/plate); as well as *S. aureus* (17,5 CFU/plate) in the month of June. There was no significant presence of *E. coli*. When comparing the results with the microbiological quality criteria for health institutions (Health Protection Agency, 2010) it is determined that the surfaces present an unacceptable quality.

**Key words:** Microbial contamination, surfaces, hospital, mesophilic aerobes, molds and yeasts, *Staphylococcus aureus*.

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

### **1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

En años recientes ha incrementado notoriamente la preocupación por evaluar la presencia y posibles efectos de diferentes tipos de elementos contaminantes sobre la calidad al interior de ambientes, así como de diversas superficies, principalmente en lugares que guardan estrecha relación con instituciones del ámbito sanitario; habiendo mucho interés por parte de los analistas en identificar qué factores se encuentran relacionados con la existencia y niveles de agentes contaminantes.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), establece que la calidad del aire al interior de los ambientes se relaciona con sus efectos sobre la salud y bienestar de quienes los ocupan, surgiendo entonces el denominado “Síndrome del Edificio Enfermo”, caracterizado por agrupar distintos tipos de enfermedades cuyo origen se debe a la contaminación del aire en ambientes cerrados.<sup>1</sup>

En términos generales, la evaluación de la calidad del aire muchas veces ha estado basada únicamente en cuantificar las esporas de hongos, así como los índices de hidrocarburos; descuidando la limpieza de superficies, equipos y pisos, que son el pilar básico de las buenas prácticas de higiene, manufactura y almacenamiento. Se han llegado a estimar niveles de contaminación que oscilan entre 6 y 15% para algunas superficies, lo cual podría incrementar notoriamente sobre todo en establecimientos sanitarios.<sup>2</sup>

Todo análisis de calidad microbiológica ambiental debe identificar y cuantificar los microbios (inocuos y patógenos) presentes en áreas determinadas, lo cual hará posible determinar su impacto y posibles efectos adversos sobre las personas susceptibles; así como también permite detectar la inadecuada aplicación de limpieza, desinfección y consideración de normas básicas de bioseguridad.

Los microbios no se encuentran permanentemente en suspensión en el aire, pues por acción gravitatoria suelen posarse también sobre partículas inertes ubicadas en las superficies (polvo, materia orgánica, secreciones etc.) que constituyen un óptimo sustrato para su desarrollo y medio adecuado de transporte; razón por la cual la relación entre la limpieza de un área y el número de gérmenes presentes es inversamente proporcional.<sup>3</sup>

El Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé, ubicado en la ciudad de Huancayo (departamento de Junín), brinda atención principalmente a pacientes asegurados, contando con instalaciones modernas, así como infraestructura y equipamiento adecuados; constituyéndose en una institución sanitaria referente para esta región del país; aunque siempre existe la posibilidad de que surjan descuidos o se presenten condiciones que alteren la aplicación de los eficientes protocolos de limpieza y desinfección; lo cual podría originar un incremento significativo en los niveles de contaminantes microbianos, tal como se ha demostrado en anteriores investigaciones.

Frente a lo anteriormente mencionado resulta imperativo realizar un estudio sobre contaminantes microbianos en superficies al interior del Servicio de Farmacia, ya que ésta área concentra gran afluencia de pacientes, internos, practicantes y personal asistencial que por diversos motivos podrían jugar un rol importante en relación con la presencia e incremento de los niveles de agentes contaminantes, así como también ser importantes factores en posibles casos de contaminación cruzada.

## **1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

Esta investigación estuvo limitada exclusivamente al análisis de la contaminación microbiana existente en las distintas superficies al interior del Servicio de Farmacia del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé ubicado en la ciudad de Huancayo, entre los meses de mayo y junio del año 2017. Para ello se hizo uso de cuatro tipos de microbios indicadores de calidad higiénica (aerobios mesófilos, mohos y levaduras) y calidad sanitaria (*Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*), cuyas determinaciones cualitativas y cuantitativas se basaron en el empleo de técnicas microbiológicas para el recuento de aquellos microbios presentes en las superficies muestreadas.

Por tanto, las posibles inferencias, así como implicancias originadas a partir de los resultados obtenidos luego de realizar este estudio sólo son válidas para la naturaleza del ambiente (Servicio de Farmacia), así como de sus respectivas superficies, pero serán útiles pues permitirán considerar aspectos importantes que se puedan relacionar con la llegada y niveles de agentes contaminantes, las posibles consecuencias de su presencia, así como evaluar la aplicación de protocolos de limpieza y desinfección al interior del servicio.

## **1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Existe contaminación microbiana en superficies del Servicio de Farmacia del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé de Huancayo?

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

### **1.4.1 Teórica**

Todo estudio sobre calidad microbiológica ambiental evalúa las condiciones higiénicas y sanitarias de las superficies vivas e inertes, convirtiéndose de esta manera en un instrumento objetivo y valioso que determina la correcta aplicación de protocolos de limpieza y desinfección; frente a ello, esta investigación ha permitido obtener información actualizada sobre el tipo y nivel de microbios contaminantes presentes en diferentes superficies al interior del Servicio de Farmacia del hospital en mención. Al no haberse hallado significativos índices de contaminación, es útil porque valida la conveniente aplicación de prácticas adecuadas de limpieza y desinfección para estas y otras áreas de similares condiciones.

### **1.4.2 Social**

Este trabajo permite dar a conocer la importancia de la permanente aplicación de correctas medidas de higiene y buenas prácticas de almacenamiento al interior del Servicio de Farmacia, de este modo el público usuario contará con la seguridad de que en este servicio se dan condiciones que impiden la presencia de gérmenes contaminantes que podrían ser causantes de infecciones cruzadas con posibles consecuencias para personas susceptibles.

### **1.4.3 Metodológica**

Para llevar a cabo esta investigación se emplearon diversas técnicas y procedimientos microbiológicos actuales y estandarizados que hicieron posible determinar la contaminación microbiana a nivel de superficies, basados en el recuento de microbios indicadores de calidad higiénica (aerobios mesófilos, mohos y levaduras), así como de aquellos indicadores de calidad sanitaria (*S. aureus* y *E. coli*).

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 Objetivo general**

Determinar la contaminación microbiana en superficies del Servicio de Farmacia del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé de Huancayo.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Evaluar y cuantificar indicadores de calidad higiénica en cuatro tipos de superficies (anaqueles, estantes, mesas y gabinetes) del Servicio de Farmacia mediante recuento de aerobios mesófilos, mohos y levaduras.
- Evaluar y cuantificar indicadores de calidad sanitaria en cuatro tipos de superficies (anaqueles, estantes, mesas y gabinetes) del Servicio de Farmacia mediante recuento de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*.
- Comparar los resultados con los Criterios de calidad microbiológica para instituciones de salud (Agencia de Protección de la Salud, 2010).

## **1.6 MARCO TEÓRICO**

### **1.6.1 Antecedentes de estudio**

De la Rosa M. y col. (2000)<sup>4</sup> efectuaron un análisis microbiológico del aire de una zona limpia al interior de una industria farmacéutica española, obteniendo como resultados promedios de bacterias y hongos de 2,4 y 2,7 UFC/30 minutos mediante el método de gravedad; mientras que 1,3 y 1,1 UFC/m<sup>3</sup> por el método de impacto, respectivamente; concluyendo que hubieron más muestras contaminadas con bacterias (51%) que con hongos (33%), predominando los cocos sobre los bacilos y los mohos sobre las levaduras; aunque no se lograron detectar bacterias Gram negativas en el estudio.

Palacios P. (2011)<sup>5</sup> analizó la calidad microbiológica ambiental del Hospital “Daniel A. Carrión” (Huancayo) a través del recuento total de *Escherichia coli*, de *Staphylococcus aureus* y detección de *Salmonella* spp.; tras la comparación de los resultados obtenidos con los criterios de calidad para instituciones de salud se logró determinar que ninguno de los ambientes evaluados presentó adecuada calidad microbiológica.

Zambrano C. y Luna J. (2013)<sup>6</sup> determinaron la diversidad microbiana en el ambiente y superficies de una clínica odontológica universitaria de Colombia, demostrando que las condiciones externas influyen sobre la concentración de microorganismos presentes en la sala de espera, encontrándose mayor cantidad bacterias y hongos. Los microbios presentes fueron *Staphylococcus* spp. (48,8 UFC/m<sup>2</sup>) y hongos (13,2 UFC/m<sup>2</sup>). En menor escala se hallaron géneros bacterianos como *Pseudomonas* spp., *Enterococcus* spp. y *Moraxella* spp.

Astete G. (2015)<sup>7</sup> determinó la calidad microbiológica del personal asistencial de los servicios de Oncología y Emergencia de un Centro de Salud en Concepción (Junín), demostrando que ésta resulto inaceptable en los meses de abril y mayo del año 2015.

Mucha E. y Vilcahuamán J. (2015)<sup>8</sup> evaluaron la calidad microbiológica ambiental en cuatro servicios de un Puesto de Salud en Huancayo, a través del recuento de aerobios mesófilos totales, mohos y levaduras, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. Luego de comparar los resultados con aquellos criterios de calidad microbiológica para personal e instituciones de salud, se determinó que en todos los ambientes analizados la calidad microbiológica fue inaceptable.

Ramón G. y Córdova L. (2016)<sup>9</sup> analizaron la calidad microbiológica en dos servicios del Hospital Nacional “Ramiro Priale Priale” (Huancayo), cuyos recuentos resultaron por encima de los límites permisibles, siendo por tanto inaceptable.

Ninahuanca C. y Torres M. (2016)<sup>10</sup> determinaron la calidad microbiológica ambiental en dos áreas de un Centro de Salud de Jauja (Junín) y tras comparar los resultados con los Criterios de calidad microbiológica para personal e instituciones de salud se encontró que en ambos servicios fue inaceptable.

## **1.6.2 Bases teóricas**

### **A. Contaminación intrahospitalaria**

#### **1. Definición**

Se considera así a la presencia en el ambiente de cualquier tipo de agente (físico, químico o biológico), en forma individual o combinación de varios de ellos, en recintos intrahospitalarios, formas y concentraciones que resultan siendo perjudiciales para la salud, integridad o bienestar de los usuarios de los servicios de salud, agravando su cuadro clínico, retardando el restablecimiento de su salud o incrementando los costos del tratamiento debido a posibles enfermedades contraídas.<sup>11</sup>

#### **2. Fuentes de contaminación microbiana<sup>12-13</sup>**

La contaminación de origen bacteriano surge principalmente a partir de materias primas, superficies contaminadas, animales o personas portadoras de diferentes tipos de gérmenes. Desde épocas remotas se ha establecido que las diferentes enfermedades que comprometen a los seres humanos son causadas como consecuencia del contacto con superficies contaminadas, posteriormente se reconoció que las diversas formas de contacto indirecto con superficies contaminadas también son un importante medio para la transmisión de enfermedades, lo cual depende de la presencia de un agente infeccioso, su capacidad de supervivencia y facilidad para contactar al hospedero susceptible.

Considerando esos criterios puede aumentar significativamente la probabilidad de contraer infecciones a partir de diferentes tipos de superficies contaminadas, sobresaliendo aquellas ubicadas al interior de ambientes intrahospitalarios.

Por otro lado, es sabido que existen muchas especies de bacterias patógenas que tienen excepcional capacidad para adherirse a ciertas superficies, pudiendo permanecer viables aún después de haberse efectuado labores rutinarias de limpieza y desinfección, haciendo que dichas superficies sean una importante fuente de contaminación.

### **3. Protocolos para la reducción de contaminantes hospitalarios<sup>14</sup>**

A partir de la aparición, cada vez más frecuente, de infecciones adquiridas al interior de los hospitales y teniendo en cuenta las fuentes de contaminación, han surgido una serie de procedimientos y políticas que las instituciones sanitarias tratan de poner en ejecución a fin de disminuir significativamente los tipos y niveles de microbios.

Dichos protocolos se resumen en los siguientes aspectos:

- a.** Control del abastecimiento, acondicionamiento y almacenamiento del agua potable; así como de los sistemas de evacuación de residuos líquidos.
- b.** Normas sobre limpieza y esterilización en el medio hospitalario.
- c.** Normas sobre acondicionamiento, higiene y limpieza de áreas comunes: cocinas comedores, cafetería etc.
- d.** Programas de desinfección, desinsectación y desratización.
- e.** Control de las medidas de protección de los elementos físico-químicos (ruidos, humedad, temperatura, radiaciones ionizantes etc.).

- f. Control microbiológico de fómites.
- g. Control de antisépticos y desinfectantes.
- h. Practicar sobre el personal hospitalario los exámenes apropiados con criterio de salud.

#### 4. Principales tipos de infecciones intrahospitalarias<sup>15</sup>

- a. **Neumonía.-** Se presenta mayormente en pacientes ingresados a las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), en especial los intubados, ancianos, aquellos que padecen enfermedad pulmonar crónica, los postoperados y cualquiera de los anteriores tratados con bloqueadores H2 o antiácidos.
- b. **Bacteriemia.-** El lugar de penetración y naturales de la infección suele estar relacionado con el uso de dispositivos intravasculares, presentándose mayormente en ancianos e inmunosuprimidos.
- c. **Infección de la herida quirúrgica.-** Es un tipo de compromiso de tipo postoperatorio que puede alcanzar cifras entre 25 o 30% de las infecciones intrahospitalarias.
- d. **Infecciones urinarias.-** Son las infecciones hospitalarias más frecuentes, que tienen secuelas menos graves y generalmente las más fáciles de tratar.

#### B. Limpieza, desinfección y esterilización en el ámbito hospitalario

##### 1. Limpieza<sup>16</sup>

Se considera así al conjunto de procedimientos que buscan eliminar la suciedad visible, impurezas indeseables, o macroscópica de las superficies que permiten el desarrollo de muchos gérmenes o afectan la estética.

Cuando se realiza de forma regular y constante logra un efecto de “higienización”, pues disminuye notoriamente la presencia de microbios patógenos, sin posterior necesidad de desinfectar.

## **2. Asepsia<sup>17</sup>**

El término proviene del prefijo “a” que significa negación, falta o ausencia y de “sepsis” que infiere infección o contaminación; por lo tanto, la asepsia se define como la ausencia de materia séptica, es decir la falta absoluta de gérmenes.

## **3. Desinfección<sup>18</sup>**

Consiste en la eliminación significativa de los microbios contaminantes presentes sobre una superficie inanimada. Generalmente se admite que la desinfección logra la destrucción del 99,999% de los microorganismos presentes o alcanza una reducción de 5 logaritmos de su número inicial. El nivel de los productos desinfectantes empleados para las diferentes superficies ambientales está determinado en relación al riesgo relativo que tienen las mismas como reservorio de microorganismos patógenos.

La excepción a esta regla es si una superficie particular ha estado implicada en una infección nosocomial, como un cuarto de baño contaminado por *Clostridium difficile* (bacteria anaerobia formadora de esporas) o un fregadero contaminado por *Pseudomonas aeruginosa*. En estos casos se debe seleccionar un desinfectante con una actividad adecuada frente al patógeno implicado.

## **4. Esterilización<sup>19</sup>**

Consiste en la destrucción de toda forma de agente microbiano, incluyendo las formas más resistentes, como esporas bacterianas, micobacterias, virus sin envoltura (no lipídicos) y los hongos presentes en una superficie convenientemente acondicionada para evitar su recontaminación y permanecer estéril.

Ello se logra utilizando agentes esterilizantes físicos, como el vapor húmedo y calor seco, que son los métodos de esterilización más utilizados en los hospitales y se indican para la mayoría de los materiales, exceptuando aquellos sensibles al calor o elaborados a base de productos químicos tóxicos volátiles.

## **C. Contaminación microbiana**

### **1. Definición<sup>20</sup>**

Se denomina así a la presencia, en cantidades significativas, de diversos tipos de agentes infecciosos (bacterias, levaduras y esporas de mohos) en lugares, ambientes y superficies donde se han aplicado medidas para evitar su proliferación.

En relación a esto surgen los aspectos relacionados con la calidad microbiológica en razón de que se relaciona directamente con la garantía de la salubridad humana; bajo este contexto destaca el término Calidad microbiológica, que se convierte en un importante elemento que permite la evaluación de los requisitos microbiológicos que debe tener un ambiente, recinto o cualquier tipo de superficie; tanto desde el punto de vista sanitario como higiénico.

### **2. Microbios indicadores de calidad microbiológica<sup>21</sup>**

Existen diversos métodos empleados para aislar y cuantificar microorganismos contaminantes ambientales y patógenos en muestras de agua, alimentos, personal, ambientes y superficies; muchos de los cuales dejan de ser eficaces debido a que los microbios se hallan en cantidades muy bajas, sobre todo considerando que puede haber presencia de números altos de otros microorganismos, que tengan distribución irregular en la muestra, aun cuando se cuente con métodos sensibles; en general son tediosos y costosos.

Además, existen muchos gérmenes patógenos difíciles de detectar, haciendo imposible su determinación en laboratorios no especializados; hecho que se complica si se tuviese que detectar a todos y cada uno de los posibles patógenos que puedan estar en un ambiente, lo cual hace poco práctico todo tipo de análisis.

Todo ello ha determinado la amplia utilización de ciertos grupos de microbios cuya detección, enumeración o recuento se realiza fácilmente y lo más importante: su presencia en un ambiente determinado indica que éste se expuso a condiciones que permitieron la proliferación de gérmenes peligrosos para la salud. Los grupos o especies de microorganismos empleados para estos fines se denominan microorganismos indicadores y son útiles para evaluar la calidad microbiológica, siendo de dos tipos:

**a. Indicadores de calidad higiénica.-** Proporcionan información sobre las condiciones de limpieza o higiene bajo las que se trabajada en ciertos ambientes, áreas o superficies; destacando los contaminantes ambientales como las bacterias heterotróficas (aerobias mesófilas) y los hongos (mohos y levaduras).

**b. Indicadores de calidad sanitaria.-** Estos microbios sugieren la posibilidad de un riesgo microbiológico, debido a que los análisis directos para patógenos o sus toxinas muchas veces es impracticable. Los indicadores de inocuidad más frecuentes son: Las enterobacterias, enterococos, clostridios y estafilococos.

### **3. Evaluación de la calidad microbiológica<sup>22</sup>**

Para la determinación de la calidad microbiológica se utilizan diversos métodos de aislamiento, identificación y recuento de microorganismo; haciendo uso de técnicas microbiológicas de rutina o por kits comerciales. En microbiología el fundamento del análisis de calidad basado en métodos clásicos es de dos tipos:

**a.** Pruebas cuantitativas (recuento) de grupos o especies microbianas

**b.** Pruebas cualitativas (detección) de ciertos patógenos

#### **4. Criterios de calidad microbiológica para instituciones sanitarias<sup>23</sup>**

La Agencia de Protección Ambiental de la Salud (Environment Health Protection Agency) ha elaborado la guía: Testing requirements and interpretation of results for hospitals air quality (other areas and rooms) del Documento “DRAFT Guidelines for the Collection and Interpretation of Results from Microbiological Examination of Food, Water and Environmental Samples from the Hospital Environment”, la cual es aplicable para ambientes, superficies y personal de instituciones de salud.

La Agencia de Protección de la Salud (por sus siglas en inglés HPA) es un organismo público no departamental en el Reino Unido, creado para proteger al público en Inglaterra de las amenazas a su salud por enfermedades infecciosas y riesgos ambientales. Lo hizo mediante el asesoramiento y la información al público en general, a los profesionales de la salud, tales como médicos y enfermeras, y al gobierno nacional y local.

El papel de la HPA es proporcionar un enfoque integrado para la protección de la salud pública en el Reino Unido por la prestación de servicios de emergencia, apoyo y asesoramiento al Servicio Nacional de Salud (NHS) y las autoridades locales, otros Cuerpos longitud de los brazos, el Departamento de Salud y las administraciones autónomas. La HPA también tiene un papel principal en ayudar a los preparativos para las nuevas y emergentes amenazas para la salud, tales como un bioterrorismo o en caso de una cepa virulenta enfermedad emergente.

Los parámetros que se consideran para ambientes intrahospitalarios se muestran en la Tabla 1:

**Tabla 1. Parámetros de calidad microbiológica para instituciones de salud**

<b>Parámetro</b>	<b>Límite permisible (UFC/placa)</b>
Aerobios mesófilos	$\leq 100$
Mohos y levaduras	$\leq 100$
<i>Staphylococcus aureus</i>	$\leq 1$
<i>Escherichia coli</i>	$\leq 1$

Fuente: Willis C. y col. (2010)

### 1.6.3 Marco conceptual<sup>24-27</sup>

- a. **Infección hospitalaria.-** También denominada nosocomial, es aquella que se contrae al interior de un hospital u otro tipo de servicio de salud; es decir, no se presentaba ni siquiera en período de incubación durante el momento en que el paciente ingresó a dicho establecimiento.
  
- b. **Bacteria Gram negativa.-** Es aquel tipo de bacteria cuya pared celular (de naturaleza lipopolisacárida) no retiene el colorante cristal violeta en la técnica de tinción Gram, siendo decolorada por el alcohol-acetona y captando el colorante de contraste (safranina) observándose de color rojizo.
  
- c. **Bacteria Gram positiva.-** Bacteria que posee una pared celular rica en péptidoglucano y retiene el colorante primario (cristal violeta) en la tinción Gram, resiste la decoloración por el alcohol-acetona, no capta el colorante de contraste y se observa de color azul púrpura.
  
- d. **Desinfectante.-** Es toda sustancia o mezcla de sustancias químicas que se utiliza para matar microorganismos mayoritariamente presentes en superficies inertes, pero no tiene efecto sobre las esporas.

- e. **Hospedero susceptible.-** Aquel sujeto que puede verse afectado por cualquier tipo de agente causal. La susceptibilidad varía según muchos factores tales como la edad, sexo, raza, lugar de residencia, hábitos, profesión y estado inmunológico
- f. **Limpieza.-** Eliminación mecánica de todo tipo de materia extraña con la finalidad de disminuir el número de microorganismos presentes. Se realiza a través de arrastre mecánico; pero no se garantiza la eliminación de éstos.
- g. **Mecanismo de transmisión.-** Conjunto de medios y sistemas que permiten el contacto entre un agente infeccioso y el sujeto receptor (hospedero susceptible); lo cual depende de factores como vía de eliminación, resistencia del agente etiológico al medio exterior, puertas de entrada y cantidad del inóculo.
- h. **Riesgo biológico.-** Probabilidad de exposición a agentes biológicos debido a inhalación, contacto o manipulación (de forma directa o indirecta) de sangre, secreciones y diversos tipos de fluidos corporales contaminados.
- i. **Medicina del trabajo.-** Especialidad médica que se ocupa de la promoción, preservación y monitoreo de la salud del trabajador. Ejecuta acciones preventivas y de emergencias.
- j. **Sanidad.-** Conjunto de servicios orientados a preservar la salud de los habitantes de una nación o de alguna entidad administrativa.
- k. **Servicio de Salud.-** Establecimiento destinado al desarrollo de acciones de atención de salud de la población en régimen de internación o no, incluyendo la atención realizada en consultorios y domicilios.
- l. **Bacteriemia.-** Presencia de bacterias patógenas en el torrente sanguíneo.

- m. **Biocida.**- Sustancia química sintética o de origen natural que destruye, contrarresta, neutraliza o ejerce control sobre cualquier tipo de organismo considerado nocivo para el ser humano.

## 1.7 HIPÓTESIS

No se considera por ser una investigación de nivel descriptivo.

## 1.8 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

**Tabla 2. Matriz de operacionalización de la variable**

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Criterios de medición</b>	<b>Tipo y escala</b>
Contaminación microbiana	Indicadores de Calidad higiénica	Aerobios mesófilos	UFC/placa	Categórica ordinal
		Mohos y levaduras	UFC/placa	
	Indicadores de Calidad sanitaria	<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/placa	
		<i>Escherichia coli</i>	UFC/placa	

## CAPÍTULO II METODOLOGÍA

### 2.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El estudio empleó el método observacional.<sup>28</sup>

### 2.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

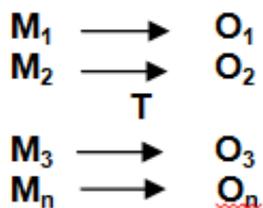
La investigación correspondió al tipo básico, transversal y prospectivo.<sup>29</sup>

### 2.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación se ubicó en el nivel descriptivo.<sup>30</sup>

### 2.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se aplicó un diseño no experimental (descriptivo transversal).<sup>31</sup>



M = Muestra

T = Tiempo

O = Observación

## **2.5 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población estuvo constituida por todas las superficies de los servicios ubicados al interior del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé (HNRPP) de la ciudad de Huancayo (departamento de Junín), entre los meses de mayo y junio del año 2017. Se analizaron 32 muestras correspondientes a cuatro tipos de superficies ubicadas en el interior del Servicio de Farmacia, escogidas mediante muestreo no probabilístico intencionado, considerando los siguientes criterios:

### **2.5.1 Criterios de inclusión**

Superficies de anaqueles, estantes, mesas y gabinetes ubicados al interior del Servicio de Farmacia, en contacto con medicamentos e insumos farmacológicos, profesionales Químicos Farmacéuticos, personal técnico y practicantes, al interior del HNRPP y durante el periodo de estudio.

### **2.5.2 Criterios de exclusión**

Superficies al interior de otros servicios, en contacto con personal médico, asistencial, pacientes o familiares, fuera del HNRPP o del periodo de estudio.

## **2.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **2.6.1 Técnicas**

Para evaluar la contaminación microbiana se aplicaron métodos y técnicas de aislamiento, identificación y recuento de microbios indicadores.

### **2.6.2 Instrumentos**

Los datos obtenidos fueron almacenados y organizados en una Ficha de recolección de datos (Anexo N°2).

## **2.7 PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.7.1 Obtención de muestras**

Se empleó el método de recuento en placa según la técnica del hisopado,<sup>30</sup> para lo cual se frotaron hisopos de algodón -previamente esterilizados y humedecidos con agua destilada estéril- en las superficies sometidas a estudio, considerando un área de 25 cm<sup>2</sup>. La recolección de muestras se realizó a razón de una de cada tipo de superficie por semana, durante ocho semanas.

### **2.7.2 Ensayos microbiológicos**

Se realizaron análisis microbiológicos, por triplicado, para aislamiento, identificación y recuento, tales como:

#### **A. Recuento de indicadores de calidad higiénica<sup>31,32</sup>**

- 1. Aerobios mesófilos.-** Se utilizaron placas petri conteniendo agar nutritivo (Merck®).
- 2. Mohos y levaduras.-** Se emplearon placas petri con agar Sabouraud dextrosa al 4% (Merck®).

#### **B. Recuento de indicadores de calidad sanitaria<sup>33,34</sup>**

- 1. *Staphylococcus aureus*.-** Se utilizaron placas petri con agar Manitol salado (Merck®).
- 2. *Escherichia coli*.-** Se emplearon placas petri conteniendo agar MacConkey (Merck®).

Tras los hisopados respectivos las placas se llevaron a incubación en estufa a 37°C durante 48 a 72 horas.

La posterior identificación de colonias típicas fue llevada a cabo en base a la observación de características macroscópicas, microscópicas y realización de pruebas bioquímicas. Para el recuento se utilizó la cámara contadora de colonias y los resultados fueron expresados como UFC/placa.

## **2.8 TÉCNICAS Y ANÁLISIS DE DATOS**

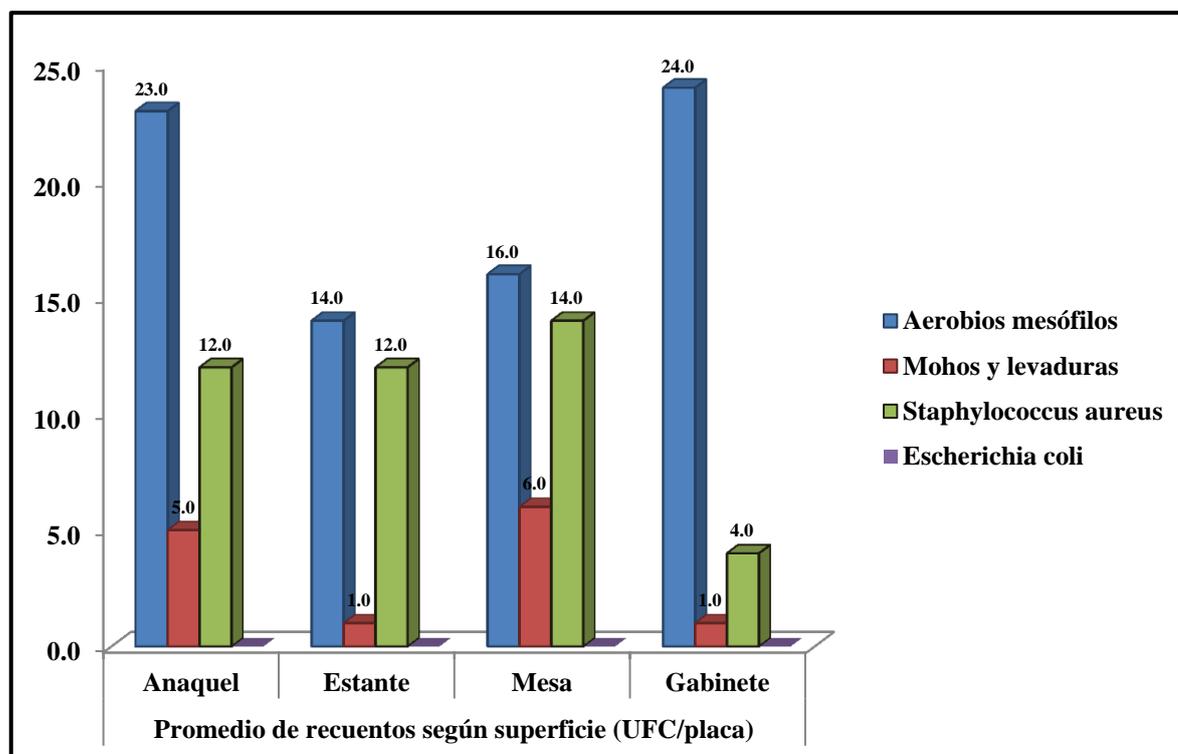
Los resultados se presentan mediante tablas cruzadas y figuras, siendo procesados e interpretados mediante estadísticos descriptivos (media aritmética). Se compararon los datos obtenidos con los Criterios de calidad microbiológica para instituciones de salud (Agencia de Protección de la Salud, 2010).<sup>35</sup> Todos los datos fueron procesados con la hoja de cálculo Microsoft Excel 2013.

**CAPÍTULO III**  
**RESULTADOS**

**Tabla 3. Contaminación microbiana en superficies al interior del Servicio de Farmacia del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé (Huancayo), mayo de 2017**

Parámetros analizados	Promedio de recuentos según superficie (UFC/placa)				Promedio (UFC/placa)
	Anaquele	Estante	Mesa	Gabinete	
<b>Aerobios mesófilos</b>	23	14	16	24	<b>19,3</b>
<b>Mohos y levaduras</b>	5	1	6	1	<b>3,3</b>
<i>Staphylococcus aureus</i>	12	12	14	4	<b>10,5</b>
<i>Escherichia coli</i>	0	0	0	0	<b>0</b>

Fuente: Ficha de recolección de datos, mayo 2017



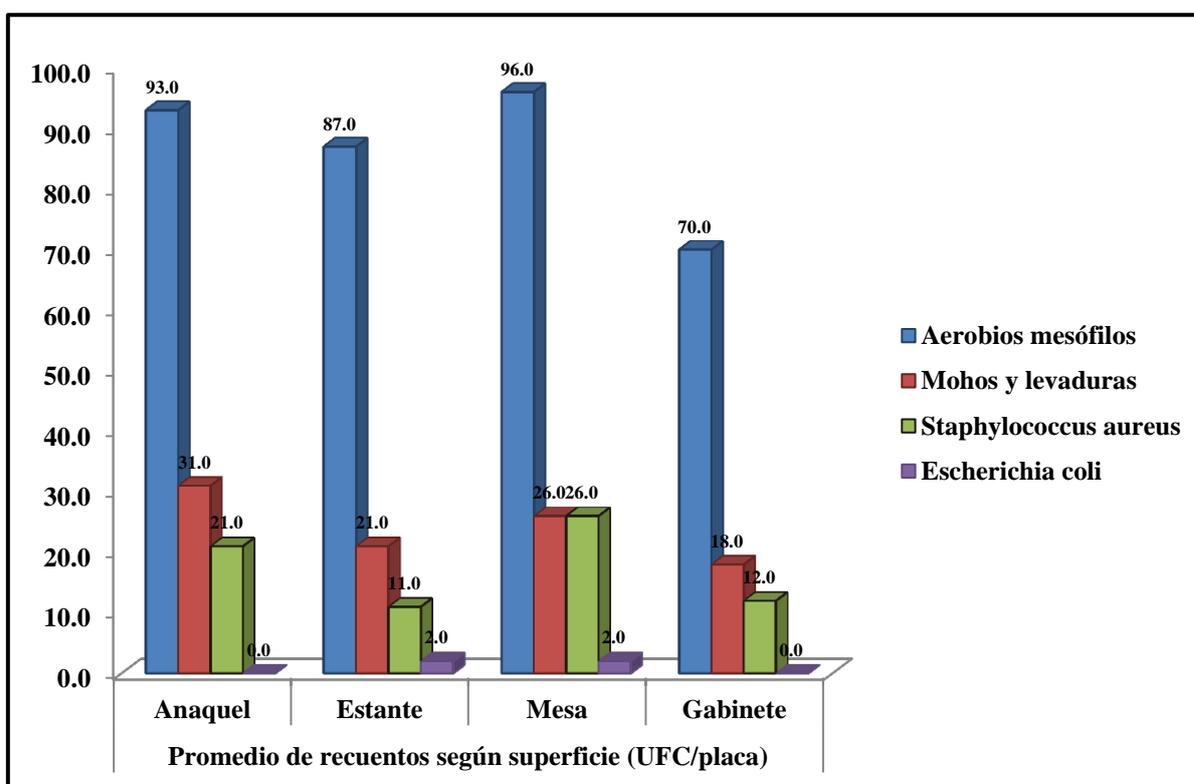
Fuente: Datos de la Tabla 3, setiembre 2017

**Figura 1. Contaminación microbiana en superficies al interior del Servicio de Farmacia del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé (Huancayo), mayo de 2017**

**Tabla 4. Contaminación microbiana en superficies al interior del Servicio de Farmacia del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé (Huancayo), junio de 2017**

Parámetros analizados	Promedio de recuentos según superficie (UFC/placa)				Promedio (UFC/placa)
	Anaqueles	Estante	Mesa	Gabinete	
<b>Aerobios mesófilos</b>	93	87	96	70	<b>86,5</b>
<b>Mohos y levaduras</b>	31	21	26	18	<b>24,0</b>
<i>Staphylococcus aureus</i>	21	11	26	12	<b>17,5</b>
<i>Escherichia coli</i>	0	2	2	0	<b>1,0</b>

Fuente: Ficha de recolección de datos, junio 2017



Fuente: Datos de la Tabla 3, setiembre 2017

**Figura 2. Contaminación microbiana en superficies al interior del Servicio de Farmacia del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé (Huancayo), junio de 2017**

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Finalizada la investigación los resultados obtenidos evidencian la existencia de contaminación microbiana sobre los distintos tipos de superficies al interior del Servicio de Farmacia del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé de la ciudad de Huancayo, debido fundamentalmente a que el indicador de calidad sanitaria (*Staphylococcus aureus*) presentó recuentos por encima de los límites permitidos para instituciones sanitarias que se tomaron como referencia para realizar este estudio.

Con la finalidad de determinar la existencia de contaminantes microbianos se consideró conveniente el empleo de los microbios indicadores de calidad higiénica (aerobios mesófilos, mohos y levaduras) y sanitaria (*S. aureus* y *Escherichia coli*), cuya presencia en relación a los índices en que se encuentran permiten conocer sus fuentes de procedencia, además de las posibles consecuencias de su presencia en el ambiente y superficies analizadas.<sup>36</sup>

Como se puede observar en las Tablas 3 y 4, es evidente que los recuentos de aquellos indicadores de calidad higiénica se hallaron por debajo de sus límites permitidos (Tabla 1), aunque hubo un significativo incremento de su presencia en el mes de junio, ello refleja la aplicación de procedimientos de limpieza en las superficies del servicio evaluado; los cuales eliminaron eficientemente partículas de suciedad y materia orgánica que podrían haber servido como sustrato para el desarrollo de los microorganismos contaminantes del ambiente.

Por el contrario, el recuento del indicador de calidad sanitaria *S. aureus*, presentó recuentos por encima de los valores de permisividad (Tabla 1), hecho que permite inferir que pudieron haber existido ciertos factores que hicieron posible su presencia en niveles relativamente elevados; tales como deficiencias en los procedimientos de desinfección, problemas de contaminación cruzada debido a descuidos en el control de ingreso de personas ajenas al servicio, así como el constante tránsito del mismo personal que labora al interior del mismo, quienes muchas veces no guardan las medidas de higiene o bioseguridad exigidas e inclusive ingieren alimentos al interior de dichos ambientes durante sus horas de trabajo.

También debe considerarse que tanto el personal del área de farmacia como el de limpieza que laboran en el servicio analizado se convierte en un importante factor que puede influir sobre los tipos y niveles de contaminación, debido a que posibilitan el traslado de microbios desde un ambiente y/o superficie a otra; además de haberse encontrado en anteriores estudios que algunos desinfectantes inadecuadamente manipulados no logran eliminar o reducir de forma notoria las cargas de microbios contaminantes.<sup>37</sup>

Es necesario considerar que, como lo demuestran las Tablas 3 y 4, los recuentos obtenidos para todos los microbios indicadores, con excepción de *Escherichia coli*, fueron mayores en el mes de junio; lo cual sugiere también la posibilidad de que las labores de limpieza y desinfección dentro del ambiente, así como en sus respectivas superficies no fueron realizadas de manera uniforme, probablemente debido a rotación del personal encargado de dichas tareas.

El recuento de aerobios mesófilos, mohos y levaduras es importante pues informa sobre el grado de limpieza en ciertos ambientes y superficies, cuyos niveles se encuentran estrechamente asociados con acumulación de polvo, residuos de basura en pisos, paredes, muebles, equipos, zapatos, prendas de vestir y demás elementos que no fueron sometidos a limpieza y desinfección.<sup>38</sup>

Los hallazgos encontrados como resultado de esta investigación guardan concordancia con los reportes de De la Rosa M. y col. (2000),<sup>39</sup> quienes realizaron un análisis microbiológico del aire de una zona limpia al interior de una industria farmacéutica y demostraron mayor presencia de bacterias (51%) que hongos (33%).

Así mismo, existen similitudes con la investigación de Zambrano C. y Luna J. (2013),<sup>40</sup> quienes al evaluar la diversidad microbiana en ambientes y superficies de una clínica odontológica universitaria (Colombia), encontraron mayor cantidad bacterias y hongos.

Por otro lado, al analizar de manera global los recuentos de los indicadores de calidad microbiológica empleados y teniendo en cuenta que hubieron recuentos de *S. aureus* por encima de su límite permitido se establece que ésta resulta ser inaceptable; lo cual guarda relación con lo demostrado por Palacios P. (2011),<sup>41</sup> Mucha E. y Vilcahuamán J. (2015),<sup>42</sup> Ramón G. y Córdova L. (2016),<sup>43</sup> Ninahuanca C. y Torres M.

(2016),<sup>44</sup> Alva E. y Campos E. (2017),<sup>45</sup> quienes evaluaron la calidad microbiológica en ambientes y superficies de diferentes tipos de establecimientos sanitarios y tras comparar sus resultados con los Criterios de calidad microbiológica para personal e instituciones de salud determinaron que ésta fue inaceptable en todos los casos.

Teniendo en cuenta los resultados de esta investigación y su relación con los antecedentes de estudio arriba mencionados, destaca la constante presencia de aerobios mesófilos y de *S. aureus* en todos los ambientes y superficies de diferentes tipos de instituciones sanitarias, lo cual es hasta cierto punto considerado como un fenómeno normal y ampliamente aceptado pero que no debería pasar inadvertido o restarle la importancia que merece, puesto que la Agencia de Protección de la Salud (Health Protection Agency)<sup>46</sup> tomada como principal referente en este trabajo logró estandarizar los niveles de este tipo de contaminantes, principalmente *S. aureus*, con valores significativamente reducidos ( $\leq 1$  UFC/placa) en razón de que es un germen patógeno que origina diversos cuadros clínicos en pacientes entubados, ancianos o inmunosuprimidos.<sup>47</sup>

Además, tanto el recuento de los indicadores de calidad sanitaria (*S. aureus* y *E. coli*) permiten inferir que al hallarse éstos tipos de microbios en ambientes o superficies analizadas también pueden estar presentes otros microbios patógenos similares; lo cual guarda relación con deficientes prácticas de higiene (asepsia), así como descuidos en la bioseguridad al interior de ambientes intrahospitalarios, pudiendo originar problemas de infecciones intrahospitalarias en personas susceptibles.<sup>48</sup>

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES**

1. Se determinó que existe contaminación microbiana en 32 muestras de superficies (anaqueles, estantes, mesas y gabinetes) al interior del Servicio de Farmacia del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé de Huancayo, entre mayo y junio del 2017.
2. Existió mayor presencia de indicadores de calidad higiénica como aerobios mesófilos (86,5 UFC/placa), así como mohos y levaduras (24,0 UFC/placa) en el mes de junio.
3. Se encontró elevada cantidad de *Staphylococcus aureus* (17,5 UFC/placa) en el mes de junio. No hubo presencia significativa de *Escherichia coli*.
4. Al comparar los resultados con los Criterios de calidad microbiológica para instituciones de salud (Agencia de Protección de la Salud, 2010) se determina que las superficies presentan calidad inaceptable.

## **CAPÍTULO VI**

### **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda a la Jefatura del Servicio de Farmacia verificar de manera permanente la correcta aplicación de medidas higiénicas en superficies así como durante la ejecución de todo tipo de procedimientos realizados.
  
2. Se sugiere a los profesionales farmacéuticos, técnicos y practicantes cumplir y hacer cumplir la rigurosidad en la condiciones de ingreso y permanencia al interior de los ambientes de personas ajenas al Servicio.
  
3. Se recomienda a profesionales y futuros investigadores, ejecutar estudios de tipo experimental sobre calidad microbiológica en superficies expuestas a contaminación biológica, correlacionando además la correcta aplicación de procedimientos de limpieza, desinfección y bioseguridad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. De la Rosa M, Ullan C, Prieto M, Mosso M. Calidad microbiológica del aire de una zona limpia en una industria farmacéutica, *Anal Real Acad Farm.* 2000; 66(2):1-16.
2. Cruz M, Jiménez A. Evaluación de la contaminación del aire por microorganismos oportunistas y su relación con material particulado (PM2.5 Y PM10) en la localidad de Puente Aranda [Tesis]. Bogotá: Universidad de Salle; 2006.
3. García M, Vicente J. Higiene del medio hospitalario y limpieza de material. Madrid: Editorial Thomson/Paraninfo; 2005.
4. De la Rosa M, Ullan C, Prieto M, Mosso M. Calidad microbiológica del aire de una zona limpia en una industria farmacéutica. *Anal Real Acad Farm.* 2000; 66(2):1-16.
5. Palacios P. Evaluación microbiológica de la calidad ambiental en el Hospital Daniel A. Carrión – Huancayo 2011 [Tesis]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2011.

6. Zambrano C, Luna J. Diversidad microbiana presente en el ambiente de la clínica odontológica de la Universidad de Magdalena. *Rev Intropica*. 2013; 8(2):61-68.
7. Astete G. Calidad microbiológica del personal asistencial del Centro de Salud “David Guerrero Duarte” – Concepción, febrero – mayo 2015 [Tesis]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2015.
8. Mucha E, Vilcahuamán J. Evaluación de la calidad microbiológica ambiental del Puesto de Salud Ramiro Prialé Prialé, Huancayo octubre – diciembre 2015 [Tesis]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2015.
9. Ramón G, Córdova L. Determinación de la calidad microbiológica en dos servicios del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé, Huancayo – 2015 [Tesis]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2016.
10. Ninahuanca C, Torres M. Evaluación de la calidad microbiológica ambiental en dos áreas del Centro de Salud Yauyos – Jauja, 2016 [Tesis]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2016.
11. Monje J. Contaminación de Áreas de alto Riesgo hospitalario. Madrid: Hospital Ramón y Cajal; 2006.
12. Kozak P, Gallup L, Cummins, Gilman S. Factors of importance in determining the prevalence of indoor molds. *Annals of Allergy*. 1979; 43:88-94.
13. Benenson A. Manual para el control de las enfermedades transmisibles. 16<sup>ta</sup> ed. USA: Asociación Estadounidense de Salud pública; 1997.
14. Servicio Madrileño de Salud. Prevención y Control de la infección nosocomial. Madrid: Servicio Madrileño de Salud; 2008.

15. Macedo M, Blanco J. Infecciones hospitalarias. Temas de Bacteriología y Virología Médica [Internet] 2008 Jun [citado 10 Set 2016]; 10(2): [Aprox. 9p]. Disponible en:  
<http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/infeccioneshospitalarias.pdf>
16. Molina R, García O. Manual de limpieza y desinfección hospitalaria. Colombia: Hospital Departamental “Mario Correa Rengifo”; 2003.
17. Universidad de Cantabria. Enfermería Clínica I: Asepsia y antisepsia e infección nosocomial [Internet] 2011 Set [citado 10 Set 2016]; 1(2): [Aprox. 36p]. Disponible en:  
<http://ocw.unican.es/ciencias-de-la-salud/enfermeria-clinica-i-2011/material-de-clase/bloquei/Tema%202.3%20Asepsia%20y%20antisepsia%20e%20infeccion%20nosocomial.pdf>.
18. Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria de Brasilia. Limpieza y desinfección de superficies [Internet] 2010 Set [citado 10 Set 2016]; 1(2): [Aprox. 75p]. Disponible en:  
[http://www.cocemi.com.uy/docs/limpiezahosp\\_dic2010.pdf](http://www.cocemi.com.uy/docs/limpiezahosp_dic2010.pdf)
19. Aguilar J. Protocolo de limpieza, desinfección y esterilización del material, equipamiento y vehículos sanitarios. [Internet] 2015 Abr [citado 10 Set 2016]; 61(3): [Aprox. 9p]. Disponible en:  
<http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/esteril.pdf>.
20. Benenson A. Manual para el control de las enfermedades transmisibles. 16<sup>ta</sup> ed. USA: Asociación Estadounidense de Salud pública; 1997.
21. Prescott L, Harley J, Klein D. Microbiología. 4<sup>ta</sup> ed. España: Editorial Mc Graw-Hill Interamericana de España S.A; 1999.

22. Scharlab. Control microbiológico ambiental y de superficies [Internet] [citado 10 Set 2016]. Disponible en:  
<http://www.cienytech.com/catalogos/Microbiologia/Controlsup.pdf>
23. Willis C, Lamph D, Nye K, Youngs E, Aird H, Fox A and Surman-Lee S. DRAFT Guidelines for the Collection and Interpretation of Results from Microbiological Examination of Food, Water and Environmental Samples from the Hospital Environment. Southampton: Health Protection Agency; 2010.
24. Atlas M, Bartha R. Ecología microbiana y Microbiología ambiental. 4<sup>ta</sup> ed. España: Editorial Pearson; 2005.
25. Malangón G, Hernández L. Infecciones hospitalarias. Bogotá: Editorial Médica Panamericana; 1995.
26. Barrios J, Delgado-Iribarren A, Ezpeleta C. Control microbiológico ambiental. En: Cercenado E. y Cantón R. editores. Procedimientos en Microbiología clínica. España: Editorial Seimc; 2012.
27. Aguilar J. Protocolo de limpieza, desinfección y esterilización del material, equipamiento y vehículos sanitarios. [Internet] 2015 Abr [citado 10 Set 2016]; 61(3): [Aprox. 9p]. Disponible en:  
<http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/esteril.pdf>.
28. Hernández R, Fernández-Collado C, Baptista P. Metodología de la Investigación. 4<sup>ta</sup> ed. México: Editorial Mc Graw-Hill; 2006.
29. Sánchez H, Reyes C. Metodología y Diseños en la Investigación científica. Lima: Editorial Visión Universitaria; 2009.
30. Prescott L, Harley J, Klein D. Microbiología. 4<sup>ta</sup> ed. España: Editorial Mc Graw-Hill Interamericana de España S.A; 1999.

31. Mims C, Playfair J, Roitt I, Wakelin D, Williams R, Anderson M. Microbiología médica. España: Editorial Mosby/Doyma Libros; 1995.
32. NOM-111-SSA1. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos. Diario Oficial de la Federación. Gobierno constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. México D.F.; 1994.
33. Carpenter L. Microbiología. 4<sup>ta</sup> ed. México D.F.: Editorial interamericana S.A.; 1992.
34. Mac Faddin J. Biochemical test for identification of medical bacteria. 3<sup>rd</sup> ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins eds.; 2000.
35. Willis C, Lamph D, Nye K, Youngs E, Aird H, Fox A and Surman-Lee S. DRAFT Guidelines for the Collection and Interpretation of Results from Microbiological Examination of Food, Water and Environmental Samples from the Hospital Environment. Southampton: Health Protection Agency; 2010.
36. Norma ISO: 14698. Control de Biocontaminación de Salas limpias y Ambientes controlados. 2004.
37. Madigan M, Martinko J, Parker J. Biología de los microorganismos. 9<sup>na</sup> edición. Madrid, España: Editorial Prentice Hall; 2002.
38. Rockville k. Evaluación microbiológica de áreas limpias y otros ambientes controlados. Farmacopea de los Estados Unidos 31ed; 2008.
39. De la Rosa M, Ullan C, Prieto M, Mosso M. Calidad microbiológica del aire de una zona limpia en una industria farmacéutica. Anal Real Acad Farm. 2000; 66(2):1-16.

40. Zambrano C, Luna J. Diversidad microbiana presente en el ambiente de la clínica odontológica de la Universidad de Magdalena. Rev Intropica. 2013; 8(2):61-68.
41. Palacios P. Evaluación microbiológica de la calidad ambiental en el Hospital Daniel A. Carrión – Huancayo 2011 [Tesis]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2011.
42. Mucha E, Vilcahuamán J. Evaluación de la calidad microbiológica ambiental del Puesto de Salud Ramiro Prialé Prialé, Huancayo octubre – diciembre 2015 [Tesis]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2015.
43. Ramón G, Córdova L. Determinación de la calidad microbiológica en dos servicios del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé, Huancayo – 2015 [Tesis]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2016.
44. Ninahuanca C, Torres M. Evaluación de la calidad microbiológica ambiental en dos áreas del Centro de Salud Yauyos – Jauja, 2016 [Tesis]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2016.
45. Alva E, Campos E. Evaluación de la calidad microbiológica de superficies en la Micro Red de Salud de Chilca – 2016 [Tesis]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2016.
46. Willis C, Lamph D, Nye K, Youngs E, Aird H, Fox A and Surman-Lee S. DRAFT Guidelines for the Collection and Interpretation of Results from Microbiological Examination of Food, Water and Environmental Samples from the Hospital Environment. Southampton: Health Protection Agency; 2010.
47. Prescott L, Harley J, Klein D. Microbiología. 4<sup>ta</sup> ed. España: Editorial Mc Graw-Hill Interamericana de España S.A; 1999.

48. Barrios J, Delgado-Iribarren A, Ezpeleta C. Control microbiológico ambiental. En: Cercenado E. y Cantón R. editores. Procedimientos en Microbiología clínica. España: Editorial Seimc; 2012.

# **ANEXOS**

**ANEXO N°1**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**TÍTULO: EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN SUPERFICIES DEL SERVICIO DE FARMACIA DEL HOSPITAL NACIONAL RAMIRO PRIALÉ PRIALÉ – HUANCAYO 2017**

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	FORMULACIÓN DE OBJETIVOS	VARIABLE DE INVESTIGACIÓN			MÉTODO
		Variable	Dimensión	Indicador	
¿Existe contaminación microbiana en superficies del Servicio de Farmacia del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé de Huancayo?	<p><b>General:</b> Determinar la contaminación microbiana en superficies del Servicio de Farmacia del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé de Huancayo.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar indicadores de calidad higiénica en superficies del Servicio de Farmacia mediante recuento de aerobios mesófilos, mohos y levaduras.</li> <li>• Evaluar indicadores de calidad sanitaria en superficies del Servicio de Farmacia mediante recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> y <i>Escherichia coli</i>.</li> <li>• Comparar los resultados con los Criterios de calidad microbiológica para instituciones de salud (Agencia de Protección de la Salud, 2010).</li> </ul>	Contaminación microbiana	Indicadores de calidad higiénica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aerobios mesófilos</li> <li>• Mohos y levaduras</li> </ul>	<p><b>1. Tipo, nivel y diseño de investigación.-</b> Tipo básico y transversal; de nivel descriptivo. Diseño no experimental (descriptivo transversal).</p> <p><b>2. Población.-</b> Todas las superficies de los servicios ubicados al interior del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé de Huancayo (Junín), entre mayo y junio del 2017.</p> <p><b>3. Muestra y tipo de muestreo.-</b> Superficies al interior del Servicio de Farmacia, escogidas mediante muestreo no probabilístico intencionado.</p> <p><b>4. Técnicas de recolección de datos.-</b></p> <p><b>a. Obtención de muestras.-</b> Método de recuento en placa según la técnica de hisopado.</p> <p><b>b. Ensayos microbiológicos.-</b></p> <p>➤ <b>Recuento de indicadores de calidad higiénica.-</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aerobios mesófilos</li> <li>• Mohos y levaduras</li> </ul> <p>➤ <b>Evaluación de la calidad higiénico-sanitaria.-</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Staphylococcus aureus</i></li> <li>• <i>Escherichia coli</i></li> </ul> <p><b>5. Procesamiento de los datos.-</b> Los resultados de los recuentos se presentarán mediante tablas cruzadas y figuras, siendo procesados e interpretados mediante estadísticos descriptivos (media aritmética y desviación estándar). Se compararán los datos obtenidos con los Criterios de calidad microbiológica para instituciones de salud (Agencia de Protección de la Salud, 2010). Todos los datos serán procesados con la hoja de cálculo Microsoft Excel 2013.</p> <p><b>6. Limitaciones.-</b> El estudio será realizado a través del análisis de superficies al interior del Servicio de Farmacia del mencionado hospital. Para lo cual se emplearán exclusivamente medios de cultivo enriquecidos, selectivos y diferenciales que permitan el desarrollo de indicadores básicos de calidad higiénica e higiénico-sanitaria; cuyos procedimientos de cultivo están limitados a la infraestructura y equipamiento que puede ofrecer el laboratorio de Microbiología (Fac. CCS- UPLA).</p>
			Indicadores de calidad sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Staphylococcus aureus</i></li> <li>• <i>Escherichia coli</i></li> </ul>	

**ANEXO N°2**  
**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

<b>Semana:</b>		<b>Fecha de colección:</b>			
<b>Tipo de superficie:</b>		<b>Fecha de lectura:</b>			
<b>Parámetros analizados</b>	<b>Resultados</b>			<b>Promedio</b>	<b>Límite permisible UFC/placa</b>
	<b>Placa 1</b>	<b>Placa 2</b>	<b>Placa 3</b>		
<b>Aerobios mesófilos</b>					<b>100</b>
<b>Mohos y levaduras</b>					<b>100</b>
<i>Staphylococcus aureus</i>					<b>1</b>
<i>Escherichia coli</i>					<b>1</b>
<b>Observaciones:</b>					

Fuente: Elaboración propia, abril 2017

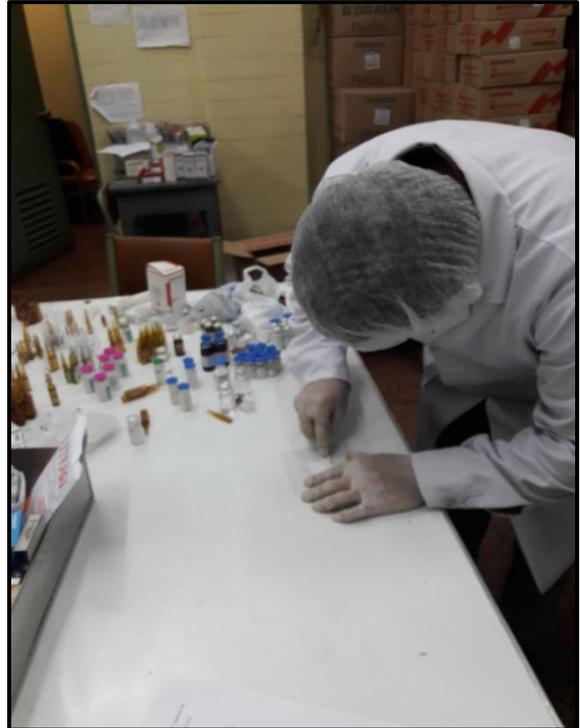
**ANEXO N°3  
GALERÍA FOTOGRÁFICA**

**PREPARACIÓN DE LOS MEDIOS DE CULTIVO**



Fuente. Elaboración propia, mayo 2017

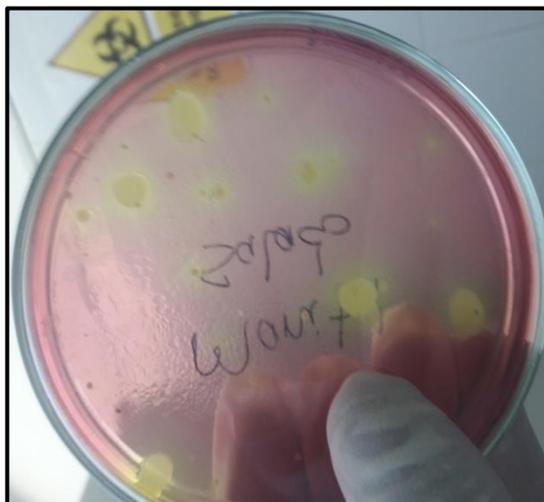
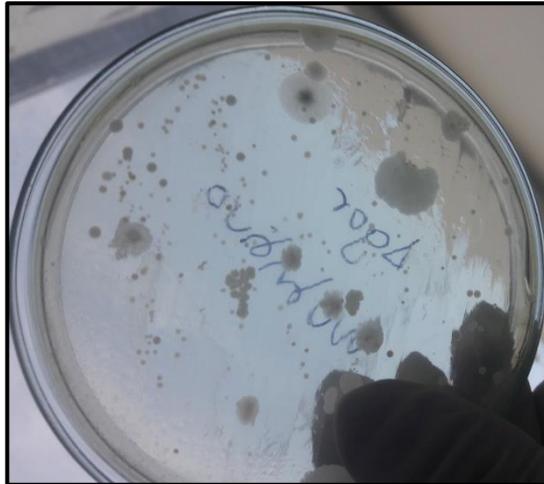
**ANEXO N°4**  
**GALERÍA FOTOGRÁFICA DE**  
**COLECCIÓN DE MUESTRAS**



Fuente. Elaboración propia, mayo 2017

**ANEXO N°5  
GALERÍA FOTOGRÁFICA**

**CULTIVOS OBTENIDOS**



Fuente. Elaboración propia, mayo 2017