

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA
CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



**EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE VIABILIDAD DE GASAS
EMPAQUETADAS EN MANGAS PARA AUTOCLAVE SOMETIDAS
A ESTERILIZACIÓN POR HORNO DE MICROONDAS**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
DE MÉDICO VETERINARIO**

TESISTA:

VICTOR JUNIOR PRO MONTALVO

ASESOR:

DR. WILDER JAVIER MARTEL TOLENTINO

HUÁNUCO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A mi madre Sarita Montalvo quien me brindó siempre su amor y apoyo en todo momento.

A mi padre Victor Pro por el apoyo, el amor incondicional y los consejos compartidos.

AGRADECIMIENTOS

- *Agradezco a Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.*
- *Al Dr. Chistian Jordán Delgado quien me brindó su apoyo en el desarrollo y asesoramiento del presente trabajo de investigación.*
- *A los docentes de la Facultad de Medicina Veterinaria quienes me brindaron sus amplios conocimientos y experiencias.*

EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE VIABILIDAD DE GASAS EMPAQUETADAS EN MANGAS PARA AUTOCLAVE SOMETIDAS A ESTERILIZACIÓN POR HORNO DE MICROONDAS

Bachiller: Victor Junior Pro Montalvo

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó en la clínica veterinaria Santé Vet ubicado en el departamento de Lima con el objetivo de evaluar el tiempo de viabilidad de gasas empaquetadas en mangas para autoclave sometidas a esterilización con horno microondas. La investigación fue de tipo experimental, longitudinal y prospectivo. La muestra estuvo conformada por 30 paquetes de 5 gasas cada una, los cuales fueron sometidos a esterilización por horno de microondas, almacenados en tiempos respectivos y muestreados de acuerdo al grupo de estudio. Se obtuvo como resultado que en las gasas que no fueron esterilizadas se aislaron *Proteus sp.*, *Staphylococcus aureus*, *E. Coli* y levaduras, mientras que las gasas que fueron esterilizadas no mostraron crecimiento microbiano durante los 24 días. Así mismo se determinó que existe una asociación estadística ($p \leq 0.05$) entre la presencia de bacterias y hongos con respecto a la esterilización y momento de muestreo de las gasas. Llegando a la conclusión que el tiempo de viabilidad de las gasas empaquetadas en mangas para autoclave sometidas a esterilización por horno de microondas es superior a 24 días.

Palabras claves: Esterilización, *Staphylococcus aureus*, *E. Coli*, *Proteus sp.*, microondas, mangas para autoclave.

EVALUATION OF VIABILITY TIME OF GASES PACKAGED IN AUTOCLAVE SLEEVES SUBJECT TO MICROWAVE OVEN STERILIZATION

Bachelor: Victor Junior Pro Montalvo

ABSTRACT

The present research work was carried out at the Santé Vet veterinary clinic located in the department of Lima with the objective of evaluating the viability time of gases packaged in autoclave sleeves subjected to microwave oven sterilization. The research was experimental, longitudinal and prospective. The sample consisted of 30 packages of 5 gases each, which were subjected to sterilization by microwave oven, stored at respective times and sampled according to the study group. It was obtained as a result that *Proteus sp.*, *Staphylococcus aureus*, *E. Coli* and yeasts were isolated in the gases that were not sterilized, while the gases that were sterilized did not show microbial growth during the 24 days. Likewise, it will be prolonged that there is a statistical association ($p \leq 0.05$) between the presence of bacteria and fungi with respect to sterilization and the moment of gas demonstration. Concluding that the viability time of the gases packed in sleeves for autoclaves subjected to microwave oven sterilization is greater than 24 days.

Key words: Sterilization, *Staphylococcus aureus*, *E. Coli*, *Proteus sp.*, Microwave, autoclave sleeves.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1. <i>Fundamentación del problema de investigación</i>	3
1.2. <i>Formulación del problema de investigación general y específicos</i>	3
1.2.1. <i>Problema general</i>	3
1.2.2. <i>Problemas específicos</i>	4
1.3. <i>Formulación de objetivos generales y específicos</i>	4
1.3.1. <i>Objetivo general</i>	4
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	4
1.4. <i>Justificación</i>	5
1.5. <i>Limitaciones</i>	5
1.6. <i>Formulación de hipótesis general y específicos</i>	5
1.6.1. <i>Hipótesis general</i>	5
1.6.2. <i>Hipótesis específicas</i>	6
1.7. <i>Variables</i>	6
1.7.1. <i>Variable dependiente</i>	6
1.7.2. <i>Variables independientes</i>	6
1.8. <i>Definición teórica y operacionalización de variables</i>	7
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	9
2.1. <i>Antecedentes</i>	9
2.1.1. <i>Antecedentes internacionales</i>	9
2.1.2. <i>Antecedentes Nacionales</i>	12

2.2. Bases teóricas	13
2.2.1. Esterilización	14
2.2.2. Manipulación, transporte y almacenamiento	17
2.3. Bases metodológicas	19
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	21
3.1. <i>Ámbito</i>	21
3.2. <i>Población</i>	21
3.3. <i>Muestra</i>	21
3.4. <i>Nivel y tipo de investigación</i>	22
3.4.1. <i>Nivel de investigación</i>	22
3.4.2. <i>Tipo de investigación</i>	22
3.5. <i>Diseño de investigación</i>	22
3.6. <i>Métodos, técnicas e instrumentos</i>	24
3.7. <i>Procedimiento</i>	24
3.7.1. <i>Preparación de solución salina estéril</i>	25
3.7.2. <i>Método para la toma de muestra</i>	25
3.7.3. <i>Procesamiento de muestras</i>	27
3.8. <i>Tabulación y análisis de datos</i>	27
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	27
4.1. <i>Análisis descriptivo</i>	28
4.1.1. <i>Bacterias aisladas en gasas no estériles</i>	28
4.1.2. <i>Tiempo de viabilidad de las gasas</i>	30
4.2. <i>Análisis inferencial</i>	32
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	34
CONCLUSIONES	37
RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
ANEXOS	43

LISTA DE TABLAS

	pág.
<i>Tabla 1. Tiempo de viabilidad de gasas esterilizadas en horno de microondas para bacterias</i>	30
<i>Tabla 2. Tiempo de viabilidad de gasas esterilizadas en horno de Microondas para hongos</i>	31
<i>Tabla 3. Resistencia de las mangas para autoclave al calor generado por el horno de microondas</i>	
<i>Tabla 4. Asociación entre la presencia de hongos y cada grupo experimental (esterilización y momento de muestreo) de gasas empaquetadas en mangas para autoclave.</i>	32
<i>Tabla 5. Asociación entre la presencia de bacterias y cada grupo experimental (esterilización y momento de muestreo) de gasas empaquetadas en mangas para autoclave.</i>	33

LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
<i>Grafico 1. Bacterias aisladas en el grupo 1-1 y su correspondiente recuento de UFC/ml</i>	28
<i>Gráfico 2. Bacteria aislada en el grupo 1-2 y su correspondiente recuento de UFC/ml</i>	29
<i>Grafico 3. Bacterias aisladas en el grupo 1-3 y su correspondiente recuento de UFC/ml</i>	30

LISTA DE FIGURAS

	pág.
<i>Figura 1. Resultado del cultivo bacteriano del grupo 1-1</i>	46
<i>Figura 2. Resultado del cultivo bacteriano del grupo 1-2</i>	47
<i>Figura 3. Resultado del cultivo bacteriano del grupo 1-3</i>	48
<i>Figura 4. Resultado positivo del cultivo de hongos del grupo 1-1</i>	49
<i>Figura 5. Resultado negativo del cultivo de hongos del grupo 2-1</i>	50

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	pág.
<i>Fotografía 1. Gasa hospitalaria</i>	53
<i>Fotografía 2. Proceso de preparado de la gasa</i>	53
<i>Fotografía 3. Manga para autoclave autoadhesiva</i>	54
<i>Fotografía 4. Apósitos de gasas dentro de la manga para autoclave y selladas mediante calor</i>	54
<i>Fotografía 5. Paquete de gasas sellada y rotulada</i>	55
<i>Fotografía 6. Medio de transporte agar Stuart</i>	55
<i>Fotografía 7. Horno de microondas marca DAEWOO de 1000 Watts</i>	56
<i>Fotografía 8. Proceso de humedecimiento del hisopo estéril en agua destilada estéril</i>	56
<i>Fotografía 9. Proceso de toma de muestra</i>	57
<i>Fotografía 10. Envío de las muestras al laboratorio</i>	57
<i>Fotografía 11. Esterilizador autoclave</i>	58
<i>Fotografía 12. Termoselladora de bolsas</i>	58

ANEXOS

	pág.
<i>Anexo 01. Matriz de consistencia</i>	44
<i>Anexo 02. Ficha de análisis microbiológico</i>	46
<i>Anexo 03. Ficha de observación</i>	47
<i>Anexo 04. Resultados positivos del cultivo bacteriano</i>	48
<i>Anexo 05. Resultados del cultivo de hongos</i>	51
<i>Anexo 06 Prueba de Chi Cuadrado.</i>	53
<i>Anexo 07. Fotografías de la realización del estudio de investigación</i>	55

INTRODUCCIÓN

La esterilización se describe como el proceso mediante el cual se obtiene la eliminación total de los microorganismos en una superficie determinada. Existen diferentes métodos mediante el cual se lleva a cabo este propósito; entre ellos los medios físicos que comprenden la esterilización con calor seco y húmedo, la esterilización por radiación, filtración y mediante el uso de gases, como es el caso del óxido de etileno. **(Black, J. 1999)**

Los microorganismos son visibles únicamente con ayuda del microscopio. Existen microorganismos en el medio ambiente, algunos soportan altas temperaturas y resisten el efecto de algunos antisépticos, esto hace que se busquen métodos efectivos y rápidos para la esterilización de diversos materiales. Se han reportado diferentes tipos de bacterias causantes de infecciones en hospitales y clínicas veterinarias. Se reporta que los microorganismos aislados en mesas de exploración de clínicas veterinarias fueron *Escherichia coli*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Proteus* y *Klebsiella*. **(Harari, 1993)**

Los métodos convencionales de empaque como son el papel Kraft y el papel de grado médico mostraron ser efectivos para la esterilización de gasas en horno de microondas, pero demostraron tener un tiempo de viabilidad menor a 7 días. **(Cucho, 2018)**. Es por ello que se busca una alternativa que brinde una mayor esterilización y que las gasas puedan ser almacenadas por mayor tiempo y conservando su esterilidad.

Las mangas para autoclave o papel mixto son la combinación de una lámina de papel de grado médico con una lámina de polímero transparente que permite ver el contenido del empaque. Se sella mediante calor, es de fácil apertura y cuenta con marcadores químicos para la evaluación de la esterilización. Se usa para la esterilización mediante autoclave, óxido de etileno y vapor de formaldehído y se expenden como rollos y bolsas individuales. **(Acosta, 2008)**

El horno microondas es un electrodoméstico usado para calentar diferentes tipos de alimentos. Actúa mediante ondas electromagnéticas que hacen vibrar las moléculas bipolares haciendo que estas se calienten en un corto periodo de tiempo. La utilización de Horno microondas mostró ser efectiva en un 100% al ser usada durante 60 segundos y a una potencia de 1000 watts sobre gasas inoculadas previamente con determinados microorganismos. **(Risco, 2003)**

La presente investigación tiene como finalidad determinar el tiempo de viabilidad de gasas empaquetadas en mangas para autoclave procesadas con horno de microondas.

CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Existen microorganismos en el medio ambiente, algunos soportan altas temperaturas y resisten el efecto de algunos antisépticos, esto hace que se busquen métodos efectivos y rápidos para la esterilización de diversos materiales. El papel de grado médico y el papel kraft son los materiales de empaque más usados en medicina veterinaria para la esterilización, estos materiales al no cerrarse herméticamente brindan un tiempo de viabilidad inferior comparado con las mangas para autoclave ya que estas están compuestas por dos láminas, una de papel de grado médico y otra de un polímero transparente y son selladas mediante calor, esto permite un tiempo de viabilidad mucho mayor; sin embargo no se ha demostrado si la esterilización por microondas sea efectiva en este material de empaque.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN GENERAL Y ESPECÍFICOS

1.2.1. Problema General

- ¿Cuál será el tiempo de viabilidad de gases empaquetados en mangas para autoclave sometidas a esterilización por horno de microondas?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Cuáles serán los microorganismos contaminantes encontrados en las gasas no estériles?
- ¿Cuál será la efectividad de la esterilización de gasas empaquetadas en mangas para autoclave sometidas al horno de microondas?
- ¿Podrán las mangas para autoclave resistir al calor generado por el horno de microondas?

1.3. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS

1.3.1. Objetivo General

- Evaluar el tiempo de viabilidad de gasas empaquetadas en mangas para autoclave sometidas al horno de microondas.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar cuáles son los microorganismos aislados en las gasas no estériles.
- Determinar la efectividad de la esterilización de gasas empaquetadas en mangas para autoclave sometidas al horno de microondas.
- Determinar si las mangas para autoclave soportan las altas temperaturas generadas por el horno de microondas.

1.4. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se justificó por las siguientes razones:

- Las gasas empaquetadas en papel de grado médico demostraron una esterilidad efectiva al ser sometidas al horno de microondas a una potencia de 1000 Watts durante un periodo de 60 segundos; sin embargo, se obtuvo un periodo de viabilidad menor a 7 días, esto debido a la porosidad del material. **(Cucho, 2008)**
- Este estudio fue importante porque de acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación, se propone un método de empaque que es económico, se obtiene una esterilización rápida de las gasas en horno de microondas y tiene un tiempo de viabilidad superior a los métodos convencionales de empaque.

1.5. LIMITACIONES

No hubo limitaciones para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

1.6. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS GENERAL Y ESPECÍFICAS

1.6.1. Hipótesis General

Ho: El tiempo de esterilidad de gasas empaquetadas en mangas para autoclave sometidas a horno de microondas no es superior a 24 días.

Ha: El tiempo de esterilidad de gasas empaquetadas en mangas para autoclave sometidas a horno de microondas es superior a 24 días.

1.6.2. Hipótesis específicas

Ho₁: No existe presencia de microorganismos contaminantes en gasas antes de ser procesadas mediante horno microondas.

Ha₁: Existe presencia de microorganismos contaminantes en gasas antes de ser procesadas mediante horno microondas.

Ho₂: No es efectiva la esterilización de gasas empaquetadas en mangas para autoclave procesadas mediante horno microondas.

Ha₂: Es efectiva la esterilización de gasas empaquetadas en mangas para autoclave procesadas mediante horno microondas.

Ho₃: Las mangas para autoclave no resisten el calor generado por el horno microondas.

Ha₃: Las mangas para autoclave sí resisten el calor generado por el horno microondas.

1.7. VARIABLES

1.7.1. Variables dependientes

- Tiempo de viabilidad de gasas esterilizadas.
- Grado de contaminación microbiana.

1.7.2. Variables independientes

- Tiempo de exposición a las ondas electromagnéticas de alta frecuencia.
- Tiempo de almacenamiento de las gasas esterilizadas.

1.8. DEFINICIÓN TEÓRICA Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

a. Tiempo de viabilidad de gasas esterilizadas

El tiempo de viabilidad corresponde al tiempo durante el cual las gasas se mantienen estériles, sin presencia de microorganismos patógenos.

b. Grado de contaminación microbiana

Corresponde a la cantidad de microorganismos aislados antes de la esterilización y después de la esterilización, es medida mediante el recuento de UFC/ml.

c. Tiempo de exposición a las ondas electromagnéticas de alta frecuencia

Es el tiempo durante el cual las gasas fueron sometidas al calor generado por el horno de microondas. Al usar una potencia de 1000 Watts durante un periodo de 60 segundos se consigue la eliminación completa de microorganismos. **(Risco, 2003)**

d. Tiempo de almacenamiento de las gasas esterilizadas

Tiempo durante el cual las gasas fueron almacenadas después de su esterilización por horno de microondas para luego ser muestreadas en diferentes periodos de tiempo.

Tabla 01. Operacionalización de las variables de estudio

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	PARÁMETRO ESTADÍSTICO
VARIABLES DEPENDIENTES				
Tiempo de viabilidad de las gasas esterilizadas	Cuantitativa	Días	Intervalo	Nº
Grado de contaminación microbiana	Cualitativa	Negativo = 0 ufc/ml Bajo = 1-10 ufc/ml Medio = 11-100 ufc/ml Alto = > 100 ufc/ml	Ordinal	Nº
VARIABLES INDEPENDIENTES				
Tiempo de exposición a las ondas electromagnéticas de alta frecuencia	Cuantitativa	Segundos	De razón	Nº
Tiempo de almacenamiento de las gasas esterilizadas	Cuantitativa	Días	Intervalo	Nº

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Quesada y cols. (2002) Realizaron un estudio sobre el efecto del horno de microondas sobre el crecimiento y sobrevivencia de *Escherichia coli* inoculadas en tortas de carne de res, para esto evaluaron diferentes niveles de poder y diferentes tiempos, inocularon una población alta (10^7 - 10^9 UFC/mL) y una población baja (10^5 - 10^7 UFC/mL) de *E. coli* en tortas de carne de res y la sometieron a niveles de potencia de 70%, 80%, 90% y 100% en periodos de 30, 60, 90 y 120 segundos. Se determinó que a una potencia del 90% y a un periodo de 60 segundos se conseguía la eliminación total de bacterias, tanto de la población alta como de la población baja.

En Colombia, **Velásquez y cols. (2008)**, en su artículo titulado “Utilización de microondas en el tratamiento de jugo de mango”, evaluaron la utilización del horno de microondas para la inactivación de la carga microbiana existente en el jugo de mango preparado con fruta fresca, para esto utilizaron un sistema de procesado el cual contenía 2 hornos de microondas, un tanque donde se almacenó el alimento, una bomba, sensores de temperatura, un condensador y espirales de vidrio refractario por donde pasaba el jugo desde su inicio en el tanque hasta finalizar en el condensador. El periodo de tiempo por el cual el jugo de mango pasó desde el tanque hasta el condensador fue de 224 segundos y

determinaron que las microondas tienen la capacidad de destruir el hongo *Aspergillus* sp. Se logró la disminución hasta de un 89% en el número de ufc/mL.

Lin y cols. (1971) evaluaron el efecto esterilizador del horno de microondas en gajos de naranja embotellados en frascos de vidrio, para esto usaron un horno de microondas de 2,450 MHz de potencia y lo compararon con la técnica convencional que consistía en depositar las naranjas en agua caliente durante 13 minutos a una temperatura de 87°C. Los gajos de naranja embotellados fueron expuestos a diferentes intervalos de tiempo: 130, 140 y 150 segundos. Las muestras fueron recolectadas e incubadas durante 2, 4 y 8 semanas. El grupo que fue sometido a 130 segundos mostró la presencia de bacterias a las 2 semanas mientras que los grupos de 140 y 150 segundos dieron negativo al cultivo. El grupo que fue sometido a 13 minutos en agua caliente también mostró un resultado negativo en el cultivo bacteriano. Se concluyó que exponer las naranjas embotelladas al horno de microondas durante un periodo de 140 segundos es suficiente para la eliminación total de bacterias.

En un estudio realizado por **Acosta y cols. (2008)** se evaluó la esterilización de dos tipos de suelo, un suelo con recuento microbiano alto y humedad media (AM) y otro con recuento microbiano bajo y humedad baja (BB). Se evaluaron dos métodos de esterilización, en autoclave a 121 °C durante 3 días consecutivos, utilizando diferentes tiempos de esterilización y temperatura de incubación entre los ciclos de esterilización y el uso del horno de microondas durante 4 minutos. El estudio se realizó en el laboratorio de Microbiología de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad Distrital Francisco José de

Caldas. Los resultados demostraron una eliminación completa de microorganismos en el suelo AM sometido a esterilización por autoclave mientras que el suelo BB solo mostró una disminución significativa mas no una esterilización completa. El método con horno microondas no mostró esterilización en ninguno de los dos grupos de suelos, pero sí mostro una disminución significativa del recuento microbiano en el suelo BB, esto debido posiblemente a la baja cantidad de agua en el suelo la cual es importante para el metabolismo de los microorganismos. En conclusión, el método de esterilización adecuado va a depender del tipo de suelo que se desee esterilizar.

Repizzo (2010) realizó una revisión bibliográfica sobre el uso del horno de microondas para la esterilización de medios de cultivos y alimentos. Su investigación concluyó lo siguiente: El calentamiento con horno de microondas es más eficiente y rápido comparado a los métodos tradicionales sin causar efectos secundarios en los medios de cultivo y alimentos. La esterilización con horno de microondas comparado a otros métodos de esterilización tiene un mejor ahorro de energía, es más fácil de limpiar, se puede controlar con precisión el proceso y los tiempos que se necesitan son más cortos. La letalidad de los microorganismos va a depender del tiempo de exposición de las ondas electromagnéticas de alta frecuencia. Al usar un horno de microondas durante 30 segundos a una potencia de 1000 watts de potencia se logra una esterilización al 100% de alimentos y materiales.

2.1.2. Antecedentes nacionales

En un estudio realizado por **Cucho (2018)** se evaluó la duración de la esterilidad de gasas esterilizadas previamente mediante ondas electromagnéticas (horno de microondas) usando dos diferentes materiales de empaque, papel de grado médico y papel kraft ya que son los más usados en las clínicas veterinarias debido a su bajo costo. El estudio fue realizado en el Laboratorio de Microbiología de la Universidad Ricardo Palma. Los dos tipos de empaques fueron sometidos a las ondas electromagnéticas de alta frecuencia (horno de microondas) a una potencia de 1000 Watts y durante un periodo de 60 segundos. El primer muestreo fue realizado el mismo día de la esterilización y se encontraron microorganismos fúngicos *Penicilium spp.* en ambos materiales de empaque. Las gasas empaquetadas en papel Kraft se mantuvieron estériles hasta 2 días luego de su exposición al horno microondas, mientras que las gasas empaquetadas en papel de grado médico se mantuvieron estériles hasta 7 días luego de su exposición al horno de microondas, esto debido a la porosidad del material.

Risco y cols. (2003) realizaron un estudio para evaluar el uso del horno de microondas en la esterilización del material de fibra de algodón. Las gasas fueron esterilizadas previamente en autoclave e inoculadas con diferentes microorganismos: *Staphylococcus spp.*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas spp.* y *Clostridium spp.* Las gasas fueron empaquetadas en papel de grado médico y sometidos a las ondas electromagnéticas de alta frecuencia en periodos de 30, 60 y 90 segundos. Luego de su exposición se procedió a tomar muestras para cultivo de microorganismos para así verificar la efectividad mediante la técnica de

recuento de unidades formadoras de colonia (UFC). Se obtuvo un resultado de esterilización al 100% en los periodos de 60 y 90 segundos.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Esterilización

Los microorganismos son visibles únicamente con ayuda del microscopio. Existen microorganismos en el medio ambiente, algunos soportan altas temperaturas y resisten el efecto de algunos antisépticos, esto hace que se busquen métodos efectivos y rápidos para la esterilización de diversos materiales. Se han reportado diferentes tipos de bacterias causantes de infecciones en hospitales y clínicas veterinarias. Se reporta que los microorganismos aislados en mesas de exploración de clínicas veterinarias fueron *Escherichia coli*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Proteus* y *Klebsiella*. (Harari, 1993)

2.2.1.1. Definición

La esterilización tiene como objetivo la destrucción de todos los microorganismos existentes en un material. Estos materiales en su mayoría son objetos que entren en contacto con los tejidos o que ingresen en el sistema vascular. Existen diferentes métodos de esterilización utilizados en las clínicas y hospitales, las más usadas son por calor seco, calor húmedo (autoclave) y esterilización por gas. (Girard y cols., 2002)

2.2.1.2. Métodos de esterilización

Los métodos de esterilización van a depender del tipo de material que se desee esterilizar. Estos métodos tienen diferentes ventajas y desventajas, la esterilización por autoclave es un método rápido, eficaz pero no puede utilizarse en muchos instrumentos actuales debido a la humedad y la alta temperatura que es generada. Lo mismo sucede con la esterilización por calor seco, las altas temperaturas que se genera hace que la mayoría de los equipos no puedan soportarlo. **(OPS, 2008)**

2.2.1.2.1. Calor seco

La esterilización por calor seco es un método muy útil, se emplea en su mayoría para la esterilización de instrumental quirúrgico y materiales de laboratorio como son las pipetas y cristalería. **(Ceino, 2017)**

El horno consta de una caja metálica de diferentes capacidades, posee parrillas en su interior en la cual se colocan los diferentes materiales a esterilizar y se cierra herméticamente. Se calienta mediante una resistencia eléctrica y posee en su mayoría dos perillas, una para la temperatura y otra para programar el tiempo de funcionamiento. **(Risco, 2003)**

Los niveles de temperatura junto con el tiempo de exposición van a depender del tipo de material que se desee esterilizar, ya que en materiales que resisten altas temperatura se prefiere una temperatura alta a un tiempo de exposición corto. Normalmente se usa a 170°C con un tiempo de exposición de 60 minutos. Este

sistema de esterilización logra la destrucción de los microorganismos por coagulación de sus proteínas. **(Potter, 1995)**

2.2.1.2.2. Calor húmedo

La autoclave es un equipo fabricado para poder soportar elevadas presiones y temperaturas, logra la destrucción del microorganismo mediante la coagulación y desnaturalización de sus proteínas celulares. Para asegurar una eliminación completa de los microorganismos, es importante que la relación entre la presión, tiempo y temperatura sea correcta. **(Fossum, 2009)**

La esterilización por autoclave tiene las ventajas de que no deja residuos, el proceso de esterilización es rápido y en el caso de las autoclaves moderadas, son fáciles de manejar. Se usa principalmente para la esterilización de materiales termoestables y que no sean sensibles a la humedad como en el caso de los uniformes médicos, medios de cultivo, instrumentos quirúrgicos, entre otros. Entre las desventajas de este método de esterilización está que no permite la esterilización de materiales termo sensibles y materiales que no se puedan ser mezclados con agua como son los aceites, polvos y grasas. **(Gonzales, 2014)**

2.2.1.2.3. Esterilización por gas

El Óxido de etileno es un gas inflamable que elimina los microorganismos al alterar su ácido desoxirribonucleico a través de la alquilación. Se usa generalmente en materiales que no puedan resistir las altas temperatura ni las presiones elevadas generadas en la autoclave. **(Alexander, 1989)**

El tiempo de exposición necesario para una esterilización completa va a depender de la concentración del Óxido de etileno, la temperatura, humedad y tipo de material que se desee esterilizar. Normalmente se usa a una temperatura de 54.4°C durante 2,5 horas y para materiales termo sensible se esteriliza a 37,8°C durante un periodo de 5 horas. **(Tito, 2009)**

2.2.1.2.4. Ondas electromagnéticas de alta frecuencia

El horno de microondas es un aparato que funciona a partir de energía eléctrica y esta es convertida en ondas electromagnéticas de alta frecuencia que hacen vibrar las moléculas bipolares haciendo que estas se calienten y logren altas temperaturas en un periodo corto de tiempo. **(Astigorruga y cols., 2001)**

Cuando se calienta un material empleando los métodos convencionales (aire caliente, contacto con una llama de fuego) el calor comienza en la superficie hasta llegar al interior, esto hace que no se caliente de manera uniforme y que el calor pueda dañar el exterior del material antes de que la temperatura en el interior aumente. Cuando se utiliza un horno de microondas las ondas electromagnéticas de alta frecuencia hacen que las moléculas vibren al mismo tiempo y esto hace que el calor se genere de manera uniforme en todo el objeto. **(Potter, 1995)**

Al usar las ondas electromagnéticas a una potencia de 1000 Watts y durante un tiempo de 60 segundos se demostró una destrucción completa de los microorganismos previamente inoculados en gasas hidrófilas. **(Risco, 2003)**

2.2.1.3. Materiales usados como empaques en la esterilización

Todo material que va a ser esterilizado debe ser empaquetado de manera adecuada con el fin de mantener una correcta esterilidad del material. El material de empaque a elegir va a depender del método que se desee utilizar para la esterilización. **(OPS, 2008)**

Los métodos de esterilización más utilizados en medicina veterinaria son: papel de grado médico, papel kraft y papel mixto. **(Cucho, 2018)**

a. Papel de grado médico

Se considera un papel ideal en el proceso de esterilización, posee una porosidad controlada de 0.1 micras. Entre sus principales características encontramos que tiene un pH neutro, tiene un gramaje de 60 a 65 g/m² y posee una gran resistencia. Este material no libera pelusa y puede ser usado tanto para esterilización en autoclave como en calor seco. **(Borja y cols., 2002)**

b. Papel Kraft

Este material es fabricado a partir de celulosa. Posee una gran resistencia, un gramaje de 60 a 80 g/m² y una humedad de 8%. Su porosidad es menor a 0.3 micras, esto lo hace una buena barrera contra los microorganismos en buenas condiciones de almacenamiento. Posee dos lados, uno aspero que debe de ir hacia el lado exterior y otro satinado para el lado interior, de esta manera no se libera pelusas. Se recomienda usarse con doble envoltorio y soporta la esterilización por calor seco, autoclave y óxido de etileno. **(Velarde, 2016)**

c. Papel Mixto

Está compuesto por papel de grado médico y una lámina de polímero transparente el cual brinda una visibilidad de su contenido. Se sella a través de calor, es de fácil apertura y poseen indicadores químicos para verificar el proceso de esterilización. Se presenta en mangas de diferentes tamaños dependiendo del material que se desee esterilizar y también existen sobres individuales autosellables de diferentes tamaños y de fácil apertura. **(Vadillo, 2003)**

2.2.2. Manipulación, transporte y almacenamiento del material esterilizado

El material esterilizado debe de ser almacenado de manera correcta con el fin de asegurar su esterilidad. La vida útil de un producto es el tiempo que transcurre desde que es esterilizado hasta que es usado o hasta que alcanza su fecha de expiración. **(Diane, 2003)**

La vida útil va a depender de los siguientes aspectos: manipulación, transporte y almacenamiento.

2.2.2.1. Manipulación

Luego de finalizar el proceso de esterilización, se debe de dejar enfriar el material esterilizado ya que, si se tocan los paquetes estando calientes, el vapor que queda dentro del paquete puede humedecerlo y permitir el ingreso de microorganismos procedentes de las manos. **(Velásquez, 2008)**

Antes de manipular los materiales esterilizados se debe de tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Se deben de tener las manos limpias y secas.
- Deben de lavarse correctamente las manos si antes se realizó otro trabajo.
- La ropa de trabajo debe de estar limpia.
- Dejar enfriar los paquetes. **(Nodarse, 2002)**

2.2.2.2. Transporte

Los materiales esterilizados deben de ser transportados de manera cuidadosa, nunca apoyados sobre la ropa. Se deben de usar bandejas de acero inoxidable lo cual brinda una fácil limpieza y desinfección. **(INSALUD, 1997)**

2.2.2.3. Almacenamiento

El lugar de almacenamiento de los materiales esterilizados debe de cumplir con las siguientes consideraciones:

- Los paquetes estarán colocados en estantes o armarios, si los paquetes son pequeños, estos serán puestos en cajones.
- Los materiales estarán lejos de fuentes de calor o humedad.
- Deberá de tener una adecuada iluminación.
- Deben de encontrarse a una altura mínima de 30 cm del suelo.
- Los materiales estarán debidamente identificados.
- Las paredes de los estantes o armarios deben de lisas para una fácil limpieza.
- Se recomienda que los armarios sean cerrados si no existe una restricción del acceso de personal en el área. **(Hepp y cols., 2008)**

2.3. BASES METODOLÓGICAS

- a. **Tiempo de viabilidad:** El tiempo de viabilidad de un material estéril es el tiempo que transcurre desde que es esterilizado hasta que pierde su esterilidad o alcanza su fecha de vencimiento.
- b. **Mangas para autoclave:** Son un material de empaque que están compuestos por papel de grado médico y una lámina de poliuretano transparente. Es sellado mediante calor.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. ÁMBITO

La presente investigación tuvo lugar en la Clínica veterinaria Santé Vet ubicada en el distrito de Independencia, Lima. En la longitud de -77.0518834, altitud de 161 m. s. n. m. latitud de -12.0016748. Durante los meses de abril y mayo del 2021.

3.2. POBLACIÓN

La población de estudio estuvo conformada por un total de 60 paquetes de gasas de 5 unidades cada una, empaquetadas en mangas para autoclave.

- **Criterios de inclusión**

Se incluyeron en la muestra paquetes que estuvieron debidamente selladas y que no presentaron algún daño en el empaque.

- **Criterios de exclusión**

Se excluyeron de la muestra paquetes de gasas que no estuvieron debidamente selladas y/o que presentaron algún daño en el empaque.

3.3. MUESTRA

El tamaño de la muestra del estudio estuvo representado por un total de 30 paquetes de gasas. La selección de la muestra se realizó mediante muestreo aleatorio simple.

3.4. NIVEL Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.4.1. Nivel de Investigación

El presente trabajo de investigación fue de nivel explicativo, ya que se buscó probar y demostrar el tiempo durante el cual las gasas pueden mantenerse estériles en mangas para autoclave.

3.4.2. Tipo de Investigación

El presente proyecto fue un estudio del tipo experimental, longitudinal y prospectivo ya que se evaluó el tiempo de viabilidad de las gasas empaquetadas en mangas para autoclave, almacenadas y muestreadas durante diferentes periodos de tiempo, las tomas de muestras se realizaron posterior a la planeación del proyecto.

3.5. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño y esquema de la investigación se muestra a continuación:

GRUPO	DESPUÉS
G₁	O₁
G₂	O₂
G₃	O₃
G₄	O₄
G₅	O₅
G₆	O₆
G₇	O₇
G₈	O₈
G₉	O₉
G₁₀	O₁₀

Donde:

G₁: Grupo control

G₂: Grupo 2. Se sometió a la esterilización por horno de microondas y se tomaron las muestras para cultivo microbiano el mismo día.

G₃: Grupo 3. Se sometió a la esterilización por horno de microondas y se tomaron las muestras para cultivo microbiano 2 días después.

G₄: Grupo 4. Se sometió a la esterilización por horno de microondas y se tomaron las muestras para cultivo microbiano 4 días después.

G₅: Grupo 5. Se sometió a la esterilización por horno de microondas y se tomaron las muestras para cultivo microbiano 6 días después.

G₆: Grupo 6. Se sometió a la esterilización por horno de microondas y se tomaron las muestras para cultivo microbiano 8 días después.

G₇: Grupo 7. Se sometió a la esterilización por horno de microondas y se tomaron las muestras para cultivo microbiano 12 días después.

G₈: Grupo 8. Se sometió a la esterilización por horno de microondas y se tomaron las muestras para cultivo microbiano 16 días después.

G₉: Grupo 9. Se sometió a la esterilización por horno de microondas y se tomaron las muestras para cultivo microbiano 20 días después.

G₁₀: Grupo 10. Se sometió a la esterilización por horno de microondas y se tomaron las muestras para cultivo microbiano 24 días después.

O₁, O₂, O₃, O₄, O₅, O₆, O₇, O₈, O₉, O₁₀: Observación de los resultados de los cultivos microbiológicos después de ser almacenados durante un tiempo determinado.

3.6. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Los instrumentos del presente estudio fueron:

- La ficha de análisis microbiológico. **(Anexo 1)**

En esta ficha se recolectaron los resultados de los análisis microbiológicos, los cuales fueron realizados en Agar nutritivo, Agar MacConkey y Agar Sabouraud. Los resultados positivos mostraron el microorganismo aislado y la medición de ufc/ml.

- La ficha de observación. **(Anexo 2)**

En esta guía fueron introducidas los datos de las muestras, periodo de esterilidad, resistencia al calor y si las muestras se mantuvieron estériles en el periodo de tiempo determinado.

3.7. PROCEDIMIENTO

Para el presente trabajo de investigación se prepararon un total de 300 apósitos sin algodón a partir de un rollo de gasa hospitalaria, estos apósitos fueron preparados en condiciones habituales en una clínica veterinaria. Los apósitos tuvieron una medida aproximada de 6 x 6 cm y fueron preparados siguiendo las recomendaciones descritas en la literatura. **(Fossum, 2009)**

Se realizaron paquetes de 5 unidades de gasas cada una, se introdujeron en la manga para autoclave y con una termoselladora de bolsa se procedió a sellar mediante calor el borde libre de la manga. Se realizaron 3 líneas de sellado para

mayor seguridad. Se procedió a seleccionar los 30 paquetes que serían parte del estudio y con un marcador indeleble se rotuló de acuerdo al grupo de estudio.

Los paquetes fueron sometidos uno por uno a la radiación del horno de microondas a una potencia de 1000 Watts durante un periodo de 60 segundos. Una vez terminada la esterilización de los 27 paquetes pertenecientes al grupo 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10, estos fueron almacenados en un contenedor de plástico.

3.7.1. Preparación de solución salina estéril

Antes de realizar el muestreo fue necesaria la preparación de una solución salina estéril, el cual tiene como objetivo humedecer el hisopo para de esta manera recoger los microorganismos de una superficie. El procedimiento de preparación fue el siguiente:

1. En un tubo de vacutainer de tapa roja, con ayuda de una jeringa de 3 ml, se introdujeron 3 ml de una solución salina al 0.9% y se procedió a tapar el tubo. Se realizó este mismo procedimiento con 30 tubos vacutainer de tapa roja.
2. Se esterilizaron los tubos preparados con solución salina en autoclave a una presión de 50 libras, con una temperatura de 121°C durante 15 minutos.

3.7.2. Método para la toma de muestra

La toma de muestra se realizó siguiendo el diseño de la investigación. Los 30 paquetes fueron separados en 10 grupos de 3 paquetes cada uno. Los 3

paquetes del grupo 1, que corresponden al grupo control, fueron muestreados el día 0. El grupo 2 fue muestreado 30 minutos luego de la esterilización, el grupo 3 fue muestreado 2 días después de la esterilización, el grupo 4 fue muestreado 4 días después de la esterilización, el grupo 5 fue muestreado 6 días después de la esterilización, el grupo 6 fue muestreado 8 días después de la esterilización, el grupo 7 fue muestreado 12 días después de la esterilización, el grupo 8 fue muestreado 16 días después de la esterilización, el grupo 9 fue muestreado 20 días después de la esterilización y el grupo 10 fue muestreado 24 días después de la esterilización.

Fueron tomadas 3 muestras por cada grupo, una muestra por cada paquete de gasas. El procedimiento para la toma de muestra fue la siguiente:

1. Se sumergió un hisopo estéril en un tubo Vacutainer con solución salina estéril con la finalidad de humedecerlo y se presionó el hisopo contra la pared interna del tubo para eliminar el exceso de solución salina.
2. Se tomó la gasa a muestrear y se frotó el hisopo estéril, previamente humedecido con solución salina estéril, sobre toda la superficie de contacto de la gasa a muestrear, se sostuvo el hisopo en un ángulo de 30° y se frotó sobre toda la superficie con movimientos lentos, se repitió este proceso 3 veces.
3. Una vez realizado el muestreo se procedió a introducir el hisopo en un medio de transporte para cultivo el cual contenía Agar gel Stuart.
4. Las muestras fueron debidamente rotuladas y enviadas a un laboratorio privado para su posterior siembra y cultivo.

3.7.3. Procesamiento de muestras

1. Las muestras fueron procesadas en un laboratorio privado.
2. Se realizó la siembra para cultivo microbiológico en 3 Agares diferentes:
Agar Sangre, Agar MacConkey y Agar Sabouraud.
3. Los resultados positivos fueron sometidos a la medición de UFC/ml.

Los datos obtenidos fueron recolectados en las fichas de análisis microbiológico y las fichas de observación.

3.8. TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

El análisis estadístico se realizó mediante cuadros, tablas e interpretación de los datos obtenidos, los cuales muestran de forma detallada el análisis descriptivo de los resultados. Para el análisis estadístico inferencial, se utilizó la prueba de Chi Cuadrado, con el fin de determinar la dependencia o asociación entre los grupos experimentales (esterilización y momento de muestreo) y la presencia de hongos y/o bacterias. Para ello, se empleó el programa SPSS Statistics (versión 24).

CAPITULO IV. RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

4.1.1. Bacterias aisladas en gasas no estériles

Las bacterias que se aislaron en las muestras de gasas no estériles pertenecientes al grupo 1-1 fueron *Proteus sp.* con un recuento >100.000 UFC/ml y *Staphylococcus aureus* con un recuento >180.000 UFC/ml. **(Gráfico 1)**

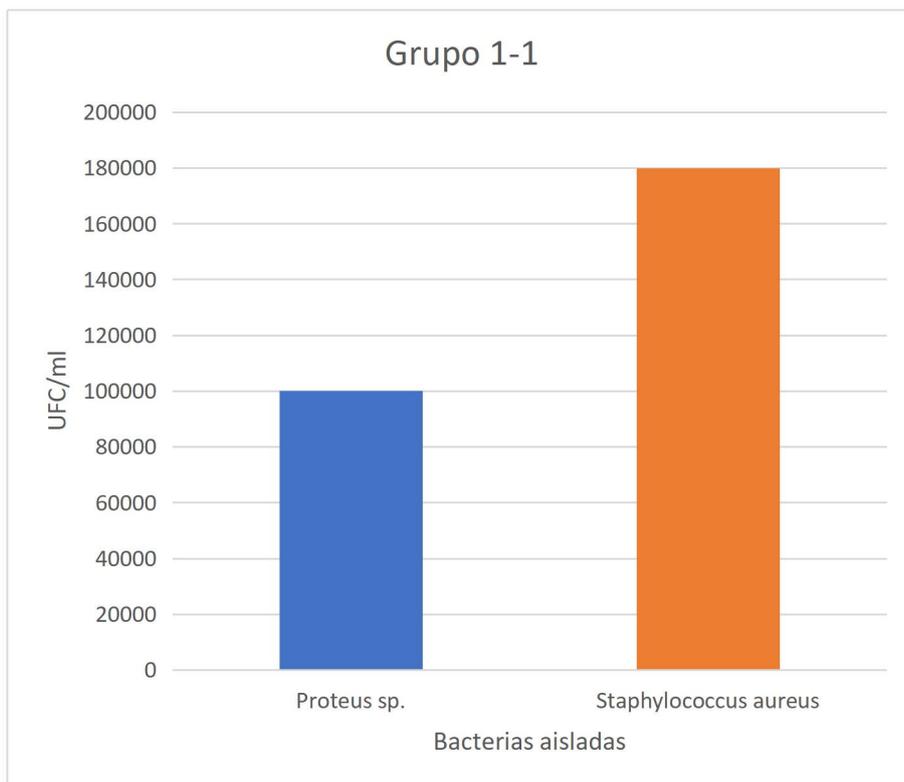


Gráfico 1. Bacterias aisladas en el grupo 1-1 y su correspondiente recuento de UFC/ml.

La bacteria que se aisló en las muestras de gasas no estériles pertenecientes al grupo 1-2 fue únicamente *E. coli* con un recuento >150.000 UFC/ml. **(Gráfico 2)**

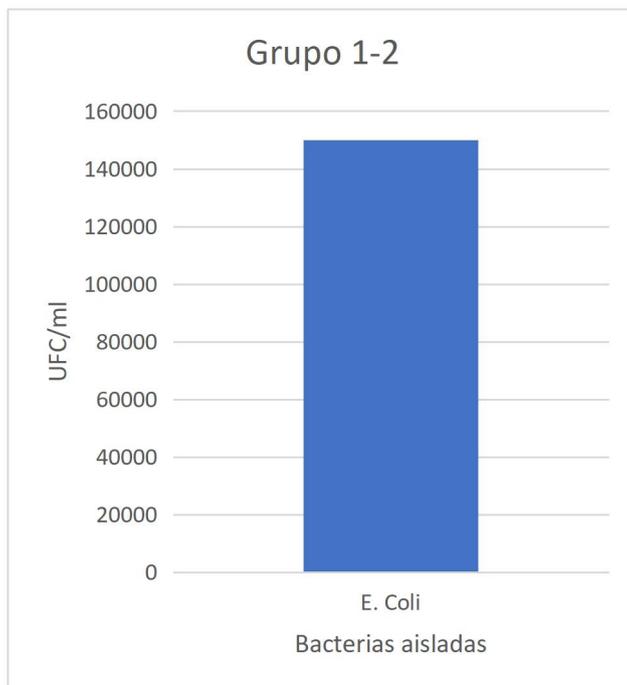


Gráfico 2. Bacteria aislada en el grupo 1-2 y su correspondiente recuento de UFC/ml

Las bacterias que se aislaron en las muestras de gasas no estériles pertenecientes al grupo 1-3, se aislaron *Proteus sp.* con un recuento >180.000 UFC/ml y también *Staphylococcus aureus* con un recuento <150.000 UFC/ml.

(Gráfico 3)

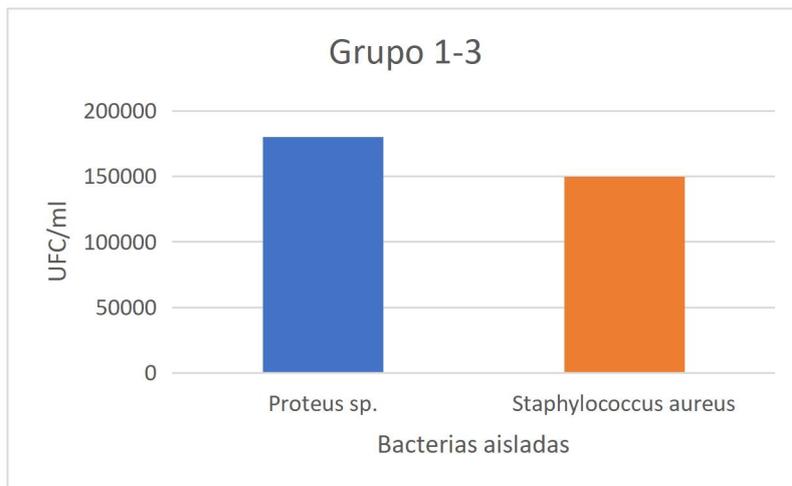


Grafico 3. Bacterias aisladas en el grupo 1-3 y su correspondiente recuento de UFC/ml

4.1.2. Tiempo de viabilidad de las gasas

Las gasas, luego de la esterilización, no mostraron presencia de bacterias en los cultivos microbiológicos. Tanto los grupos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 se mantuvieron estériles. Las gasas empaquetadas en mangas para autoclave y sometidas a la esterilización por horno de microondas durante un tiempo de 60 segundos a una potencia de 1000 Watts demostraron mantener su esterilidad para bacterias durante los 24 días. **(Tabla 1)**

Contaminación	Días de análisis								
	0 días	2 días	4 días	6 días	8 días	12 días	16 días	20 días	24 días
BACTERIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(+) POSITIVO (-) NEGATIVO

Tabla 1. Tiempo de viabilidad de gasas esterilizadas en horno de microondas para bacterias.

Las gasas, luego de la esterilización, no mostraron presencia de hongos en los cultivos microbiológicos. Tanto los grupos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 se mantuvieron estériles. **(Tabla 2)**

Contaminación	Días de análisis								
	0 días	2 días	4 días	6 días	8 días	12 días	16 días	20 días	24 días
HONGOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(+) POSITIVO (-) NEGATIVO

Tabla 2. Tiempo de viabilidad de gasas esterilizadas en horno de microondas para hongos.

Las mangas para autoclave demostraron soportar las altas temperaturas generadas por las ondas electromagnéticas de alta frecuencia del horno de microondas, ya que estas no mostraron cambio de coloración ni características físicas compatibles con el proceso de combustión. **(Tabla 3)**

	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7	Grupo 8	Grupo 9	Grupo 10
Resistencia al calor	SÍ								

Tabla 3. Resistencia de las mangas para autoclave al calor generado por el horno de microondas.

4.2. ANÁLISIS INFERENCIAL

Con respecto a la relación entre la presencia de hongos, la esterilización y el tiempo de almacenamiento, donde a partir de la prueba de Chi Cuadrado se obtuvo un valor de $\chi^2 = 30.00$ y una $p = 0.000$, lo que evidencia una asociación altamente significativa entre ambas variables, es decir, la presencia de hongos depende de la esterilización, observándose hongos cuando no se esterilizan las gasas, y cuando se esterilizan, no se observa crecimiento hasta 24 días después. Vale la pena mencionar que los hongos aislados fueron levaduras. (**Tabla 4**)

Tabla 4. Asociación entre la presencia de hongos y cada grupo experimental (esterilización y momento de muestreo) de gasas empaquetadas en mangas para autoclave.

Grupo Experimental	Presencia de hongos		Total
	Ausencia	Presencia	
G01: Control	0	3	3
G02: 0 días	3	0	3
G03: 2 días	3	0	3
G04: 4 días	3	0	3
G05: 6 días	3	0	3
G06: 8 días	3	0	3
G07: 12 días	3	0	3
G08: 16 días	3	0	3
G09: 20 días	3	0	3
G10: 24 días	3	0	3
Total	27	3	30

Chi-cuadrado = 30.00; $p = 0.000$

Con respecto a la relación entre la presencia de bacterias, la esterilización y el tiempo de almacenamiento, donde a partir de la prueba de Chi Cuadrado se obtuvo un valor de $\chi^2 = 30.00$ y una $p = 0.000$, lo que evidencia una asociación altamente significativa entre ambas variables, es decir, la presencia de bacterias depende de la esterilización, observándose bacterias cuando no se esterilizan las gasas, y cuando se esterilizan, no se observa crecimiento hasta 24 días después. Vale la pena resaltar que, las bacterias que se aislaron fueron *Proteus sp.*, *Staphylococcus aureus* y *E. coli*. (Tabla 5)

Tabla 5. Asociación entre la presencia de bacterias y cada grupo experimental (esterilización y momento de muestreo) de gasas empaquetadas en mangas para autoclave.

Grupo Experimental	Presencia de bacterias		Total
	Ausencia	Presencia	
G01: Control	0	3	3
G02: 0 días	3	0	3
G03: 2 días	3	0	3
G04: 4 días	3	0	3
G05: 6 días	3	0	3
G06: 8 días	3	0	3
G07: 12 días	3	0	3
G08: 16 días	3	0	3
G09: 20 días	3	0	3
G10: 24 días	3	0	3
Total	27	3	30

Chi-cuadrado = 30.00; $p = 0.000$

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

Las gasas siempre deben de pasar por un adecuado proceso de esterilización que asegure la eliminación de todos los microorganismos de su superficie ya que siempre tendrán presencia de microorganismos y esto quedó demostrado en el presente estudio al realizar el aislamiento microbiológico de las gasas antes de ser esterilizadas, preparadas en un área no estéril.

Al someter los paquetes de gasas a las ondas electromagnéticas de alta frecuencia del horno de microondas a una potencia de 1000 Watts durante 60 segundos se obtuvo una eliminación completa de bacterias, esto concuerda con la investigación realizada por Risco (2003) el cual demostró una eliminación completa de bacterias inoculadas en gasas estériles a una potencia de 1000 Watts y en un tiempo de 60 segundos. La eliminación completa de los microorganismos se debe a que las ondas electromagnéticas de alta frecuencia generan condiciones hipertérmicas las cuales interfieren en las membranas celulares y provocan la muerte de las bacterias. **(Potter, 1995)**

Harari (1993) menciona que los agentes causantes de infecciones intra hospitalarias en medicina veterinaria son *E. Coli* (21%), *Staphylococcus* (11.5%), *Streptococcus* (10.1%), *Pseudomonas aeruginosa* (8.8%), *Klebsiella* (8.5%) y *Proteus* (8%), estos microorganismos pueden producir infecciones en heridas, infecciones urinarias, etc. Por otra parte, Velarde (2016) manifiesta que los microorganismos encontrados en material estéril son en mayor frecuencia *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomona aeuruginosa*, *E. Coli* y

coliformes. Las gasas que no fueron sometidas a la esterilización por horno de microondas dieron positivo a *Staphylococcus aureus*, *E. Coli* y *Proteus sp*, los cuales guardan relación con los estudios realizados por Velarde (2016) y Harari (1993).

La razón por la cual se aislaron en las gasas no estériles *E. Coli*, *Staphylococcus aureus* y *Proteus sp* es que las gasas fueron preparadas sobre una mesa de exploración no estéril de una clínica veterinaria, Estos microorganismos se pueden encontrar en el pelaje de los animales y en la piel.

Las gasas fueron preparadas en un área no estéril expuesto a contaminación ambiental de la misma forma en la cual es preparada el material en la mayoría de centros veterinarios en Lima. Esto demuestra que se deben de utilizar métodos de esterilización eficiente para asegurar la esterilidad del material.

Las gasas empaquetadas en mangas para autoclave demostraron un tiempo de viabilidad de 24 días, esto debido a que las mangas para autoclave poseen una lámina de polímero transparente y otra de papel de grado médico, son selladas mediante calor, el cual brinda una esterilidad hasta que este sea abierto o se dañe el empaque. **(Valdillo, 2003)**

El horno de microondas es una alternativa eficiente para la esterilización de gasas ya que el tiempo de esterilización es mucho menor comparado a los métodos tradicionales y el coste de energía también es menor. Las mangas para autoclave resisten las altas temperaturas generadas por el horno de microondas necesarias

para la eliminación completa de bacterias y mantienen una esterilidad mayor a los 24 días, esto brinda una alternativa a los métodos habituales de empaquetado.

Fossum (2008) manifiesta que las mangas para autoclave tienen una caducidad de 1 año esto porque se sellan herméticamente mediante calor y la porosidad del material impide el ingreso de microorganismos, lo cual coincide con los resultados obtenidos en mi investigación ya que los empaques mostraron una esterilidad durante los 24 días que duró el presente estudio.

Fossum (2008) menciona que las mangas para autoclave están diseñadas para soportar las altas temperaturas generadas por la autoclave las cuales trabajan a una temperatura promedio de 130°C. Esto coincide con los resultados obtenidos en mi investigación ya que las mangas pudieron soportar las altas temperaturas generadas por el horno de microondas durante un periodo de 60 segundos. Y estas no mostraron cambios en su coloración ni características físicas compatibles con el proceso de combustión.

CONCLUSIONES

- Las mangas para autoclave mantuvieron la esterilidad de las gasas durante un periodo de 24 días.
- Las bacterias que fueron aisladas en las muestras de gasas antes de la esterilización fueron: *E. coli*, *Staphylococcus aureus* y *Proteus sp.*
- Las mangas para autoclave demostraron resistir el calor producido por el horno de microondas durante un tiempo de 60 segundos, los cuales fueron suficientes para la eliminación completa de bacterias y hongos.
- La aplicación del horno de microondas a las gasas empaquetadas en mangas para autoclave logró eliminar por completo la presencia de bacterias y hongos.

RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS

- Evaluar el tiempo de esterilidad de las gasas en mangas para autoclave en un periodo más largo de tiempo.
- Se deben de cumplir los protocolos para la preparación del material a esterilizar, tales como gasas y campos quirúrgicos.
- Realizar estudios evaluando la esterilización en horno microondas de contenidos de mayor tamaño como son los campos quirúrgicos, empaquetados en mangas para autoclave.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta Peñaloza, G. S., Palacios Rincón, D. J., & Carvajal Restrepo, L. G. (2013). Evaluación de la esterilización húmeda y la esterilización por microondas de dos tipos de suelos. *Revista científica*, 1(17), 87.

Acosta S., De Andrade V. (2008). Manual de esterilización para centros de salud. OPS.

Astigarraga U.J y Astigarraga O.J. (2001). Hornos de alta frecuencia y microondas. 2da edición. España.

Borja, A., Burga, P., Chang, J., Loyola, W. y Llanos, F (2002). Manual de desinfección y esterilización hospitalario. Agencia de los estados Unidos para el Desarrollo Internacional.

Ceino, F. (2017). Guía Práctica de clase de Microbiología. Universidad Ricardo Palma., Lima. Práctica N: 7-9.

Cucho A. (2018). Vida útil de gasas esterilizadas en horno microondas utilizando dos materiales de empaque. Universidad Ricardo Palma. Lima: Facultad de Medicina Veterinaria.

Diane T. (2003). Cuidado Quirúrgico de pequeños animales. Acribia. España. 1(1): 59. Foronda

Fossum, T., Hedlund, Ch., Johnson, A., Schulz, K., Howard, B., Willard, M., Bahr, A. (2008). Cirugía en pequeños animales (3.^a ed.). Elsevier.

García Villacorta, G. (2017). Presencia de hongos del género *Penicillium* en los ambientes ambulatorios de dos centros de salud de la región Loreto, 2015. Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), Lima.

Girard, R. y Perraud, M. (2002). Prevención de las infecciones nosocomiales, Guía Práctica 2da edición, Organización Mundial de la Salud (OMS), México.

Gonzales S. (2014). Análisis bacteriológico de superficies inertes. Artículo Original. Universidad Veracruzana. México. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. (3):314-320

Gutiérrez, S. (2001). Trabajo práctico número 8, Esterilización por calor húmedo. Recuperado de:

http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_farmacia/catedraMicro/10_Esterilizaci%C3%B3n_por_calor_h%C3%A1medo.pdf

Harari, J. (1993). Surgical complications and wound healing in the small animal practice. Washington, W.B. Saunders Company. pp. 279-286

Hepp J., Csendes A., Ibáñez F., Llanos O., San Martín S. (2008). Programa de la especialidad Cirugía General. Definiciones y propuestas de la Sociedad de Cirujanos de Chile. *Rev. Chilena de Cirugía*. Santiago. fe b; 60(1):79-85.

INSALUD (1997). Manual de Gestión de los procesos de esterilización y desinfección del material sanitario. Intituto Nacional de la salud. Madrid. 1(1): 23 – 24.

Lin, C. C., & Li, C. F. (1971). Microwave Sterilization of Oranges in Glass-pack. *Journal of Microwave Power*, 6(1), 45-47.

Nodarse, R. (2002). Visión Actualizada de las infecciones intrahospitalarias. Hospital Militar central, Cuba.

Quesada, Oscar, Arias, María Laura, & Chaves, Carolina. (2003). Efecto del horno de microondas sobre el crecimiento y sobrevivencia de *Escherichia coli* O157:H7 inoculada en tortas de carne de res. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 53(1), 65-69.

Repizzo C. (2010). Uso del microondas para esterilización de alimentos y medios de cultivo nutritivos no selectivos. Universidad Javeriana. Bogotá: Facultad de Ciencias Microbiología Industrial.

Risco G., Koga Y., Fernandez D., Tinoco., Robert Alvarado A., Villacorta K. (2003). El horno microondas en la esterilización de material de fibra de algodón. Universidad Alas Peruanas. Lima: Facultas de medicina veterinaria.

Tito S. (2009). Evaluación del efecto esterilizador de la formalina sobre material quirúrgico en cinco periodos de tiempo. Memoria para optar al Título de Médico Veterinario, Escuela de Medicina Veterinaria. Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú.

Vadillo S, Píriz S, Mateos E. (2003). Manual de Microbiología Veterinaria. McGraw - Hill Interamericana. Madrid, España. 1(1) 67, 68, 126.

Velarde, M. (2016). Examen microbiológico y reporte de control microbiológico de productos farmacéuticos no estériles. Universidad Norbert Wiener; Facultad de farmacia y bioquímica; Lima.

Velásquez Valderrama, Ángela María; Sánchez Arenas, Ricardo León. (2008). Utilización de microondas en el tratamiento de jugo de mango. *Revista Lasallista de Investigación*, 5(2), 13-19.

ANEXOS

ANEXO 01

MATRÍZ DE CONSISTENCIA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“Evaluación del tiempo de viabilidad de gases empaquetadas en mangas para autoclave sometidas a esterilización por horno de microondas”

I. Título	II. Problema	III. Objetivos	IV. Hipótesis	V. Variables	VI. Diseño	VII. Población (N)
<p>“Evaluación del tiempo de viabilidad de gases empaquetadas en mangas para autoclave sometidas a esterilización por horno de microondas”</p>	<p>Problema General: ¿Cuál será el tiempo de viabilidad de gases empaquetadas en mangas para autoclave sometidas a esterilización por horno de microondas?</p> <p>Problemas Específicos: ¿Cuáles serán los microorganismos aislados en las gasas no estériles? ¿Será efectiva la esterilización de gasas empaquetadas en mangas para autoclave sometidas a esterilización por horno de microondas? ¿Soportarán las mangas para autoclave las altas temperaturas generadas por el horno de microondas?</p>	<p>Objetivo General Determinar el tiempo de viabilidad de gases empaquetadas en mangas para autoclave sometidas a esterilización por horno de microondas.</p> <p>Objetivos Específicos Determinar cuáles son los microorganismos aislados en las gasas no estériles. Evaluar la efectividad de la esterilización de gasas empaquetadas en mangas para autoclave sometidas a esterilización por horno de microondas. Evaluar si las mangas para autoclave soportan las altas temperaturas generadas por el horno de microondas.</p>	<p>Hipótesis General Ho: El tiempo de viabilidad de gases empaquetadas en mangas para autoclave sometidas a esterilización por horno de microondas no será superior a 24 días. Ha: : El tiempo de viabilidad de gases empaquetadas en mangas para autoclave sometidas a esterilización por horno de microondas será superior a 24 días.</p> <p>Hipótesis específicas: Ha₁: Se aislaron microorganismos en las gasas no estériles. Ha₂: Es efectiva la esterilización de gasas empaquetadas en mangas para autoclave sometidas a esterilización por horno de microondas. Ha₃: Las mangas para autoclave sí soportan las altas temperaturas generadas por el horno de microondas.</p>	<p>V. Independiente Tiempo de exposición a las ondas electromagnéticas de alta frecuencia. Resistencia al calor de las mangas para autoclave.</p> <p>V. Dependiente Tiempo de viabilidad de gasas esterilizadas. Grado de contaminación microbiana. Efectividad de la esterilización de gasas en horno de microondas.</p>	<p>Tipo de Estudio El presente proyecto será un estudio del tipo experimental, longitudinal y prospectivo ya que se evaluará el tiempo de esterilidad de las gasas empaquetadas en mangas para autoclave y las tomas de muestras se realizarán posterior a la planeación del proyecto.</p>	<p>La población de estudio estará conformada por un total de 60 paquetes de gasas de 5 unidades cada una, empaquetadas en mangas para autoclave.</p>
	X. Unidad de Análisis u	XI. Criterios de Inclusión y	XII. Métodos de Recolección de	XII. Fuentes de	XIV. Pruebas estadísticas	

IX. Muestra	observación	exclusión	Datos e Instrumentos	Información	
<p>La selección de la muestra será mediante muestreo aleatorio simple teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión. El tamaño de la muestra del estudio estará representado por un total de 30 paquetes de gasas, cada paquete contendrá 5 unidades de gasas.</p>	<p>Cada paquete de gasas empaquetadas en mangas para autoclave.</p>	<p>Criterios de Inclusión</p> <p>Se incluirán en el estudio: Paquetes de gasas que no tengan el empaque dañado.</p> <p>Criterios de Exclusión.</p> <p>Se excluirán en el estudio: Paquetes de gasas que tengan el empaque dañado.</p>	<p>Guía de recolección de datos</p> <p>Ficha de análisis microbiológico de gasas empaquetadas en mangas para autoclave. (Anexo 2)</p> <p>Ficha de observación. (Anexo 3)</p>	<p>Fuentes Primarias</p> <p>Trabajos de investigación realizados en otras realidades Teorías existentes acerca del tema</p>	<p>Análisis descriptivo:</p> <p>Para el análisis descriptivo del presente estudio se realizarán gráficos y cuadros de distribución de frecuencias.</p> <p>Análisis inferencial:</p> <p>Se realizará la prueba de Chi cuadrado para la evaluación de la esterilidad en relación al tiempo de almacenamiento. Para el procesamiento de los datos se utilizará el paquete estadístico SPSS versión 24,0 para Windows.</p>

ANEXO 02**FICHA DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE VIABILIDAD DE GASAS EMPAQUETADAS EN MANGAS PARA AUTOCLAVE SOMETIDAS A ESTERILIZACIÓN POR HORNO DE MICROONDAS

N° de muestra: _____

Grupo de estudio: _____

Fecha de esterilización: _____

Fecha de muestreo: _____

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

MEDIO DE CULTIVO	MICROORGANISMO	RESULTADO	UFC/ml
Agar Sangre	Estafilococos		
	Estreptococos		
	Otros		
Agar MacConkey	Coliformes totales		
	Coliformes fecales		
Agar Sabouraud	Hongos		

0 = negativo = 0 ufc/ml

1 = bajo = 1-10 ufc/ml

2 = medio = 11-100 ufc/ml

3 = alto = > 100 ufc/ml

ANEXO 03

FICHA DE OBSERVACIÓN

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

**EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE VIABILIDAD DE GASAS EMPAQUETADAS
EN MANGAS PARA AUTOCLAVE SOMETIDAS A ESTERILIZACIÓN POR
HORNO DE MICROONDAS**

N° de muestra: _____

Grupo de estudio: _____

Fecha de esterilización: _____

Fecha de muestreo: _____

Presencia de microorganismos	SÍ () / NO ()
Grado de contaminación microbiana	Negativo () 0 ufc/ml Bajo () 0-10 ufc/ml Medio () 11-100 ufc/ml Alto () >100 ufc/ml
Resistencia del empaque	SÍ () / NO ()
Tiempo de esterilización en horno de microondas	60 segundos
¿ Se logró una esterilización completa?	SÍ () / NO ()
Tiempo de viabilidad de las gasas del grupo de estudio	_____ días

Observaciones: _____

ANEXO 04

RESULTADOS POSITIVOS DEL CULTIVO BACTERIANO



RESULTADOS DE MICROBIOLOGÍA - ANTIBIOGRAMA

Clínica Veterinaria: Paciente/H.C.: Grupo 1 - 1 Edad:
 Médico Veterinario: Victor Pro Montalvo Especie: Sexo:
 Código: 3325 Raza: Propietario:
 N° de solicitud : AC 21151 Recepción de muestra: 15/04/2021 Emisión de Resultado 20/04/2021

Material Recibido	Gasas			
Procedimiento especial	Cultivo de bacterias			
Tinción de Gram	Bacilos Gram negativos 1+		Cocos Gram positivos 2+	
Recuento de colonias	>100.000 UFC/ml		>180.000 UFC/ml	
Organismo aislado	COLONIA 1		COLONIA 2	
	<i>Proteus sp.</i>		<i>Staphylococcus aureus.</i>	
Antibióticos	Halo (mm)	Suceptibilidad	Halo (mm)	Suceptibilidad
Amikacina (30 µg)	18	Sensible	15	In termedio
Amoxicilina (20 µg) / Ácido Clavulánico (10 µg)	22	Sensible	25	Sensible
Cefalexina (30 µg)	15	In termedio	20	Sensible
Cefovecin (30 µg)	15	Resistente	15	Resistente
Cloranfenicol (30 µg)	10	Resistente	18	Sensible
Doxiciclina (30 µg)	22	Sensible	10	Resistente
Enrofloxacin (5 µg)	24	Sensible	17	In termedio
Gentamicina (10 µg)	17	Sensible	17	Sensible
Neomicina (30 µg)	15	In termedio	10	Resistente
Meropem (10 µg)	28	Sensible	22	Sensible
Oxacilina (5 µg)	-	-	10	Resistente
Observaciones:				

Víctor M. Aquino Sani
 MEDICO VETERINARIO
 C.M.V.P: 12061

Av. Nicolas Arriola N° 861 Int. 202, La Victoria - Lima
 Telf. 471-9399 /726-9570 RPM: #949034895 RPC: 944254945
info@labvetbiopacific.com - www.labvetbiopacific.com

Figura 1. Resultado del cultivo bacteriano del grupo 1-1.

RESULTADOS DE MICROBIOLOGÍA - ANTIBIOGRAMA

Clínica Veterinaria: Paciente/H.C.: Grupo 1 - 2 Edad:
 Médico Veterinario: Victor Pro Montalvo Especie: Sexo:
 Código: 3326 Raza: Propietario:
 N° de solicitud : AC 21151 Recepción de muestra: 15/04/2021 Emisión de Resultado 20/04/2021

Material Recibido	Gasas			
Procedimiento especial	Cultivo de bacterias			
Tinción de Gram	Levaduras 3+			
	Bacilos Gram negativos 2+			
Recuento de colonias	>150.000 UFC/ml			
Organismo aislado	COLONIA 1		COLONIA 2	
	<i>E. Coli</i>			
Antibióticos	Halo (mm)	Suceptibilidad	Halo (mm)	Suceptibilidad
Amikacina (30 µg)	16	In termedio		
Amoxicilina (20 µg) / Ácido Clavulánico (10 µg)	16	In termedio		
Cefalexina (30 µg)	10	Resistente		
Cefovecin (30 µg)	20	In termedio		
Cloranfenicol (30 µg)	20	Sensible		
Doxiciclina (30 µg)	15	In termedio		
Enrofloxacina (5 µg)	22	In termedio		
Gentamicina (10 µg)	10	Resistente		
Neomicina (30 µg)	10	Resistente		
Meropemen (10 µg)	20	Sensible		
Observaciones:				



Víctor M. Aquino Sani
 MEDICO VETERINARIO
 C.M.V.P: 12061

Figura 2. Resultado del cultivo bacteriano del grupo 1-2.

RESULTADOS DE MICROBIOLOGÍA - ANTIBIOGRAMA

Clínica Veterinaria: Paciente/H.C.: Grupo 1 - 3 Edad:
 Médico Veterinario: Victor Pro Montalvo Especie: Sexo:
 Código: 3327 Raza: Propietario:
 N° de solicitud : AC 21151 Recepción de muestra: 15/04/2021 Emisión de Resultado 20/04/2021

Material Recibido	Gasas			
Procedimiento especial	Cultivo de bacterias			
Tinción de Gram	Levaduras 2+			
	Bacilos Gram negativos 1+		Cocos Gram positivos 2+	
Recuento de colonias	>180.000 UFC/ml		>150.000 UFC/ml	
Organismo aislado	COLONIA 1		COLONIA 2	
	<i>Proteus sp.</i>		<i>Staphylococcus aureus.</i>	
Antibióticos	Halo (mm)	Suceptibilidad	Halo (mm)	Suceptibilidad
Amikacina (30 µg)	20	Sensible	15	In termedio
Amoxicilina (20 µg) / Ácido Clavulánico (10 µg)	20	Sensible	25	Sensible
Cefalexina (30 µg)	15	In termedio	18	Sensible
Cefovecín (30 µg)	10	Resistente	17	Resistente
Cloranfenicol (30 µg)	15	In termedio	20	Sensible
Doxiciclina (30 µg)	25	Sensible	25	Sensible
Enrofloxacina (5 µg)	17	In termedio	16	In termedio
Gentamicina (10 µg)	20	Sensible	10	Resistente
Neomicina (30 µg)	20	Sensible	10	Resistente
Meropemén (10 µg)	22	Sensible	25	Sensible
Oxacilina (5 µg)	-	-	5	Resistente
Observaciones:				



Victor M. Aquino Sani
MEDICO VETERINARIO
C.M.V.P: 12061

Figura 3. Resultado del cultivo bacteriano del grupo 1-3.

ANEXO 05

RESULTADOS DEL CULTIVO DE HONGOS



RESULTADOS DE MICOLOGÍA

Clínica Veterinaria:	Paciente/H.C.:	Grupo 1 - 1	Edad:
Médico Veterinario: Victor Pro Montalvo	Especie:		Sexo:
Código: 3325	Raza:		Propietario:
N° de solicitud: AC 21151	Recepción de muestra: 15/04/2021	Emisión de Resultado: 7/05/2021	

Cultivo de Hongos:

Presencia de levaduras 2+.

Víctor M. Aquino Sani
MEDICO VETERINARIO
C.M.V.P: 12061

Av. Nicolas Arriola N° 861 Int. 202, La Victoria - Lima
Telf. 471-9399 / 726-9570 RPM: #949034895 RPC: 944254945
info@labvetbiopacific.com - www.labvetbiopacific.com

Figura 4. Resultado positivo del cultivo de hongos del grupo 1-1.



RESULTADOS DE MICOLOGÍA

Clínica Veterinaria:		Paciente/H.C.:	Grupo 2 - 1	Edad:	
Médico Veterinario:	Victor Pro Montalvo	Especie:		Sexo:	
Código:	3322	Raza:		Propietario:	
N° de solicitud :	AC 21152	Recepción de muestra:	15/04/2021	Emisión de Resultado	7/05/2021

Cultivo de Hongos:

Negativo a hongos patógenos a los 21 días de control.



Figura 5. Resultado negativo del cultivo de hongos del grupo 2-1.

ANEXO 06

Prueba Chi Cuadrado para determinar la asociación entre la presencia de hongos de acuerdo con la esterilización y momento de muestreo.

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Hongos * Tiempo de muestreo	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Hongos*Tiempo de muestreo / tabulación cruzada

	Esterilización y tiempo de muestreo										Total		
	Control	0 DÍAS	2 DÍAS	4 DÍAS	6 DÍAS	8 DÍAS	12 DÍAS	16 DÍAS	20 DÍAS	24 DÍAS			
H O N G O S	SI	Recuento	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
		% dentro de Tiempo de muestreo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,0%
O S	NO	Recuento	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
		% dentro de Tiempo de muestreo	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	90,0%
Total		Recuento	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
		% dentro de Tiempo de muestreo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	30,000 ^a	9	,000
Razón de verosimilitud	19,505	9	,021
Asociación lineal por lineal	7,909	1	,005
N de casos válidos	30		

a. 20 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,30.

Prueba Chi Cuadrado para determinar la asociación entre la presencia de bacterias de acuerdo con la esterilización y momento de muestreo.

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Bacterias * Tiempo de muestreo	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Bacterias*Tiempo de muestreo / tabulación cruzada

			Esterilización y tiempo de muestreo									Total	
			Control	0 DÍAS	2 DÍAS	4 DÍAS	6 DÍAS	8 DÍAS	12 DÍAS	16 DÍAS	20 DÍAS		24 DÍAS
B A C T E R I A S	SI	Recuento	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
		% dentro de Tiempo de muestreo	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,0%
	NO	Recuento	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
		% dentro de Tiempo de muestreo	0,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	90,0%
Total		Recuento	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
		% dentro de tiempo de muestreo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	30,000 ^a	9	,000
Razón de verosimilitud	19,505	9	,021
Asociación lineal por lineal	7,909	1	,005
N de casos válidos	30		

a. 20 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,30.

ANEXO 07**FOTOGRAFIAS DE LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN**

Fotografía 1. Gasa hospitalaria.



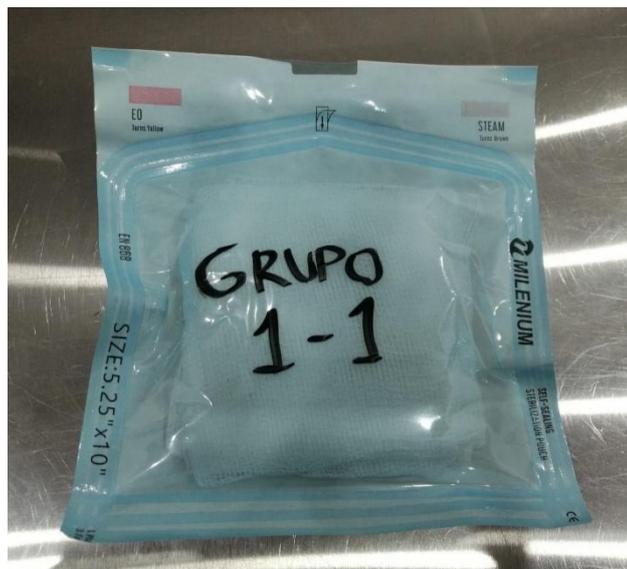
Fotografía 2. Proceso de preparado de las gasas.



Fotografía 3. Manga para autoclave autoadhesiva.



Fotografía 4. Apósitos de gasas dentro de la manga para autoclave y selladas mediante calor.



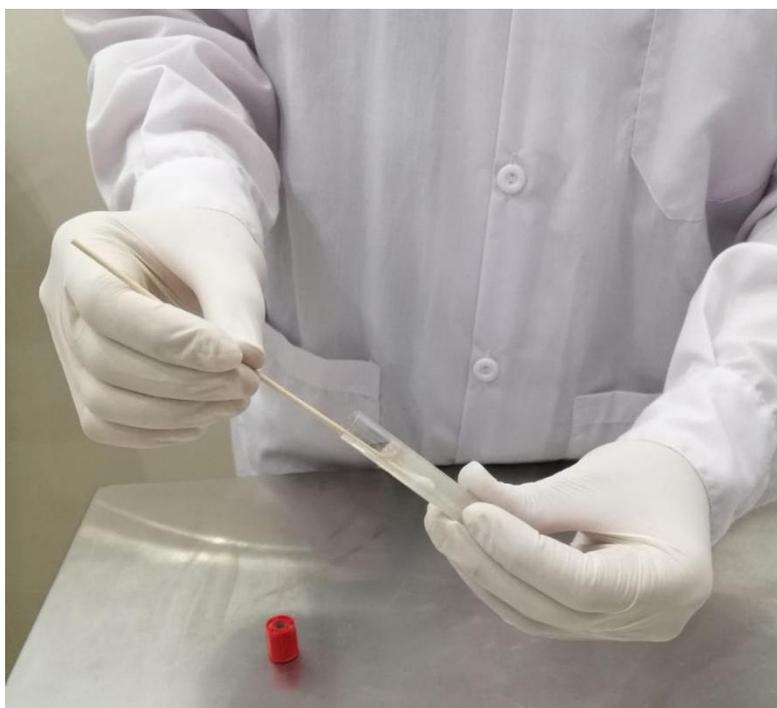
Fotografía 5. Paquete de gasas sellada y rotulada.



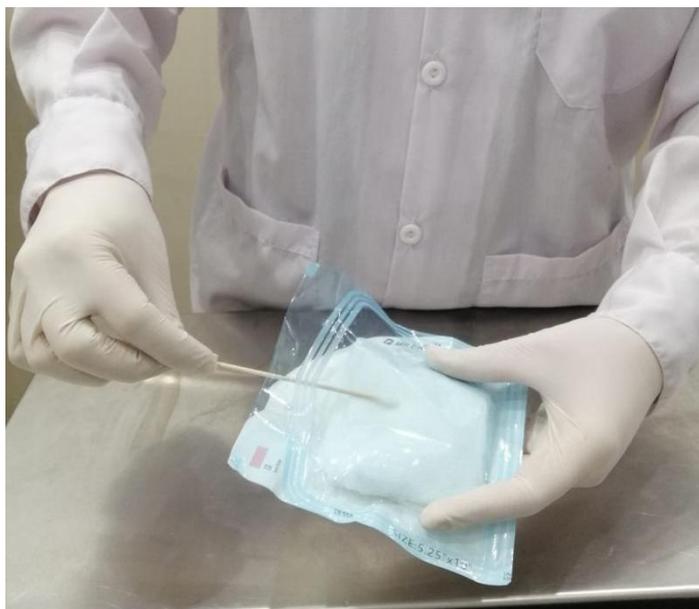
Fotografía 6. Medio de transporte agar Stuart.



Fotografía 7. Horno de microondas marca DAEWOO de 1000 Watts.



Fotografía 8. Proceso de humedecimiento del hisopo estéril en Agua destilada estéril.



Fotografía 9. Proceso de toma de muestra.



Fotografía 10. Envío de las muestras al laboratorio.



Fotografía 11. Esterilizador autoclave.



Fotografía 12. Termoselladora de bolsas.



UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO
VALDIZÁN" DE HUÁNUCO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, **Dr. Christian Michael Escobedo Bailón**, Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia hago constar que el Informe de Tesis titulado: "**EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE VIABILIDAD DE GASAS EMPAQUETADAS EN MANGAS PARA AUTOCLAVE SOMETIDAS A ESTERILIZACIÓN POR HORNO DE MICROONDAS**", presentado por el Bachiller **VICTOR JUNIOR PRO MONTALVO** de la Carrera de Medicina Veterinaria de Universidades con Licencias Denegadas (ALAS PERUANAS), tiene un índice de similitud del **6%** verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad Nacional "Hermilio Valdizán" de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 25 de octubre de 2021

Dr. Christian M. Escobedo Bailón
Director de la Unidad de Investigación-FMVZ



RESOLUCIÓN DECANATO N° 145-2021-UNHEVAL-FMVZ/D

Pillco Marca, 20 de diciembre de 2021

Vista, los documentos virtuales en dieciocho (18) folios;

CONSIDERANDO:

Que, con OFICIO N° 302-2021-UNHEVAL/PROFI-C, de fecha 29.11.2021, solicita designación de jurados examinadores y fijar fecha y hora para sustentación de tesis de los bachilleres del ciclo académico PROFÍ 2021 – I de la Escuela Profesional Medicina Veterinaria (**GRUPO I**);

Que, mediante Resolución Consejo Universitario N° 2004-2020-UNHEVAL, de fecha 26.11.2020, según el Art. 49 del Reglamento del PROFÍ El alumno sustentará su tesis ante los tres jurados calificadores designados mediante Resolución;

Que, con la Resolución Consejo Universitario N°2846-2017-UNHEVAL, de fecha 03.AGO.2017, se aprueba el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, y en cumplimiento a los Artículos 14, 15, 16, 17 y 18 del presente reglamento;

Que, mediante Resolución Consejo Universitario N°0970-2020-UNHEVAL, de fecha 27.MAR.2020, aprueba la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de Prácticas Preprofesionales, Trabajos de Investigación y Tesis en Programas de PreGrado y PosGrado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, como consecuencia del estado de emergencia que el Estado Peruano ha declarado en todo el país para proteger la vida y la salud de sus habitantes, en consecuencia de la comunidad universitaria de la UNHEVAL;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por la Ley Universitaria N°30220, por el Estatuto y el Reglamento de la UNHEVAL, la Resolución de Comité Electoral Universitario N° 0109-2020-UNHEVAL-CEU, de fecha 28.DIC.2020, Proclama y Acredita a partir del 29 de diciembre de 2020 hasta el 13 de diciembre de 2024, como Decano de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia al Dr. Magno GONGORA CHAVEZ;

SE RESUELVE:

1st. DECLARAR APTO, para sustentar las Tesis de los Bachilleres del Ciclo Académico PROFÍ 2021 – I de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria (GRUPO I), como se detalla a continuación el programa de fecha y hora de sustentación:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	TÍTULO DE LA TESIS	FECHA DE SUSTENTACIÓN HORA	JURADOS
1	Ayala Roldan, Richard David	FRECUENCIA DE MASTITIS Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS EN VACAS LECHERAS EN LA ASOCIACIÓN DE GANADEROS DE VILLA AGRARIA, HUAURA - 2021	23/12/21 HORA 8:00 am	PRESIDENTE: Augusto BAZÁN GARCIA SECRETARIO: Julio Cesar DIAZ ZEGARRA VOCAL : Teofanes Anselmo CANCHES CANCHEZ ACCESITARIO: Germany yusep GOMEZ MARIN
2	Arcila Chipana, Antonio Román	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA (<i>Aerobios mesófilos viables y Coliformes fecales</i>) DE LOS BEBEDEROS EN LOS ESTABLOS LECHEROS UBICADOS EN EL NORTE DE LIMA METROPOLITANA - 2021	23/12/21 HORA 9:00 am	PRESIDENTE : Augusto BAZÁN GARCIA SECRETARIO: Juan Marco VÁSQUEZ AMPUERO VOCAL : Germany yusep GOMEZ MARIN ACCESITARIO: Magno GONGORA CHAVEZ
3	Cordova Carbajal, Rosa Katherine	PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS DE ENFERMEDADES DERMATOLÓGICAS EN CANINOS EN LA CLÍNICA VETERINARIA RONDÓN DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE SURCO - 2020	23/12/21 HORA 11:00 am	PRESIDENTE: Augusto BAZÁN GARCIA SECRETARIA: Ernestina Ariza ÁVILA VOCAL : Jose Francisco GOICOCHEA VARGAS ACCESITARIO: Miguel Angel CHUQUIYURI TALENAS
4	Gaspar Acosta, Tiara Damaris	DETERMINACIÓN DE LOS RIESGOS MÁS COMUNES DE LA MORTALIDAD ANESTÉSICA EN LA CLÍNICA VETERINARIA “PANCHO CAVERO BARRANCO”, LIMA - 2020	23/12/21 HORA 3:00 pm	PRESIDENTE: Augusto BAZÁN GARCIA SECRETARIO: Magno GONGORA CHAVEZ VOCAL : Miguel Angel CHUQUIYURI TALENAS ACCESITARIO: Ernestina Ariza ÁVILA
5	Otárola Ruiz, Gianmarco Alfredo	PARÁMETROS DEMOGRÁFICOS EN GATOS DOMÉSTICOS (<i>Felis silvestris catus</i>) CON DUEÑO EN EL DISTRITO DE MAGDALENA DEL MAR, LIMA- PERÚ 2021	23/12/21 HORA 4:00 pm	PRESIDENTE: Augusto BAZÁN GARCIA SECRETARIO: Alcides Melecio COTACALLAPA VILCA VOCAL : Carlos PINEDA CASTILLO ACCESITARIO: Teofanes Anselmo CANCHES CANCHEZ
6	Garcia Ramos, Renato Santiago	CAPACITACIÓN Y CONCIENCIACIÓN DE LARVA MIGRANS CUTANEA (<i>Ancylostoma spp.</i>) A UNA POBLACIÓN EN LOS CERDOS DE VILLA, DISTRITO DE CHORRILLOS – LIMA 2021	27/12/21 HORA 8:00 am	PRESIDENTE: Augusto BAZÁN GARCIA SECRETARIO: Miguel Angel CHUQUIYURI TALENAS VOCAL : Jose Francisco GOICOCHEA VARGAS ACCESITARIO: Ernestina ARIZA ÁVILA



“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”
UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VALDIZÁN”
 Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 099-2019-SUNEDU/CD
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



7	Delgado Machado Abel Alindor	DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MERCURIO EN HUEVOS (CLARA Y YEMA) DE GALLINA (<i>Gallus gallus domesticus</i>) EXPENDIDOS EN SUPERMERCADOS DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR EN LIMA. ABRIL 2021.	27/12/21 HORA 10:00 am	PRESIDENTE: Augusto BAZÁN GARCIA SECRETARIO: Julio Cesar DIAZ ZEGARRA VOCAL : Teofanes Anselmo CANCHEZ GONZALES ACCESITARIO: German yusep GOMEZ MARIN
8	Garay Ríos, Diana Patricia Morales Durand, Ericka Patricia	PROTEINURIA Y DENSIDAD URINARIA BAJA COMO INDICADORES TEMPRANOS DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN CANINOS ASINTOMÁTICOS MAYORES DE 5 AÑOS DEL DISTRITO DE CERCADO DE LIMA - 2021	27/12/21 HORA 11:00 am	PRESIDENTE: Augusto BAZÁN GARCIA SECRETARIO: Walter Richard TASAYCO ALCANTARA VOCAL : Marce Ulises PÉREZ SAAVEDRA ACCESITARIO: Ernestina Ariza ÁVILA
9	Bastidas Benites, Alejandro Jaime Leonardo	IDENTIFICACIÓN DE LA PRESENCIA DE <i>Salmonella</i> spp. RESPONSABLE DE ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN ALIMENTARIA (ETA) EN CARNE DE POLLO EXPENDIDAS EN LOS MERCADOS DE ABASTO DEL DISTRITO DE SAN MARTÍN DE PORRES, 2021.	27/12/21 HORA 12:00 am	PRESIDENTE: Augusto BAZÁN GARCIA SECRETARIO: Magno GÓNGORA CHAVEZ VOCAL : Jose Francisco GOICOECHEA VARGAS ACCESITARIO: Ernestina ARIZA ÁVILA
10	Pro Montalvo, Victor Junior	EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE VIABILIDAD DE GASAS EMPAQUETADAS EN MANGAS PARA AUTOCLAVE SOMETIDAS A ESTERILIZACIÓN POR HORNO DE MICROONDAS	27/12/21 HORA 2:00 pm	PRESIDENTE: Augusto BAZÁN GARCIA SECRETARIO: Juan Marco VÁSQUEZ AMPUERO VOCAL : German yusep GOMEZ MARIN ACCESITARIO: Carlos Pineda CASTILLO
11	Moyano Morón, Celeste Estefanía	FRECUENCIA DE PRINCIPALES PATOLOGÍAS PODEALES EN EQUINOS (<i>Equus caballus</i>) DE SERVICIO DEL DEPARTAMENTO DE POLICÍA MONTADA EN EL DISTRITO DE CHORRILLOS -2021	27/12/21 HORA 3:00 pm	PRESIDENTE: Augusto BAZÁN GARCIA SECRETARIO: Alcides Melecio COTACALLAPA VILCA VOCAL : Carlos PINEDA CASTILLO ACCESITARIO: Teofanes Anselmo CANCHES GONZALES
12	Santa Cruz Mendieta, Rodrigo Arturo	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA DE LOS BEBEDEROS EN LOS ESTABLOS LECHEROS UBICADOS EN EL NORTE DE LIMA METROPOLITANA - 2021	27/12/21 HORA 4:00 pm	PRESIDENTE: Augusto BAZÁN GARCIA SECRETARIO: Magno GÓNGORA CHAVEZ VOCAL : Christian Michael ESCOBEDO BAILON ACCESITARIO: Ernestina ARIZA ÁVILA
13	Valdeiglesias Tapia, Monica	EVALUACIÓN DEL EFECTO CICATRIZANTE DE LA TERAPIA NEURAL EN HERIDAS POR PRIMERA INTENCIÓN EN CANINOS (<i>Canis lupus familiaris</i>) SOMETIDOS A OVARIOHISTERECTOMÍA EN EL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR 2021	27/12/21 HORA 5:00 pm	PRESIDENTE: Augusto BAZÁN GARCIA SECRETARIO: Walter Richard TASAYCO ALCANTARA VOCAL : Marce Ulises PÉREZ SAAVEDRA ACCESITARIO: Ernestina ARIZA ÁVILA
14	Joseph Soto Ghiggo	FACTORES RELACIONADOS EN EL CONSUMO DE POLLOS BENEFICIADOS EN MATADEROS CLANDESTINOS EN EL DISTRITO DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO - 2021	27/12/21 HORA 6:00 pm	PRESIDENTE: Augusto BAZÁN GARCIA SECRETARIO: Christian Michael ESCOBEDO BAILON VOCAL : Ernestina ARIZA ÁVILA ACCESITARIO: Magno GONGORA CHAVEZ

2nd. **COMUNICAR**, a los Miembros del Jurado Calificador y a los interesados.

3rd. **DESIGNAR**, al Tec. de informática señor **JOEL GONZALES CECILIO**, como Soporte Técnico para la Sustentación Virtual de las Tesis en mención.

4th. **DISPONER**, que los docentes designados deberán ceñirse a lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la UNHEVAL.

Regístrese, comuníquese, archívese.


DR. MAGNO GÓNGORA CHÁVEZ
 DECANO
 FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y Z.

Distribución: Jurados (16) /Asesor/Interesados/Archivo.



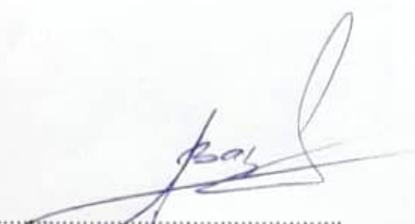
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO

En la ciudad de Huánuco - Distrito de Pilco Marca, a los veintisiete días del mes de diciembre del 2021, siendo las dos horas, en cumplimiento al Reglamento de Grados y Títulos, se reunieron a través de la Plataforma de Video Conferencia Cisco Webex en el Aula Virtual N° 301- VET. 04 <https://unheval.webex.com/unheval/j.php?MTID=m6cd74d99aa51148a2b8db1f46c4e65e>, los miembros integrantes del Jurado examinador de la Sustentación de Tesis Titulada: "EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE VIABILIDAD DE GASAS EMPAQUETADAS EN MANGAS PARA AUTOCLAVE SOMETIDAS A ESTERILIZACIÓN POR HORNO DE MICROONDAS" del Bachiller Víctor Junior Pro Montalvo, para OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO, asesorado por el docente Dr. Wilder Javier MARTEL TOLENTINO. Jurado integrado por los siguientes miembros:

- Dr. Augusto BAZAN GARCIA : **PRESIDENTE**
- Dr. Juan Marco VÁSQUEZ AMPURO : **SECRETARIO**
- Mg. Germany Yusep GOMEZ MARÍN : **VOCAL**

Finalizado el acto de sustentación, los miembros del Jurado procedieron a la calificación, cuyo resultado fue: ...APROBADO....., con la nota de.....QUINCE.....(15), Con el calificativo de: ...BUENO.....

Con lo que se dio por finalizado el proceso de Evaluación de Sustentación de Tesis. Siendo a horas 15:58 PM....., en fe de la cual firmamos.


.....
Dr. AUGUSTO BAZAN GARCIA
PRESIDENTE


.....
DR. JUAN MARCO VÁSQUEZ AMPURO
SECRETARIO


.....
MG. GERMANY YUSEP GOMEZ MARÍN
VOCAL

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICA DE PREGRADO

IDENTIFICACIÓN PERSONAL (especificar los datos de los autores de la tesis)

Apellidos y Nombres: Pro Montalvo Victor Junior

DNI.: 70270721

Correo Electrónico: promontalvo@gmail.com

Teléfono Casa: _____ **Celular:**928791360 **Oficina:** _____

IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Pregrado
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Escuela Profesional de Medicina Veterinaria

Título Profesional obtenido:

Medico Veterinario

Título de la tesis:

“Evaluación del tiempo de viabilidad de gasas empaquetadas en mangas para autoclave sometidas a esterilización por horno de microondas”

Tipo de acceso que autoriza(n) el (los) autor (es):

Marcar “X”	Categoría de Acceso	Descripción de Acceso
X	PÚBLICO	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica más no al texto completo.

Al elegir la opción “Público”, a través de la presente autorizo o autorizamos de manera gratuita al Repositorio Institucional – UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web repositorio.unheval.edu.pe, por un plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

En caso haya (n) marcado la opción “Restringido”, por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

Asimismo, pedimos indicar el período de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

- () 1 año
() 2 años
() 3 años
() 4 años

Luego del período señalado por usted (es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Fecha de firma: 06 de febrero del 2022

Firma del autor y/o autores:



Victor Junior Pro Montalvo

DNI: 70270721

NOTA BIOGRÁFICA



VICTOR JUNIOR PRO MONTALVO

Nací el 24 de noviembre de 1995 en el departamento de Lima, provincia de Lima, distrito de San Martín de Porres, mis padres son Víctor Nery Pro Fuentes Rivera y Sarita Ninfa Montalvo Espinoza.

Cursé estudios primarios en la Institución educativa Particular San Pedro desde el 1ero de primaria al 3ero de primaria, luego el 4to y 6to de primaria lo cursé en la Institución educativa estatal José Abelardo Quiñones Gonzales. Cursé mis estudios secundarios en la Gran Unidad Escolar Mariano Melgar.

Mis estudios Universitarios los realicé en la Universidad Privada “Alas Peruanas” – Pachacamac – Lima, estudiando la carrera de Medicina Veterinaria, la cual di por terminada el 2018.

Cursé el programa de PROFI de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan durante el 2021 culminando satisfactoriamente en diciembre del 2021.