



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE BIOFARMACIA

EVALUACIÓN DE LA INHIBICIÓN DE *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 FRENTE A DESINFECTANTES UTILIZADOS EN CENTROS HOSPITALARIOS.

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE QUÍMICA/O FARMACEUTA**

**AUTORES: CARLA YAJAIRA PELÁEZ SARMIENTO
HOMERO ALEJANDRO SARMIENTO LEÓN**

DIRECTOR: DRA. DENISSE ARTEAGA SARMIENTO Mgt.

CUENCA – ECUADOR

2020

*Yo me gradúe en los
50 años de La Cato!*

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: *Klebsiella pneumoniae* es un patógeno responsable de infecciones nosocomiales, con un elevado índice de morbi-mortalidad, la resistencia a antibióticos y biocidas es un problema de salud pública a nivel mundial, por lo que se emplea técnicas para la prevención de estas bacterias, siendo el uso de desinfectantes su primera línea de acción. **OBJETIVOS:** Evaluar el efecto inhibitorio de desinfectantes de uso hospitalario: Clorhexidina, etanol, glutaraldehído, hipoclorito de sodio, peroximonosulfato de potasio y yodopovidona frente a *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio descriptivo, longitudinal y cuantitativo, para evaluar la eficacia de los desinfectantes en estudio frente a *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 a través de la medición de halos de inhibición formados en los tiempos establecidos. **RESULTADOS:** La clorhexidina presenta acción antiséptica a partir de los 20 minutos manteniéndose por 48 horas con una media del halo de inhibición de 8 mm; hipoclorito de sodio el halo de inhibición a los 20 minutos es de 24.6 mm manteniendo su acción por 3 horas; el etanol no presenta halo de inhibición en ningún momento. **CONCLUSIÓN:** Clorhexidina, Glutaraldehído, hipoclorito de sodio, peroximonosulfato de potasio y yodopovidona presentaron acción desinfectante frente a *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, durante las 3 primeras horas, mientras que el etanol no presenta efecto inhibitorio.

Palabras Clave: *Klebsiella*, desinfectantes, eficacia, infección hospitalaria.

ABSTRACT

INTRODUCTION: *Klebsiella pneumoniae* is a pathogen responsible for nosocomial infections, with a high morbid-mortality rate, antibiotic and biocide resistance is a public health problem worldwide, so techniques are used for the prevention of these bacteria, the use of disinfectants being their first line of action. **OBJECTIVES:** To evaluate the inhibitory effect of disinfectants for hospital use: Chlorhexidine, ethanol, glutaraldehyde, sodium hypochlorite, potassium peroxymonosulphate and iodopovidine versus *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603. **MATERIALS AND METHODS:** A descriptive, longitudinal and quantitative study was conducted to evaluate the efficacy of disinfectants under study against *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 by measuring inhibition halos formed at the established times. **RESULTS:** Chlorhexidine has 20-minute antiseptic action maintaining for 48 hours with an average inhibition halo of 8 mm; sodium hypochlorite the inhibition halo at 20 minutes is 24.6 mm maintaining its action for 3 hours; ethanol has no inhibition halo at any time. **CONCLUSION:** Chlorhexidine, Glutaraldehyde, sodium hypochlorite, potassium peroxymonosulphate and iodopovidine had disinfectant action against *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, during the first 3 hours, while ethanol has no inhibitory effect.

Keywords: *Klebsiella*, disinfectants, efficacy, hospital infection.

ABREVIATURAS

IAAS: Infecciones Nosocomiales Asociadas a la Atención de Salud.

OMS: Organización Mundial de Salud.

OPS: Organización Panamericana de la Salud.

KPC: *Klebsiella pneumoniae*, productora de β -lactamasas o carbapenemasas.

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I	
I.1 PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	3
I.2 JUSTIFICACIÓN.....	5
I.2.1 PREGUNTA CIENTÍFICA:.....	6
I.2.2. HIPÓTESIS	6
I.3. OBJETIVOS	7
I.3.1. Objetivo General:.....	7
I.3.2. Objetivos Específicos:	7
I.4. MARCO TEÓRICO	8
I.4.1. ANTECEDENTES	8
I.4.2. MARCO REFERENCIAL	10
I.4.2.1 KLEBSIELLA PNEUMONIAE.....	10
I.4.2.2. RESISTENCIA BACTERIANA.....	11
I.4.2.3. INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS.....	13
I.4.2.4. BIOCIDAS	13
CAPÍTULO II	
II.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACION	17
II.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.	17
II.2.1 Universo – Población:.....	17
II.2.2. Muestreo y muestra:	17
II.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	19
II.4 MÉTODOS.....	21
II.4.1 Métodos teóricos:	21
II.5.1. Procedimientos estadísticos, técnicas y análisis de datos.	23
II.6. ASPECTOS BIOETICOS.....	24
CAPÍTULO III	
II.1. RESULTADOS	25
CAPÍTULO IV	
IV.1. CONCLUSIÓN.....	36
IV.2. RECOMENDACIONES.....	37
BIBLIOGRAFIA.....	38
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Promedio de halos de inhibición de yodopovidona 10% frente a <i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603 en diversos periodos de tiempo.	25
TABLA 2. Promedios de halos de inhibición del Alcohol de 70° frente a <i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603 en diversos periodos de tiempo.	26
TABLA 3. Promedios de halos de inhibición del Hipoclorito de sodio al 5% frente a <i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603 en diversos periodos de tiempo establecidos.	27
TABLA 4. Promedios de halos de inhibición del Clorhexidina 2%frente a <i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603 en diversos periodos de tiempo.	28
TABLA 5. Promedios de halos de inhibición del Glutaraldehído 2% frente a <i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603 en diversos periodos de tiempo.	29
TABLA 6. Promedios de halos de inhibición de <i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603 frente al Peroximonosulfato de potasio en diversos periodos de tiempo. .	30
TABLA 7. Comparación de los halos de inhibición a los desinfectantes frente a <i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603 en los diversos periodos de tiempo establecidos.	31

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXOS 1. DESINFECTANTES UTILIZADOS EN CENTROS HOSPITALARIOS. .	
ANEXOS 2. ESTERILIZACIÓN DEL MATERIAL DE LABORATORIO.....	
ANEXOS 3. PESADO DEL MEDIO DE CULTIVO AGAR MULLER- HINTON	
ANEXOS 4. PREPARACION DEL MEDIO DE CULTIVO AGAR MULLER - HINTON.....	
ANEXOS 5. PREPARACION DE LAS CAJAS MONOPETRI.....	
ANEXOS 6. ACTIVACION DE LA BACTERIA <i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603	
ANEXOS 7. PREPARACION DE LOS DESINFECTANTEES UTILIZADOS EN CENTROS HOSPITALARIOS.	
ANEXOS 8. IMPREGNACION DE LOS DISCOS DE SENSIBILIDAD CON LOS DESINFECTANTES EN LOS DIFERENTES TIEMPOS ESTABLECIDOS.	
ANEXOS 9. PREPARACION DE LA MUESTRA A LA ESCALA DE McFarland.	
ANEXOS 10. SIEMBRA DE <i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603 EN EL AGAR MULLER – HINTON.	
ANEXOS 11. COLOCACION DE LOS DICOS EN CADA MEDIO DE CULTIVO CON CADA DESINFECTANTE Y EN LOS DIFERENTES TIEMPOS.....	
ANEXOS 12. CONTROL POSITIVO Y CONTROL NEGATIVO	
ANEXOS 13. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DE LA CLORHEXIDINA 2% SOBRE <i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603 – 20 MINUTOS DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.....	
ANEXOS 14. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DE LA CLORHEXIDINA 2% SOBRE <i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603 – 1 HORA DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.	
ANEXOS 15. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DE LA CLORHEXIDINA 2% SOBRE <i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603 – 3 HORAS DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.	
ANEXOS 16. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DE LA CLORHEXIDINA 2% SOBRE <i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603 – 6 HORAS DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.	
ANEXOS 17. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DE LA CLORHEXIDINA 2% SOBRE <i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603 – 12 HORAS DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.	
ANEXOS 18. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DE LA CLORHEXIDINA 2% SOBRE <i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603 – 24 HORAS DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.	

ANEXOS 19. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DE LA CLORHEXIDINA 2% SOBRE *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 – 48 HORAS DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.

ANEXOS 20. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL HIPOCLORITO DE SODIO AL 5% SOBRE *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 – 20 MINUTOS DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.

ANEXOS 21. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL HIPOCLORITO DE SODIO AL 5% SOBRE *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 – 1 HORA DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.

ANEXOS 22. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL HIPOCLORITO DE SODIO AL 5% SOBRE *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 – 3 HORAS DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.

ANEXOS 23. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL HIPOCLORITO DE SODIO AL 5% SOBRE *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 – 6 HORAS DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.

ANEXOS 24. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL HIPOCLORITO DE SODIO AL 5% SOBRE *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 – 12 HORAS DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.

ANEXOS 25. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL HIPOCLORITO DE SODIO AL 5% SOBRE *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 – 24 HORAS DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.

ANEXOS 26. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL HIPOCLORITO DE SODIO AL 5% SOBRE *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 – 48 HORAS DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.

ANEXOS 27. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL ALCOHOL 70° SOBRE *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 – 20 MINUTOS DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.

ANEXOS 28. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL ALCOHOL 70° SOBRE *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 – 1 HORA DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.

ANEXOS 29. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL ALCOHOL 70° SOBRE *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 – 3 HORAS DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.

ANEXOS 30. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL ALCOHOL 70° SOBRE *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 – 6 HORAS DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.

ANEXOS 31. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL ALCOHOL 70° SOBRE *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 – 12 HORAS DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.

ANEXOS 33. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL ALCOHOL 70°
SOBRE *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 – 48 HORAS DE APLICACION
DEL DESINFECTANTE.....

DEDICATORIA

En Primer lugar, a Dios por cada día de vida y a toda mi familia en especial a mi hijo Cesar, que han sido un cimiento primordial en esta fase de mi vida formándome como profesional en la Universidad Católica de Cuenca.

Carla Yajaira Peláez Sarmiento

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi poder superior porque supo guiarme por el buen camino, darme todas las fuerzas necesarias para seguir adelante y no desmayar por las adversidades presentadas en la vida. A mi familia que con su amor, apoyo, consejos y comprensión se pudo superar esta fase de preparación profesional en la Universidad Católica de Cuenca.

Homero Alejandro Sarmiento León

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la sabiduría y salud que me otorgo para concluir este trabajo de investigación y terminar mis estudios de pregrado.

A mi hijo que es mi inspiración, mi motor de vida, que día a día me enseña a ser fuerte gracias por alegrarme mis días y mi mayor motivación para terminar este proyecto.

A mi madre Beatriz Sarmiento que a pesar de la distancia siempre me hace sentir su apoyo incondicional, por creer en mí, por ser un ejemplo de amor, lucha y esfuerzo.

A mis abuelos por cuidarme desde pequeña y hacer de este camino más fácil gracias a que siempre han estado presentes en todo momento de mi vida, por los consejos y el amor que me han brindado para ser una mejor persona.

A mi tía Laura S por querer siempre lo mejor para mí, por cuidarme como una hija, por el apoyo que me ha brindado y su cariño incondicional.

A mi pareja que siempre me apoyo para culminar mis estudios universitarios, por todo su sacrificio y esfuerzo, por toda su paciencia y confianza puesta en mí.

A mis maestros, que formaron parte de cada etapa de mi vida universitaria, por compartir su conocimiento, en especial a la Dra. Denisse Arteaga por sus tutorías que, gracias a su apoyo, pude culminar con éxito este proyecto y obtener mi título profesional.

Carla Yajaira Peláez Sarmiento.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la vida, salud y sabiduría que me supo otorgar durante todo este proceso de preparación, que ha permitido que todos los objetivos planteados se cumplan, específicamente en este duro camino de estudios.

Gracias a mis padres por ser los principales promotores de que se cumplan mis sueños, gracias a mi padre por siempre desear que todo en mi vida sea de provecho, gracias por cada uno de sus consejos y palabras que ahora se ven reflejadas; a mi madre que con su amor incondicional y protector me acompañó desde el principio hasta el final de todo este proceso de preparación profesional.

A mi hermana Anita que ahora descansa en la presencia de Dios utilizo esta pequeña parte para decirle que la quiero muchísimo y que le extraño cada día más; que ha sido mi mayor motivo de inspiración para ser mejor cada día.

A mi hermana Vanessa le agradezco no solo por estar aportando buenas cosas en mi vida, sino por darme grandes momentos de felicidad y de divertidos momentos vividos. Aprovecho este momento para decirle que le adoro con mi vida entera.

A mis 3 sobrinos Andrés Alejandro, José Emilio y Martín Andrés por darme la mejor experiencia de ser tío que con ser tan pequeños me han llenado la vida entera, siempre los cuidaré y pido a Dios la sabiduría para

saberlos guiar. Quiero que sepan que les amo con mi vida.

A mi enamorada que, con su apoyo incondicional, amor, sacrificio, alegrías y comprensión fue siempre lo que me motivo para culminar esta etapa de estudios.

A mis cuñados Andrés Gómez y Andrés Salazar por haberse convertido como mis hermanos brindándome la certeza de poder contar con ellos para lo que sea.

A mis maestros de toda la facultad de bioquímica y farmacia, que formaron parte muy importante en toda esta etapa universitaria, por compartir cada uno de sus conocimientos en cada uno de los ciclos cursados, pero de manera muy especial a nuestra tutora Sandra Denisse Arteaga Sarmiento, Dra. MSc. Por su guía en cada paso de esta investigación, paciencia y apoyo. A la Dra. Lenys Buela, MSc. Por su apoyo y dirección en el desarrollo práctico de este trabajo investigativo. A la Dra. Maritza Martínez, MSc. Por su asesoría en la parte estadística de este proyecto.

Homero Alejandro Sarmiento León

INTRODUCCIÓN.

Las infecciones asociadas al cuidado de la salud, son un problema de morbi-mortalidad que afecta al sistema de salud público y privado, incrementando sus costos debido a la prolongada estancia hospitalaria y cantidad de recursos materiales y humanos empleados en el tratamiento. El uso de antibióticos y de dispositivos invasivos están relacionados con el incremento de estas infecciones.

Una de las bacterias aisladas con mayor frecuencia es *Klebsiella pneumoniae* perteneciente al género *Klebsiella* de *Enterobacteriaceae*, cuyo reservorio primario es el hombre, es catalogada como una bacteria oportunista y es responsable de causar neumonía, sepsis, infección del tracto urinario, entre otras, por lo que se considera como una “superbacteria” que ha logrado sobrevivir en ambientes hospitalarios.

Por esta razón la prevención y el control de infecciones son imprescindibles para el cuidado y seguridad del paciente, por medio de programas que intentan disminuir el riesgo de infecciones nosocomiales. Dentro de las estrategias utilizadas ampliamente a nivel de hospitales y subcentros de salud, está el uso de biocidas, que son agentes químicos, sintéticos o semisintéticos, que a ciertas concentraciones y bajo condiciones definidas, puede inactivar o destruir microorganismos.

Dentro de los biocidas se encuentran los preservativos, desinfectantes y antisépticos, cada uno con una función y lugar de acción específico. Los preservativos son principalmente usados en manufactura de productos con base acuosa; los desinfectantes son utilizados para la eliminación de microorganismos en objetos inanimados; los antisépticos utilizados para evitar el crecimiento de microorganismos en superficies corporales o tejidos; y por último los esterilizantes son agentes químicos o físicos que destruyen toda forma vegetativa incluso esporas.

En el presente trabajo se evaluará el efecto inhibitorio de desinfectantes de uso hospitalario: Clorhexidina, etanol, glutaraldehído, hipoclorito de sodio, peroximonosulfato de potasio y yodopovidona frente a *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603.

CAPÍTULO I
PLANTEAMIENTO TEÓRICO.

I.1 PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Los microorganismos, como las bacterias pueden llegar a ser muy perjudiciales para la salud humana, debido a que producen diferentes tipos de enfermedades que pueden resultar graves con consecuencias hasta mortales en los pacientes hospitalizados. Se encuentran en mayor proporción en las áreas hospitalarias provocando lo que se denominan infecciones nosocomiales (1).

El Módulo III de Vigilancia Epidemiológica de las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud; publicado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en el año 2012 determinó que en los últimos años las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS), constituyen un gran problema, siendo una de las principales causas de muerte en pacientes hospitalizados a nivel mundial y esto a su vez, incrementa los costos en la salud (2,3).

Uno de los agentes causantes de infecciones nosocomiales catalogado como bacteria patógena y grave para el ser humano según la OMS es *Klebsiella pneumoniae*, productora de β -lactamasas o carbapenemasas (KPC), las cuales son enzimas que tienen la capacidad de destruir los antibióticos carbapenémicos, provocando enfermedades al sistema urinario, neumonías en niños o adultos o infecciones en pacientes con heridas quirúrgicas etc. (4).

En un estudio del año 2017, realizado por Soria, en unidades de cuidados intensivos de siete hospitales y clínicas privadas de la ciudad de Guayaquil determinó una prevalencia de *Klebsiella pneumoniae* del 34%; mientras que otro estudio realizado en el mismo año por Molina, en la unidad de cuidados intensivos del Hospital San Francisco de Quito tiene como resultado una prevalencia de 9.29%, con mayor incidencia en los meses de febrero a junio (2).

Así mismo, en un estudio de tipo observacional y retrospectivo realizado en la ciudad de Cuenca en el año 2018 por Robalino y Vallejo, sobre la frecuencia de infecciones y tasa de mortalidad por *Klebsiella pneumoniae* productora de

carbapenemasas en pacientes del Hospital Vicente Corral Moscoso señala que las infecciones intrahospitalarias generan un serio problema a nivel hospitalario, siendo éstas de mayor frecuencia en pacientes mayores de 65 años, o quienes tuvieron largos periodos de hospitalización (31 a 90 días) (5).

Una de las propiedades de *Klebsiella pneumoniae* es la producción carbapenemasas, enzimas que tienen la capacidad de hidrolizar los antibióticos carbapenémicos a nivel de los plásmidos, además suelen contener genes que confieren resistencia a otras familias antibióticos y productos biocidas, esta peculiaridad puede transferirse entre diferentes especies (6).

Por otro lado, todo centro hospitalario cumple con un protocolo de desinfección para cada una de las áreas, con el propósito de eliminar o reducir la carga de todos los microorganismos que puedan encontrarse en las superficies, y así evitar las infecciones nosocomiales, causadas principalmente por el ambiente hospitalarios (7).

Si bien es cierto, la aplicación de desinfectantes a nivel hospitalario es una práctica que se viene dando desde hace muchos años atrás, resultando en una solución para la eliminación de microorganismos que provocan diferentes tipos de enfermedades en el ser humano, por ello, este paso cuenta como un punto clave y prioritario para impedir la cadena epidémica de infecciones procedentes de ciertas bacterias que pueden resultar patógenas. Con el desarrollo de la tecnología se han creado diferentes compuestos que tienen la finalidad de eliminar la carga microbiana a nivel hospitalario (8).

Sin embargo, el uso inadecuado, debido a fallas en su preparación, concentraciones o a las propiedades físicas y químicas de los desinfectantes, ha favorecido que las bacterias sobrevivan en este medio ambiente, a través de mecanismos biológicos permitiéndoles evadir la acción de estos compuestos y ayudándolas a sobrevivir a estas soluciones, probablemente por un perfeccionamiento genético (9).

Las situaciones alarmantes que se viven en los centros hospitalarios al existir infecciones nosocomiales causadas por las denominadas “superbacterias”, genera la necesidad de investigar acerca de la eficacia de los desinfectantes y antisépticos para la eliminación de dichos microorganismos sobre las superficies de los centros de salud, ya que son elementos eficaces para evitar la contaminación cruzada hacia otras áreas o hacia el personal de salud a través de superficies inertes (10).

I.2 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación pretende evaluar el efecto residual de los desinfectantes de uso hospitalario frente a *Klebsiella pneumoniae*, con la finalidad de verificar la sensibilidad o resistencia que dicha bacteria posee a los mismos. De esta manera se pretende garantizar que los ambientes hospitalarios sean óptimos y adecuados para mantener el contacto con la salud humana tanto del paciente como del personal sanitario. Al evaluar el efecto de los desinfectantes frente a *K. pneumoniae*, se podrán plantear nuevas estrategias en los métodos de desinfección en distintas áreas de los centros de salud. Adicional, se podría reducir la posibilidad de adquirir una infección nosocomial afectando la salud de los pacientes y el personal sanitario, así como también, el peligro de contaminación cruzada permitiendo que el personal sanitario pueda laborar en un ambiente más seguro para ellos. Los beneficiarios directos de esta investigación son los pacientes hospitalizados, a los cuales se les puede reducir el riesgo de adquirir infecciones intrahospitalarias sin estar comprometido su estado de salud; también el personal sanitario tanto de salud como administrativo, al reducir la contaminación cruzada y la comunidad en general puesto que al eliminar la bacteria se resta la posibilidad de contaminar al personal que labora en ambientes hospitalarios.

I.2.1 PREGUNTA CIENTÍFICA:

¿*Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 es resistente a: Glutaraldehído 2%, hipoclorito de sodio 5%, peroximonopersulfato potásico, alcohol 70°, yodopovidona 10% y clorhexidina 2% en centros hospitalarios?

I.2.2. HIPÓTESIS

El presente estudio no precisó de hipótesis por ser de diseño descriptivo.

I.3. OBJETIVOS

I.3.1. Objetivo General:

Evaluar el efecto inhibitorio de desinfectantes de uso hospitalario: Clorhexidina, etanol, glutaraldehído, hipoclorito de sodio, peroximonosulfato de potasio y yodopovidona frente a *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603.

I.3.2. Objetivos Específicos:

- Calcular la eficacia de la Clorhexidina, etanol glutaraldehído, hipoclorito de sodio, peroximonosulfato de potasio, yodopovidona frente a *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 a través de la medición de los halos de inhibición obtenidos a los 20 minutos, 1 hora, 3 horas, 6 horas, 12 horas, 24 horas y 48 horas de la aplicación de los desinfectantes.
- Comparar la actividad antimicrobiana existente de cada uno de los desinfectantes: Clorhexidina, etanol glutaraldehído, hipoclorito de sodio, peroximonosulfato de potasio, yodopovidona frente a *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603.

I.4. MARCO TEÓRICO

I.4.1. ANTECEDENTES

Las Infecciones Nosocomiales son el producto de la colonización de microorganismos multirresistentes que incrementan el riesgo de mortalidad y los costos durante la estancia hospitalaria. Según un estudio realizado en Argentina en el año 2003 por Bermejo y colaboradores, indicaron que el 10% de los pacientes hospitalizados adquieren este tipo de infecciones. Por esta razón se dedica mucho tiempo en desarrollar prácticas para reducir la transmisión de este tipo de microorganismos (11).

Según el editorial de la Revista electrónica de la Universidad de Matanza, en el 2018, realizado por Valdés Espino et al., una de las bacterias aisladas y de gran importancia epidemiológica es *Klebsiella pneumoniae*, cuya prevalencia es variable según la zona geográfica, con una prevalencia del 6.7% en EEUU, 13.3% en Europa, 22.4% en Asia y del 44% en América Latina, por esta razón la Organización Mundial de la Salud (OMS) incluyó esta bacteria en la lista de patógenos prioritarios para la fabricación de nuevos antibióticos y la creación de estrategias preventivas (6).

Echavarria G. et al, en un estudio realizado en Buenos Aires Argentina en el año 2017, evaluaron la colonización de *Klebsiella pneumoniae* y su relación con el tiempo de hospitalización, evidenciando de 3 a 4 veces más riesgo de colonización en pacientes con mayor tiempo de hospitalización, ya sea por el tratamiento recibido o por la exposición al medio hospitalario. Dicho estudio coincide con el artículo publicado por Yin et al, realizado en Chicago en el año 2013, el cual Indica que la colonización es mayor en pacientes con internación prologada versus internaciones breves con un 30% y 3% respectivamente (12,13).

Por otro lado, un estudio realizado por Gómez Gamboa et al, en un hospital de Maracaibo-Venezuela publicado en el año 2014, se estableció que la prevalencia

de enterobacterias productoras de carbapenemasas fue del 1,72%, siendo la mayoría *Klebsiella pneumoniae* altamente resistentes a los β -lactámicos (14).

En una revisión bibliográfica publicada en Costa Rica en el año 2020 realizada por Chacón et al, se menciona un metaanálisis realizado en el 2015, basado en secuenciación de 2522 genomas y 4582 plásmidos de bacterias, encontrando que el 86% de los genomas tienen genes asociados a resistencia a biocidas en general y metales pesados, mientras que el 17 % de los genomas posee genes de resistencia a los biocidas y antibióticos; las bacterias identificadas fueron: *Providencia*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Escherichia*, *Staphylococcus* y *Salmonella* (15).

Por otro lado, Iñiguez y Zurita et al, en el año 2010 reportaron el primer caso de *Klebsiella pneumoniae* productora de KPS-2 en Ecuador, específicamente en la ciudad de Azogues (16).

Un estudio realizado en el Hospital Vicente Corral Moscoso de la ciudad de Cuenca el año 2017 por Robalino et al, determinó que la prevalencia de infecciones por *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasas en esta casa de salud fue de 0,98%, y su tasa de mortalidad fue de 54 por cada 100 pacientes (17).

Sin embargo, se debe recalcar, que existe poca información científica de *Klebsiella pneumoniae* resistente a biocidas, desinfectantes o antisépticos utilizados a nivel hospitalario o del efecto residual que estos poseen sobre *K. pneumoniae*, lo que evidencia un problema de salud pública serio que puede conllevar a una posible infección nosocomial por resistencia a dichos compuestos. A esto se suma la importancia acerca de la resistencia que ciertas bacterias (entre ellas *K. pneumoniae*) presentan a antibióticos, y la forma de supervivencia de las mismas en los entornos o ambientes hospitalarios, lo que puede provocar que las bacterias aumenten su infectividad afectando los estados de salud de los pacientes o del personal de salud en infecciones recurrentes o frecuentes.

I.4.2. MARCO REFERENCIAL

I.4.2.1 KLEBSIELLA PNEUMONIAE

Klebsiella pneumoniae pertenece al género *Klebsiella* de las *Enterobacteriaceae*, tiene como reservorio primario a los humanos, con una tasa de portadores en la comunidad que va del 5 hasta el 38% en las heces fecales y del 1 al 6% localizado en la nasofaringe de las personas en general. La tasa de portación se ve claramente aumentada en pacientes hospitalizados, sin embargo, también se pueden encontrar en superficies inertes y en el agua. Las infecciones causadas por *Klebsiella pneumoniae* son prevalentes y clínicamente importantes, generalmente son adquiridas en el hospital y ocurren principalmente en pacientes con afecciones del sistema inmunológico o que hayan recibido tratamientos con antibióticos previos (18).

Morfológicamente, *Klebsiella pneumoniae* se caracteriza por ser un bacilo encapsulado recto, con un diámetro de 0.3 a 1 x 0,6 a 6,0 μm de longitud y se encuentran dispuestas unitariamente, en parejas o en cadenas cortas. Algunas cepas de esta bacteria presentan pilis, pero no poseen movilidad (19).

La estructura de estas bacterias es la responsable de la patogenicidad y virulencia (20).

Estudios acerca de la virulencia de la *Klebsiella pneumoniae* se centran en la superficie bacteriana conformada por las proteínas de membrana, el polisacárido capsular y el lipopolisacárido (21).

Las proteínas de membrana externa son las lipoproteínas o proteínas integrales de membrana con forma de barril β . Su función principal es conservar la integridad de la membrana, transporte molecular y la patogénesis por medio de la adhesión e invasión de las células eucariotas (21).

El polisacárido capsular recubre la bacteria, formado por capas de polisacáridos, formando una matriz altamente hidratada. Esta estructura otorga mayor resistencia bacteriana cuya función es evitar la fagocitosis, además de inhibir la respuesta inflamatoria del huésped (21).

La membrana interna compuesta por fosfolípidos y membrana externa compuesta por lipopolisacáridos, forman una bicapa, separadas entre sí por el periplasma que está formado por una rígida y delgada capa de peptidoglicanos, encargada de mantener la forma de la bacteria y la presión osmótica (21).

Las fimbrias, son estructuras proteicas de tipo filamentosas. Están encargadas de la adhesión a superficies (fimbrias I y III), facilitando la adhesión celular y su posterior colonización (19).

Fisiológicamente, *Klebsiella pneumoniae* es anaerobia facultativa cuyo metabolismo puede ser fermentativo o respiratorio, pueden utilizar el citrato y la glucosa como única fuente de carbono. Crece con facilidad en cualquier medio de cultivo, con una temperatura óptima de 30-37°C, sin embargo, no crece a temperaturas iguales o menor a 10°C (19).

I.4.2.2. RESISTENCIA BACTERIANA

Cada vez se evidencia un rápido incremento de la resistencia a antibióticos y biocidas, en diferentes bacterias, consideradas como “superbacterias” pues han logrado sobrevivir al medioambiente hospitalario (22).

Según Koneman et al, 6th edición, *Klebsiella pneumoniae* representa el 8% de las infecciones nosocomiales siendo catalogada como una bacteria oportunista responsable de sepsis, neumonía, infecciones del tracto urinario y de tejidos blandos, sobre todo en pacientes hospitalizados (23).

La bacteriemia causada por *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasa, está asociada a una elevada mortalidad. Según un estudio realizado en Argentina y publicado por la Sociedad Española de Quimioterapia, en el año 2019 se observó una mortalidad global a los 30 días del 32 al 40%, en pacientes con infecciones asociadas a los cuidados de la salud producidas por esta bacteria (24).

Se considera que la aparición y el uso masivo de antibióticos en la clínica, agricultura y veterinaria, es una de las principales causas que lleva a la resistencia bacteriana, sin embargo, esta resistencia se extiende a múltiples sustancias (biocidas) que son utilizados de manera cotidiana y habitual, considerándose un problema de salud pública que se replica a nivel mundial (25).

Es por esto que, la prevención y el control de infecciones son imprescindibles para el cuidado y seguridad del paciente, a través de programas, en donde la vigilancia y la retroalimentación, son de importancia para la elaboración de protocolos preventivos, basados en dos ejes: Disminuir el riesgo de infección durante o después de la exposición a entornos hospitalarios o de atención médica; y disminuir el riesgo de infecciones asociadas a dispositivos y procedimientos médicos. En la mayoría de los casos están a cargo del personal de salud y a su vez son regulados por comités hospitalarios con el fin de disminuir estas infecciones (26).

El mecanismo de resistencia bacteriana a los biocidas no está muy claro, pero se ha evidenciado la capacidad de estas bacterias de modificar la composición lipídica de su membrana para evitar el ingreso de estas sustancias y sobrevivir a la exposición (16).

Adicional, se ha evidenciado una propiedad de resistencia natural/intrínseca, y una propiedad adquirida, por mutación o por la adquisición de transposones, integrones o plásmidos. Generalmente la resistencia a biocidas está codificada en los plásmidos, este está mediado por bombas de eflujo, ayudan a las bacterias a expulsar diversas sustancias tóxicas del interior de la célula (25).

I.4.2.3. INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS

Las infecciones nosocomiales o también llamadas infecciones asociadas al cuidado de la salud, son un problema trascendental tanto a nivel público como privado, pudiendo afectar a por lo menos un tercio de los pacientes de las unidades de cuidados intensivos u otras áreas hospitalarias. Dichas infecciones afectan a un gran número de pacientes y representan elevados costos para el sistema de salud, no solo por la estancia hospitalaria prolongada, sino también por la cantidad de recursos materiales y humanos comprometidos en su tratamiento (18, 27).

Según Caron-Estrada et al., en su artículo publicado por la Revista Médica Risaralda en Colombia en el año 2017, la tasa de mortalidad de los pacientes de diferentes establecimientos sanitarios de las ciudades de la Paz y el Alto varía entre 0,9 % y 9,2 %. Esta variación se da por múltiples factores tales como el uso previo de antibióticos y el uso de dispositivos invasivos como sondas vesicales, tubo endotraqueal, catéteres intravenosos, entre otros. La neumonía es la que presenta mayor tasa de infección con mayor mortalidad (entre el 20 y 50% de los casos positivos); seguido por la bacteriemia y la infección de sitio quirúrgico con un porcentaje del 30% y del 17% respectivamente. Vale la pena acotar que la mortalidad debido a infecciones del tracto urinario es baja a pesar de ser la infección intrahospitalaria más frecuente (28).

I.4.2.4. BIOCIDAS

El término biocida hace referencia a un agente químico, de origen sintético o semisintético, que a ciertas concentraciones y bajo condiciones definidas, puede inactivar o destruir microorganismos (25).

Estos agentes químicos son utilizados en hospitales y centros de salud, de manera permanente para la prevención, vigilancia y control de infecciones nosocomiales o comunitarias, constituyendo la primera línea de defensa para evitar la diseminación de patógenos resistentes. Estos se clasifican en (29, 30):

- **Preservativos:** Utilizados principalmente en la manufactura de productos con base acuosa, y son utilizados para evitar el sobre crecimiento de microorganismos en productos de uso o consumo (29).
- **Desinfectantes:** Son agentes químicos utilizados para la destrucción de microorganismos en objetos inanimados, elimina las formas vegetativas, pero no las esporas. Debido a su concentración pueden producir efectos irritantes sobre tejidos vivos (31).
- **Antisépticos:** Lo constituyen agentes químicos, utilizados en superficies corporales o tejidos, e igual, impiden el crecimiento microbiano (29).
- **Esterilizantes:** Consisten en métodos químicos o físicos que destruyen toda forma vegetativa incluso esporas (30).

Los desinfectantes son sustancias de uso cotidiano a nivel sanitario para evitar o limitar la propagación de agentes infecciosos, a través de la inhibición del desarrollo de los microorganismos o su destrucción (31).

A continuación se describen algunos de estos:

- **Alcohol:** Se trata de un compuesto orgánico soluble en agua, utilizado como bactericida y su concentración puede variar entre 70° y 96°. Destruye la membrana celular, produciendo desnaturalización de las proteínas por medio de la reducción de la tensión superficial e interfiere con el metabolismo y posteriormente la lisis celular. Su tiempo de acción se da a partir de los 15 segundos y su acción puede permanecer hasta por 8 horas.
 - **Espectro de acción:** Posee un amplio espectro, tanto para bacterias gram positivas como gram negativas e incluye micobacterias, hongos y virus, pero no tiene actividad en esporas (30).
- **Yodo Povidona:** Pertenece al grupo de compuestos halogenados. La concentración al 10% contiene 1% de yodo libre, el mismo que puede ser soluble en agua o alcohol. Su mecanismo de acción se basa debido a que el yodo traspasa la pared celular, produciendo oxidación celular con posterior

precipitación de las proteínas llevando a la lisis celular. Su acción inicia entre 1.5 y 2 horas, teniendo efecto residual de 2 a 3 horas.

- **Espectro de acción:** Su espectro abarca hongos, bacterias, virus y micobacterias. Sin embargo, no se establece la eficacia con las esporas por lo que no se recomienda su uso (30).

- **Clorhexidina:** Perteneciente al grupo de las biguanidas, se trata de una base fuerte, estable a temperatura ambiente, su actividad aumenta a pH neutro o ligeramente alcalino. Su absorción se da por difusión pasiva a través de la membrana celular, y provoca una alteración en la permeabilidad osmótica e inhibe las enzimas del espacio periplásmico, además produce precipitación de ácidos nucleicos y proteínas de las bacterias, llevando a la lisis celular. Su tiempo de acción es a partir de los 20 segundos y un efecto residual de 6 horas (31).
 - **Espectro de acción:** Bactericida intermedio contra bacterias gram negativas, anaerobias facultativas y aerobias. También posee mayor sensibilidad en bacterias gram positivas y poca sensibilidad para hongos y levaduras (30).

- **Hipoclorito de sodio:** Pertenece a los compuestos halogenados, con efecto bactericida. Es utilizado para la desinfección de superficies, no deja residuos tóxicos y su costo permite ser el de más amplio uso. La concentración puede variar de 2,5 al 8%. Su mecanismo de acción no es muy conocido, pero se cree que inhibe las reacciones enzimáticas desnaturalizando las proteínas con la posterior muerte celular. Su tiempo de acción varía desde segundos hasta horas según la concentración utilizada.
 - **Espectro de acción:** La eficacia depende de la concentración utilizada, se ha evidenciado su actividad fungicida, esporicida, bactericidas y virucidas (30).

- **Glutaraldehído:** Su acción se da por la alquilación de los grupos amino, hidroxil, sulfidril, hidroxil, y carboxil del microorganismo, alterando el ADN y la síntesis de proteínas, este complejo formado es irreversible y lleva a la lisis celular. Por su amplio espectro de acción se puede considerar un esterilizante. Su acción desinfectante inicia de 10 a 30 min, mientras que su acción esterilizante inicia a las 12 horas (32).
 - **Espectro de acción:** Por su amplio espectro de acción, podría considerarse una acción esterilizante debido a su acción contra bacterias Gram positivas y negativas, hongos, esporas y virus (32).
- **Peroximonosulfato de potasio:** Resulta de la combinación de ácidos orgánicos, peroxigenados y agentes inorgánicos, su compuesto activo es potasio peroxomonosulfato 50%, ácido sulfámico 5% y alquil sulfonato benzoato de sodio 15%. Su mecanismo de acción se da por la oxidación de los enlaces químicos de azufre en proteínas y enzimas, lo interfiere con la función de la membrana celular causando daño en la pared celular. El tiempo de acción como desinfectante inicia de 5 a 10 min (33).
 - **Espectro de acción:** Posee un amplio espectro de acción contra virus, bacterias, hongos, esporas levaduras y mohos (33).

CAPÍTULO II
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

II.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACION

El estudio se realizó en el laboratorio de microbiología de la Universidad Católica de Cuenca en la carrera de Biofarmacia.

De acuerdo a lo planteado la investigación fue de tipo:

- **Descriptivo:** Ya que permitió observar la formación de halos de inhibición de *K. pneumoniae* en los diferentes desinfectantes en los siete tiempos planteados de cada disco con la técnica de impregnación con cada uno de los desinfectantes de uso hospitalario aplicando el método de Kirby-Bauer, para establecer el efecto residual de los desinfectantes sobre *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603.
- **Longitudinal:** Debido a la obtención de datos a través de diferentes periodos de tiempos pre establecidos midiendo la efectividad de los desinfectantes de usos hospitalarios aplicados mediante la técnica de impregnación de discos con el uso del método de Kirby-Bauer sobre *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603.
- **Cuantitativo:** Por la medición de los diferentes halos de inhibición obtenidos.

II.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.

II.2.1 Universo – Población:

El universo de estudio en la presente investigación correspondió a la cepa *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603.

II.2.2. Muestreo y muestra:

Muestra: Comprendió con un total 210 cajas monopetri mediante le técnica de difusión de disco Kirby – Bauer con los desinfectantes planteados anteriormente,

más 2 controles de calidad, siendo un total de 212 placas establecidas de la siguiente manera:

- 2 controles (1 positivo y 1 negativo)
- 6 desinfectantes de prueba.
- 7 tiempos de evaluación: 20 minutos, 1 hora, 3 horas, 6 horas, 12 horas, 24 horas y 48 horas.
- 5 repeticiones por cada tiempo y desinfectante.

Muestreo: Para la determinación de la sensibilidad a los desinfectantes se preparó por cada uno de ellos cinco repeticiones para cada tiempo establecido a los 20 min, 1hora, 3horas, 6horas, 12horas, 24horas, 48horas. Adicional dos controles de calidad del medio: un control positivo inoculado con la bacteria sin desinfectantes y un control negativo sin bacteria ni desinfectantes.

II.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADOR	TIPO ESTADÍSTICO	ESCALA
Tiempo	Ciclos determinados en el que se realiza el desarrollo de una acción o acontecimiento.	Es medido en segundos, minutos y horas.	20 minutos 1 hora 3 horas 6 horas 12 horas 24 horas 48 horas	Cuantitativa	De Intervalo.
Desinfectante	Sustancia que posee la acción de desinfectar.	Se establece su determinada eficacia antimicrobiana.	Clorhexidina Etanol Glutaraldehído Hipoclorito de sodio Peroximonosulfato de potasio Yodopovidona	Cualitativa	De Nominal

<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Bacterias gram negativas, que produce infecciones nosocomiales.	Se observa su crecimiento microbiano.	Unidades formadoras de colonias	Cualitativa	De razón.
Halos de inhibición	Es la zona que se encuentra al alrededor de un disco de sensibilidad ya sea con antibiótico o desinfectante colocado en una caja monopetri con agar inoculado por un germen	Se mide el tamaño del halo de inhibición.	Milímetros	Cuantitativa	De razón.

II.4 MÉTODOS

II.4.1 Métodos teóricos:

Descriptivo: Permitió simplificar y determinar las mediciones de los halos de inhibición diferentes que se obtuvieron después de realizar las lecturas de los siete tiempos planteados de cada disco con la técnica de impregnación con cada uno de los desinfectantes de uso hospitalario aplicando el método de Kirby-Bauer, para establecer cual desinfectante es efectivo sobre *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603.

Longitudinal: Mediante la obtención de datos se pudo observar cambios producidos en cada uno de los desinfectantes dentro del periodo de tiempo de la muestra de *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603.

Cuantitativa: Debido a que se obtuvo varios valores de medición de los halos de inhibición con los cuales se pudieron establecer datos estadísticos para la investigación.

II.5 Procedimientos, técnicas e instrumentos para la obtención de datos

Técnicas e instrumentos:

Para la investigación fue necesaria la recopilación de información de varios artículos científicos de bibliotecas virtuales, para obtener una base de datos de distintos desinfectantes de uso hospitalario y de las bacterias que causan altos índices de infecciones intrahospitalarias, así como la resistencia de antibióticos para nivel biológico de seguridad 3.

La bacteria *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 fue facilitada por el laboratorio de Biología Molecular de la Universidad Católica de Cuenca de la carrera de Biofarmacia. Se utilizó agar Mueller-Hinton para el desarrollo de la bacteria y para verificar la sensibilidad de la bacteria frente a los desinfectantes y al efecto residual

de los mismos en periodos de tiempo adicional se utilizaron cajas monopetri, puntas y los desinfectantes utilizados en centros hospitalarios (Clorhexidina 2%, Glutaraldehído 2%, Alcohol 70°, Hipoclorito de sodio 5%, Peroximopersulfato de potasio, Yodopovidona 10%), papel filtro, papel de empaque.

En los laboratorios de microbiología de la Universidad Católica de Cuenca de la carrera de Biofarmacia, se procedió a realizar las preparaciones de cada uno de los desinfectantes de acuerdo a sus instrucciones que son proporcionadas por las casas comerciales y en concentraciones para áreas semicríticas a nivel hospitalario. Los cuales fueron conservados en recipientes estériles.

Se prepararon los discos de sensibilidad con papel filtro y fueron utilizados durante el desarrollo de la investigación utilizando la Técnica Kirby-Bauer. Los discos fueron sometidos a esterilización para ser impregnados con cada uno de los desinfectantes de uso hospitalario.

Se activó la bacteria *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 con las normas de bioseguridad en el Laboratorio de Biología Molecular con el medio de cultivo Mueller-Hinton por un tiempo de 24 horas a una temperatura de 37°C.

Se utilizó Agar Müller-Hinton como medio de cultivo para el desarrollo de la investigación, el cual fue preparado, esterilizado y colocado en las cajas monopetri.

Se impregnaron cada uno de los desinfectantes hospitalarios en cada disco y se dejó reposar por el tiempo de 20 minutos, 1 hora, 3 horas, 6 horas, 12 horas, 24 horas y 48 horas a una temperatura de 37°C.

Con la técnica de McFarland se procedió a realizar el sembrado de la bacteria en las cajas monopetri con agar Mueller-Hinton, luego del sembrado por la técnica de aislamiento por estriado, se colocan los discos impregnados con cada uno de los desinfectantes en cada caja sembrada con la bacteria y se dejó por 24 horas a 37°C para posteriormente leer los halos de inhibición de cada uno de los discos. Se realizó por cada tiempo y desinfectante cinco repeticiones.

Materiales:

Los materiales, reactivos, desinfectantes de uso hospitalario y la cepa de *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 necesarios para la investigación fueron proporcionados por los autores.

Reactivos:

- Agar Mueller-Hinton
- Metanol
- Suero Fisiológico
- Agua destilada
- Clorhexidina
- Etanol
- Glutaraldehído
- Hipoclorito de Sodio
- Peroximonosulfato de potasio
- Yodopovidona

Equipos de laboratorio:

Los equipos necesarios para el desarrollo fueron proporcionados por el Laboratorio de Microbiología de la carrera de Biofarmacia de la Universidad Católica de Cuenca.

- Espectrofotómetro
- Estufas
- Cocineta electrónica
- Esterilizadores

II.5.1. Procedimientos estadísticos, técnicas y análisis de datos.

Los resultados obtenidos se analizaron utilizando el software estadístico SPSS VERSION 24. Todos los resultados se expresaron con una desviación estándar

media, mínimo cinco replicas independientes (n=10). Se aplicó para las variables paramétricas la prueba t y prueba de anova. Trabajándose con nivel de confianza 95%.

II.6. ASPECTOS BIOETICOS

Este proyecto de investigación se realizó cumpliendo todos los aspectos bioéticos. Cabe recalcar que los autores durante el desarrollo del estudio cumplieron con todas las normas de bioseguridad, y los desechos biopeligrosos fueron tratados según el Manual de Bioseguridad del Ministerio de Salud Pública del Ecuador.

Los fines de ejecución son de carácter académico, los derechos y resultados son responsabilidad de los autores y estarán disponibles para verificación de su autenticidad por parte de la Unidad Académica de ser necesario.

CAPÍTULO III
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

II.1. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en pruebas de laboratorio a cerca de la inhibición de *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 frente a desinfectantes utilizados en centros hospitalarios. Se realizaron cinco repeticiones de cada uno de los antisépticos y desinfectantes en siete periodos diferentes y se compararon con un patrón positivo y negativo.

TABLA 1. Promedio de halos de inhibición de yodopovidona 10% frente a *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 en diversos periodos de tiempo.

YODOPOVIDONA 10%							Media	P=
REPETICIONES	1	2	3	4	5	Halos de inhibición (mm)		
	TIEMPO	48 HORAS	8.00	8.00	8.00		8.00	8.00
24 HORAS		8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	
12 HORAS		8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	
6 HORAS		9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	
3 HORAS		9.00	10.00	9.00	9.00	10.00	9.40	
1 HORA		10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	
20 MIN		10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	

Fuente 1: Base de datos SPSS

Autor: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

En la Tabla 1, se observan los halos de inhibición de producidos por yodopovidona al 10% frente a *K. pneumoniae* ATCC 700603. A los 20 minutos de la aplicación del desinfectante se obtiene una media de 10mm, manteniéndose ese tamaño del halo

durante la primera hora posterior a la aplicación, a partir de la tercera hora se observa que el halo de inhibición decrece a una media de 9.4mm, a la sexta hora a 9 mm, y luego se mantiene estable con una media de 8 mm desde las 12 horas hasta las 48 horas, con una p estadística de 0.991 indicando que no es significativo.

En la tabla 2, se observa el efecto del alcohol a una concentración de 70° frente a *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, en los diferentes periodos de tiempos planteados. Se observa que no se formaron halos de inhibición en ninguna de las repeticiones ni en los diferentes periodos de tiempo estudiados. con una p estadística de 0.000 indicando que no es significativo.

TABLA 2. Promedios de halos de inhibición del Alcohol de 70° frente a *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 en diversos periodos de tiempo.

ALCOHOL DE 70°							Media	P=
REPETICIONES	1	2	3	4	5	Halos de inhibición (mm)		
	TIEMPO	48 HORAS	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
24 HORAS		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
12 HORAS		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 HORAS		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 HORAS		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1 HORA		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
20 MIN		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Fuente 2: Base de datos SPSS

Autor: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

En la tabla 3, se observa la inhibición de *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 frente al uso de hipoclorito de sodio al 5%. En ella, se evidencia la formación de halos de inhibición a partir de los 20 minutos con una media de 24.6 mm, el halo de inhibición decrece a 19.4 mm a la hora, 15.4 mm a las 3 horas, 8 mm a las 6 horas. Sin embargo, a partir de las 12 horas no se observa la formación de halos de inhibición hasta las 48 horas, con una p estadística de 0.998 indicando que no es significativo.

TABLA 3. Promedios de halos de inhibición del Hipoclorito de sodio al 5% frente a *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 en diversos periodos de tiempo establecidos.

HIPOCLORITO DE SODIO 5%							Media	p=
REPETICIONES	1	2	3	4	5	Halos de inhibición (mm)		
TIEMPO	48 HORAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	24 HORAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	12 HORAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	6 HORAS	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	
	3 HORAS	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.40	
	1 HORA	20.00	20.00	19.00	19.00	19.00	19.40	
	20 MIN	26.00	26.00	24.00	21.00	26.00	24.60	

Fuente 3: Base de datos SPSS

Autor: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

La tabla 4, muestra el efecto de la clorhexidina al 2% frente a *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, en la cual se puede observar a los 20 minutos la formación del halo de inhibición con una media de 13.4 mm, a la primera hora el halo disminuye a 12.2

mm, a la tercera hora a 10.2 mm, se mantiene la media del halo de inhibición en 9 mm durante la sexta y décimo segunda hora, pero su acción continua en descenso a las 24 horas con un halo de inhibición de 8.6 mm y las 48 horas 8 mm, con una p estadística de 0.993 indicando que no es significativo.

TABLA 4. Promedios de halos de inhibición del Clorhexidina 2% frente a *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 en diversos periodos de tiempo.

CLORHEXIDINA 2%							Media	P= 0.993
REPETICIONES	1	2	3	4	5			
	Halos de inhibición (mm)							
TIEMPO	48 HORAS	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	
	24 HORAS	8.00	9.00	8.00	9.00	9.00	8.60	
	12 HORAS	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	
	6 HORAS	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	
	3 HORAS	10.00	11.00	9.00	10.00	11.00	10.20	
	1 HORA	13.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.20	
	20 MIN	13.00	14.00	13.00	13.00	14.00	13.40	

Fuente 4: Base de datos SPSS

Autor: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

En la tabla 5. La acción del glutaraldehído al 2% frente a *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, durante las pruebas de laboratorio se pueden observar en la Tabla 5. La media del halo de inhibición fue de 9 mm a los 20 minutos manteniéndose durante la primera hora, este halo de inhibición decrece a 8.8 mm a la tercera hora, 8.2 mm a la sexta hora, a 8 mm a las 12 y 24 horas y a las 48 horas el halo se

encuentra en 6.8 mm, con una p estadística de 0.993 indicando que no es significativo.

TABLA 5. Promedios de halos de inhibición del Glutaraldehído 2% frente a *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 en diversos periodos de tiempo.

GLUTARALDEHIDO 2%							Media	P= 0.993
REPETICIONES	1	2	3	4	5	Halos de inhibición (mm)		
	TIEMPO	48 HORAS	8.00	7.00	7.00		6.00	6.00
24 HORAS		8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	
12 HORAS		8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	
6 HORAS		8.00	8.00	9.00	8.00	8.00	8.20	
3 HORAS		8.00	9.00	9.00	9.00	9.00	8.80	
1 HORA		9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	
20 MIN		9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	

Fuente 5: Base de datos SPSS

Autor: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

En la tabla 6, se puede observar el efecto del Peroximonosulfato de potasio frente a *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, a los 20 minutos la media del halo de inhibición fue de 7 mm, manteniéndose durante la primera hora, a la tercera hora el halo es de 6 mm, en los siguientes periodos de tiempo no se evidencian la formación de ningún halo de inhibición. con una p estadística de 0.998 indicando que no es significativo.

TABLA 6. Promedios de halos de inhibición de *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 frente al Peroximonosulfato de potasio en diversos periodos de tiempo.

PEROXIMONOSULFATO DE POTASIO							Media	P= 0.998
REPETICIONES	1	2	3	4	5	Halos de inhibición (mm)		
	TIEMPO	48 HORAS	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
24 HORAS		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
12 HORAS		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6 HORAS		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3 HORAS		6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	
1 HORA		7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	
20 MIN		7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	

Fuente 6: Base de datos SPSS

Autor: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

En la tabla 7, se compara la acción de los desinfectantes en estudio frente a *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, donde se puede observar que, a los 20 minutos la media del halo de inhibición luego de la aplicación de hipoclorito de sodio al 5% es de 24.6 mm mayor en comparación a los otros desinfectantes, manteniendo su acción superior a la primera y tercera hora, reduciendo el halo de inhibición a partir de las 6 horas y perdiendo su acción a partir de este tiempo; mientras que la acción de la clorhexidina mantiene su acción a las 48 horas con una media del halo de inhibición de 8 mm, la p estadística es de 0,224, indicando que

es poco significativo. Cabe recalcar que el alcohol no presenta halo de inhibición en ningún momento.

TABLA 7. Comparación de los halos de inhibición a los desinfectantes frente a *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 en los diversos periodos de tiempo establecidos.

Tiempo	Desinfectante y Antisépticos					
	Alcohol 70°	Gluteraldehido 2%	Clorhexidina 2%	Yodopovidona 10%	Peroximonosul fato de Potasio	Hipoclorito de sodio 5%
48 HORAS	0,00	6,80	8,00	8,00	0,00	0,00
24 HORAS	0,00	8,00	8,60	8,00	0,00	0,00
12 HORAS	0,00	8,00	9,00	8,00	0,00	0,00
6 HORAS	0,00	8,20	9,00	9,00	0,00	8,00
3 HORAS	0,00	8,80	10,20	9,40	6,00	15,40
1HORA	0,00	9,00	12,20	10,00	7,00	19,40
20MIN	0,00	9,00	13,40	10,00	7,00	24,60
p=	0,224					

Fuente 7: Base de datos SPSS

Autor: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

II.2 DISCUSIÓN

El uso de biocidas se encuentra en la primera línea para la prevención de infecciones nosocomiales a nivel mundial, sin embargo, su uso diario probablemente ha llevado al desarrollo de bacterias resistentes a estas sustancias provocando una disminución o incluso una inhibición en su acción y aumentando el riesgo para los pacientes de padecer este tipo de infecciones por contaminación cruzada (30).

Para este estudio se utilizaron desinfectantes de uso cotidiano a nivel hospitalario tales como el hipoclorito de sodio al 5%, glutaraldehído 2%, alcohol al 70°, peroximonopersulfato potásico, yodopovidona 10% y clorhexidina 2%. Los resultados que se obtuvieron pueden ser comparados con estudios realizados a nivel nacional e internacional a cerca de la efectividad de los biocidas frente a microorganismos, sin embargo, no se puede comparar su efectividad frente a *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, debido a que no se ha evidenciado estudios relacionados a esta bacteria y la acción que ejercen los biocidas sobre ella.

En un estudio experimental, aleatorio uni-ciego realizado en Brasil en el año 2013 por Uchikawa G y colaboradores, en donde se comparó la efectividad del alcohol etílico a 70° sobre superficies esmaltadas de laboratorios contaminadas con microorganismo *Serratia marcescens* ATCC 14756, se evidenció una reducción significativa de los microorganismos (99,9999%) tanto en el grupo experimental donde se realizó una limpieza previa como del grupo control. Sin embargo, la investigación de dichos autores no coincide con los resultados obtenidos en este estudio, debido a que no se obtuvieron halos de inhibición en ningún periodo de tiempo planteado frente a *Klebsiella pneumoniae* (34).

Con respecto al uso de Peroximonosulfato de potasio, se evidenció una actividad desinfectante durante las tres primeras horas, mientras que su efecto residual del desinfectante frente a la bacteria en estudio no supero este tiempo tras su aplicación. No se evidencian estudios similares con respecto a la eficacia del Peroximonosulfato de potasio sobre bacterias, sin embargo, Álvarez G y

colaboradores realizaron un estudio en el 2011, donde concluyeron que el uso de peroximonosulfato de potasio sobre superficies con elevada carga viral tiene un alto grado de desinfección, la actividad desinfectante se mantuvo por más de 72 horas (35).

En un estudio realizado en Francia en el año 2015, por Cassir N y colaboradores, permitió evidenciar una reducción significativa de infecciones nosocomiales tras el uso de clorhexidina 2% en la limpieza diaria de pacientes frente a pacientes en quienes la limpieza diaria se realizó con agua y jabón, esto se debe a una disminución de la colonización de bacterias gram negativas en la piel por 24 horas. Concordando estos resultados con los obtenidos en este estudio donde se observó la presencia de halos de inhibición bacteriana manteniéndose su acción desinfectante hasta por 48 horas (27).

Con respecto al glutaraldehído, en este estudio se concluyó que su acción desinfectante y efecto residual del mismo contra la *Klebsiella pneumoniae* inicia a los 20 min manteniéndose constante por 48 horas, estos resultados son similares a los obtenidos en una investigación realizada en Perú en el 2014 por Samamé L y colaboradores donde evaluaron la eficacia de la desinfección de los endoscopios, en donde el glutaraldehído redujo significativamente la carga bacteriana manteniendo su acción hasta el día nueve del estudio (36).

El estudio realizado por Paredes E y colaboradores en Lima-Perú en el año 2017, donde evaluaron la actividad bactericida de varios biocidas incluido el hipoclorito de sodio sobre microorganismos de áreas quirúrgicas, en el estudio no se incluyó *Klebsiella pneumoniae*, se demostró que el hipoclorito de sodio 0.05% posee efecto bactericida sobre *Pseudomona aeruginosa* ATCC 9027, aquí no se estudió el efecto residual del desinfectante, estos resultado concuerdan con los resultados de nuestro estudio, ya que el hipoclorito de sodio posee efecto bactericida frente a *Klebsiella pneumoniae*, pero pierde su propiedad a las 6 horas de su aplicación (37).

Es importante mencionar durante el desarrollo de esta investigación, los desinfectantes y antisépticos en estudio fueron utilizados en base a las

especificaciones del fabricante y preparados en concentraciones para uso hospitalario de áreas semi críticas, pero no se tomaron en cuenta otros parámetros como la temperatura ambiente, las características del desinfectante en el momento del estudio (volatilidad, densidad) durante la impregnación, el pH, la interacción con el medio de cultivo, la volatilidad. Todos estos factores pudieron intervenir al momento de la obtención de los resultados.

CAPÍTULO IV
CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

IV.1. CONCLUSIÓN

Luego de evaluar el efecto inhibitorio de desinfectantes de uso hospitalario como la Clorhexidina, etanol, glutaraldehído, hipoclorito de sodio, peroximonosulfato de potasio y la yodopovidona frente a *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, en siete periodos de tiempo, se puede llegar a la conclusión de que el hipoclorito de sodio al 5% presenta un efecto inhibitorio frente a dicha bacteria a partir de los 20 minutos de su aplicación, los mismos que se mantienen sin variación durante las tres primeras horas, posteriormente reduciendo su efecto desinfectante, por lo que debe aumentar la frecuencia de aplicación con el fin de no reducir su efecto inhibitorio; la clorhexidina al 2%, la yodopovidona al 10% y el glutaraldehído al 2% presentan un comportamiento similar, ya que presentan halos inhibitorios a partir de los 20 minutos que se mantienen durante la primera hora, decrece el halo de inhibición a partir la tercera hora, sin embargo mantienen la acción desinfectante constante hasta 48 horas; el Peroximonosulfato de potasio presenta acción desinfectante a los 20 minutos pero esta se mantiene únicamente por 1 hora; el alcohol no presentó efecto inhibitorio frente a *Klebsiella pneumoniae*. Cabe recalcar que se comparó la actividad antimicrobiana media de los diferentes desinfectantes posteriores a la medición de los halos de inhibición en los tiempos establecidos.

IV.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar investigaciones acerca de los biocidas y su acción frente a bacterias asociadas a infecciones nosocomiales debido a la gran importancia de estos en los protocolos de bioseguridad con el fin de precautelar la salud del paciente y del personal sanitario involucrado con este.

Difundir los resultados obtenidos en estos estudios ya que son de gran utilidad para su aplicación a nivel sanitario y posterior profundización con estudios en el campo hospitalario.

BIBLIOGRAFIA

1. López L. Papel del ambiente hospitalario y los equipamientos en la transmisión de las infecciones nosocomiales. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. 2014;32(7):459-64. Disponible en: https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/eimc/seimc_eimc_v32n07p459a464.pdf
2. OPS. Vigilancia epidemiológica de las infecciones asociadas a la atención de la salud. Módulo III. [Internet]. 2012 [Citado 03ene 2020]: 7-20. Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/3270/OPS-Vigilancia-Infecciones-Modulo-III-2012.pdf;jsessionid=EFAE1C80DFDA4C9E0028A7C48DD01A69?sequence=1%201>. https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/eimc/seimc_eimc_v32n07p459a464.pdf
3. OMS. Prevención de las infecciones nosocomiales GUÍA PRÁCTICA. [Internet]. 2003. [Citado 03ene 2020]; 2: 3-10. Disponible en: https://www.who.int/csr/resources/publications/ES_WHO_CDS_CSR_EPH_2002_12.pdf
4. Urquiza G, Chuquimia J, Alanoca G. RESISTENCIA BACTERIANA POR BETA LACTAMASAS DE ESPECTRO EXTENDIDO: UN PROBLEMA CRECIENTE BACTERIAL RESISTANCE BY EXTENDED SPECTRUM BETA LACTAMASE: A GROWING PROBLEM. *Rev Med La Paz*. 2018; 24(2):77-83. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582018000200012
5. Robalino E, Vallejo Y. FRECUENCIA DE INFECCIONES Y TASA DE MORTALIDAD POR KLEBSIELLA PNEUMONIAE PRODUCTORA DE CARBAPENEMASAS EN PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO, CUENCA – ECUADOR, ENERO 2016 – ENERO 2017. *Repositorio Institucional Universidad de Cuenca*. 2018: 1-73. Disponible en:

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30256/1/Proyecto%20de%20Investigaci%C3%B3n.pdf>

6. Valdés Espino D, Sosa Díaz J, Sosa Díaz RY. Klebsiella pneumoniae, un patógeno de alta prioridad para la fabricación de nuevos antibióticos. Matanzas. Rev Méd Electrón [Internet]. 2018 May-Jun 2018 Jul-Ago [citado: 10/04/2020];40(4). Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/2536/3888>
7. Cabrera C, Gómez R, Zúñiga A. La resistencia de bacterias a antibióticos, antisépticos y desinfectantes una manifestación de los mecanismos de supervivencia y adaptación. Colomb Med 2007; 38 (2): 149-158. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cm/v38n2/v38n2a07.pdf>
8. Serra M. La resistencia microbiana en el contexto actual y la importancia del conocimiento y aplicación en la política antimicrobiana. Revista Habanera de Ciencias Médicas [Internet]. 2017 [Citado 15ene 2020]; 16(3): 402-419. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1729-519X2017000300011
9. Diomedi A, Chacón E, Delpiano L, Hervé B, Jemenao M, Medel M, et al. Antisépticos y desinfectantes: apuntando al uso racional. Recomendaciones del Comité Consultivo de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud, Sociedad Chilena de Infectólogo. Rev Chilena Infectol 2017; 34 (2): 156-174. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182017000200010
10. Ramos Y, Alonso G. Evaluación de la resistencia a agentes desinfectantes de bacterias aisladas de ambientes naturales. Rev Sociedad Venezolana de Microbiología. 2011; 31(1): 130-137. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1994/199422818009.pdf>
11. Bermejo J, Wertz A, Bencomo B, Lesnaberes P, Notario R. EFECTO DEL USO DE ALCOHOL EN GEL SOBRE LAS INFECCIONES NOSOCOMIALES

- POR *Klebsiella pneumoniae* MULTIRRESISTENTE. MEDICINA (Buenos Aires) 2003; 63: 715-720. Disponible en : <http://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v63n6/v63n6a06.pdf>
12. Echavarría G, Guevara D, Bertona E, De Paulis A, Predari S, Benchetrit G. COLONIZACIÓN POR KLEBSIELLA PNEUMONIAE PRODUCTORA DE CARBAPENEMASA TIPO KPC EN UN HOSPITAL UNIVERSITARIO. MEDICINA (Buenos Aires) 2003; 63: 715-720. Disponible en: <https://medicinabuenosaires.com/revistas/vol77-17/n2/105-110-Med76-6-6585-Echavarría.pdf>
13. Lin M, Lyles-Banks R, Lolans K, Hines D, Spear J, Petrak R, et al. The Importance of Long-term Acute Care Hospitals in the Regional Epidemiology of *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemase–Producing Enterobacteriaceae. CID. 2013;57: 1246-1252
14. Gómez L, Perozo A, Lugo J, Bermúdez J, Zabal I, Morales E. Carbapenemasas KPC en *Enterobacteriaceae* aisladas en un Hospital de Maracaibo, Venezuela. Ksmera. 2014. 42(2): 89 – 104 Disponible en: <http://ve.scielo.org/pdf/km/v42n2/art02.pdf>
15. Chacón L, Rojas K. Resistencia a desinfectantes y su relación con la resistencia a los antibióticos. Acta méd costarric. 2020; 62 (1): 7-12 Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/amc/v62n1/0001-6002-amc-62-01-7.pdf>
16. Diana I, Jeannete Z, Iliana A, David O, Ana G, Leticia M. *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasa tipo KPC-2: primer reporte en el Ecuador. Rev Fac Cien Med. (Quito). 2012; 37: 39-41 Disponible en :http://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CIENCIAS_MEDICAS/article/view/1087/1087
17. Robalino S, Vallejo Y. FRECUENCIA DE INFECCIONES Y TASA DE MORTALIDAD POR *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* PRODUCTORA DE CARBAPENEMASAS EN PACIENTES DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO, CUENCA – ECUADOR, ENERO 2016 – ENERO 2017.

- Repositorio Universidad de Cuenca. 2018. Disponible en:
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30256/1/Proyecto%20de%20Investigación.pdf>
18. Liang Yu W, Chuang Y. Clinical features, diagnosis, and treatment of *Klebsiella pneumoniae* infection. UpToDate. 2020. Disponible en:
https://www.uptodate.com/contents/clinical-features-diagnosis-and-treatment-of-klebsiella-pneumoniae-infection/print?search=klebsiella%20pneumonia&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1
19. Chaves J. CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DEL GEN DE LA β -LACTAMASA SHV-1 EN *KLEBSIELLA PNEUMONIAE*". U de Barcelona. 2001: 1-15. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10803/2381>
20. Podschun R, Ullmann U. *Klebsiella* spp. as Nosocomial Pathogens: Epidemiology, Taxonomy, Typing Methods, and Pathogenicity Factors. 1998; 11 (4): 589-603. Disponible en : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC88898/pdf/cm000589.pdf>
21. Portas I. Implicación de las vesículas de membrana externa de *Klebsiella pneumoniae* en la resistencia frente a péptidos antimicrobianos. Universitat de les Illes Balears. 2015. Disponible en: https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/1717/TFG_GBIO_IrenePortasTorres.pdf?sequence=1&isAllowed=y
22. López J, Echeverri L. *K. pneumoniae*: ¿la nueva "superbacteria"? Patogenicidad, epidemiología y mecanismos de resistencia. IATREIA 2010; 23 (2): 157-165 Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1805/180519015007.pdf>
23. Koneman EW, Allen S. Koneman. Diagnostico Microbiologico/ Microbiological diagnosis: Texto Y Atlas En Color. 6th ed. Buenos Aires. Ed Médica Panamericana; 2088: 250-268. Disponible en: <https://www.medicapanamericana.com/Libros/Libro/3803/Koneman-Diagnostico-microbiologico.html>

24. Lespada M, Córdova E, Roca V, Gómez N, Badía M, Rodríguez C. Bacteriemia por *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasa tipo KPC. Estudio comparativo y evolución en 7 años. *Rev Esp Quimioter* 2019;32(1): 15-21 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6372954/pdf/revespquimioter-32-15.pdf>
25. Ramos Y, Alonso G. Evaluación de la resistencia a agentes desinfectantes de bacterias aisladas de ambientes naturales. *Rev. Soc. Ven. Microbiol.* 2010; 31 (2). Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562011000200009
26. Deborah N, Anderson D. Infection prevention: General principles. UpToDate. 2020. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/infection-prevention-general-principles>
27. Cassir N, Thomas G, Hraiech S, Brunet J, Fournier PE, La Scola B, et al. Baños de clorhexidina e infecciones nosocomiales por bacilos gramnegativos. *Rev Chilena Infectol* 2016; 33 (3): 358 Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v33n3/art20.pdf>
28. Caron R, Mattos P, Carvajal E, Soloaga R. Factores en la Atención Hospitalaria Responsables de las Infecciones Nosocomiales en Instituciones Sanitarias de las Ciudades de La Paz y el Alto. *Rev. Méd. Risaralda* 2017; 23 (1): 34 – 37 Disponible en : <http://www.scielo.org.co/pdf/rmri/v23n2/v23n2a06.pdf>
29. Patiño D, Pérez L, Torres M, Rosas D, Filippo G. Uso de biocidas y mecanismos de respuesta bacteriana. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas.* 2018;37(3) Disponible en: <http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/136/html>
30. Diomedi A, Chacón E, Delpiano L, Hervé B, Jemearo I, Medel M, et al. Antisépticos y desinfectantes: apuntando al uso racional. Recomendaciones del Comité Consultivo de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud,

- Sociedad Chilena de Infectología. Rev Chilena Infectol 2017; 34 (2): 156-174
Disponibile en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v34n2/art10.pdf>
31. González L. Antisépticos y desinfectantes. OFFARM. 2003; 22(3): 64-70.
Disponibile en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-antisepticos-desinfectantes-13044452>
32. Molina R, García O. MANUAL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN HOSPITALARIA. [internet]. Enfermera Comité de Infecciones. 2003. [citado: 01/04/2020].
Disponibile en: http://www.ridssso.com/documentos/muro/1868_1430765921_5547c1615e720.pdf
33. Reyes R. EVALUACION DE PEROXIMONOSULFATO DE POTASIO EN LA DESINFECCION DE BANDEJAS DE TRABAJO PARA EL CONTROL DE Fusarium spp. Universidad Rafael Landívar. 2016. Disponibile en: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2016/06/17/Reyes-Luis.pdf>
34. Uchikawa M, Uchikawa K, Morais F, Quartim de Moraes C, Queiroz de Souza R, Lascalea C. Eficacia de la desinfección con alcohol al 70% (p/v) de superficies contaminadas sin limpieza previa. 2013. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 21(2).
Disponibile en: https://www.scielo.br/pdf/rlae/v21n2/es_0104-1169-rlae-21-02-0618.pdf
35. Álvarez P, Casas M, Ramírez J, Bartolomé M. EFICACIA BIODSCONTAMINANTE OBTENIDA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE VIRKON, PERASAFE E HIDRÓXIDO SÓDICO SOBRE SUPERFICIES DE ALTO RIESGO MICROBIOLÓGICO. Rev Comp Ciencias Vete. 2011. 5(1):132-144.
36. Samamé L, Samalvides. Eficacia del proceso de limpieza y desinfección de los endoscopios en un hospital de nivel III. 2014. Rev Med Hered. 25 (4).
Disponibile en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2014000400005
37. Elias J. Evaluación de la actividad bactericida de los desinfectantes green desinfectant, forward e hipoclorito de sodio en cepas ATCC y cepas aisladas

de superficies de áreas quirúrgicas de dos clínicas de Lima. 2017. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Disponible en: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/6386/Elias_pj.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

ANEXOS

ANEXOS 1. DESINFECTANTES UTILIZADOS EN CENTROS HOSPITALARIOS.



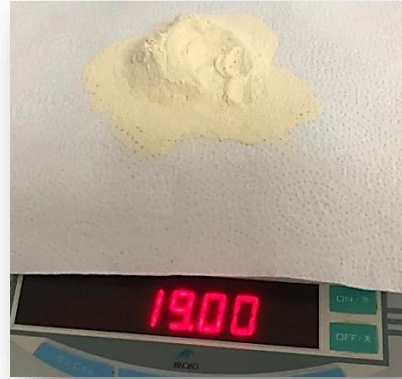
FUENTE 8. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

ANEXOS 2. ESTERILIZACIÓN DEL MATERIAL DE LABORATORIO



FUENTE 9. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

ANEXOS 3. PESADO DEL MEDIO DE CULTIVO AGAR MULLER- HINTON



FUENTE 10. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

ANEXOS 4. PREPARACION DEL MEDIO DE CULTIVO AGAR MULLER - HINTON



FUENTE 11. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

ANEXOS 5. PREPARACION DE LAS CAJAS MONOPETRI



FUENTE 12. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

ANEXOS 6. ACTIVACION DE LA BACTERIA *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ATCC 700603



FUENTE 13. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

**ANEXOS 7. PREPARACION DE LOS DESINFECTANTES UTILIZADOS EN
CENTROS HOSPITALARIOS.**



FUENTE 14. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

**ANEXOS 8. IMPREGNACION DE LOS DISCOS DE SENSIBILIDAD CON LOS
DESINFECTANTES EN LOS DIFERENTES TIEMPOS ESTABLECIDOS.**



FUENTE 15. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

ANEXOS 9. PREPARACION DE LA MUESTRA A LA ESCALA DE MCFARLAND.



FUENTE 16. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

ANEXOS 10. SIEMBRA DE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ATCC 700603 EN EL AGAR MULLER – HINTON.



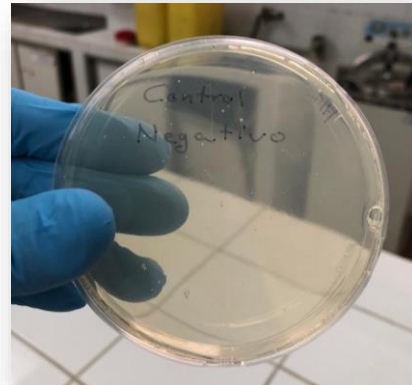
FUENTE 16. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

**ANEXOS 11. COLOCACION DE LOS DISCOS EN CADA MEDIO DE CULTIVO
CON CADA DESINFECTANTE Y EN LOS DIFERENTES TIEMPOS.**



FUENTE 17. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

ANEXOS 12. CONTROL POSITIVO Y CONTROL NEGATIVO



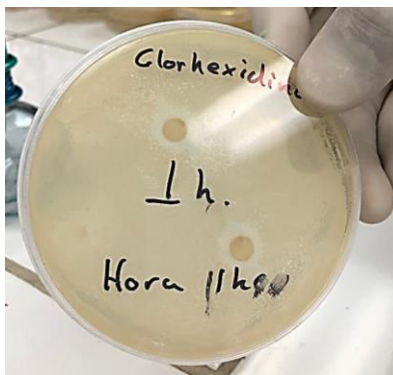
FUENTE 18. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

**ANEXOS 13. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DE LA CLORHEXIDINA
2% SOBRE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ATCC 700603 – 20 MINUTOS DE
APLICACION DEL DESINFECTANTE.**



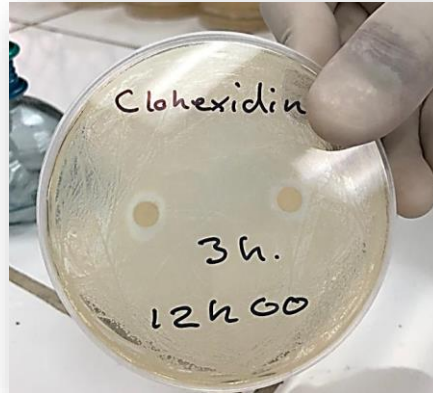
FUENTE 19. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

**ANEXOS 14. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DE LA CLORHEXIDINA
2% SOBRE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ATCC 700603 – 1 HORA DE APLICACION
DEL DESINFECTANTE.**



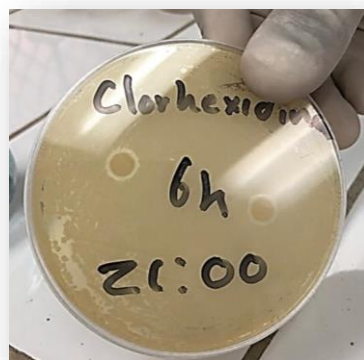
FUENTE 20. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

ANEXOS 15. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DE LA CLORHEXIDINA
2% SOBRE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ATCC 700603 – 3 HORAS DE APLICACION
DEL DESINFECTANTE.



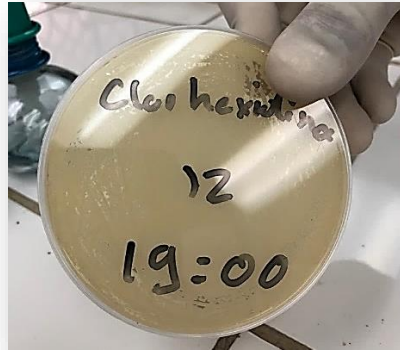
FUENTE 21. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

ANEXOS 16. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DE LA CLORHEXIDINA
2% SOBRE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ATCC 700603 – 6 HORAS DE APLICACION
DEL DESINFECTANTE.



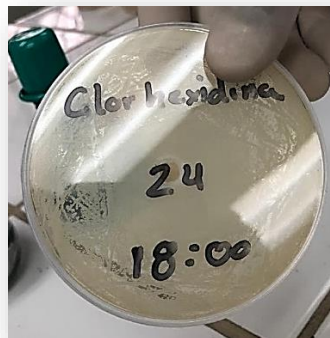
FUENTE 22. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

**ANEXOS 17. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DE LA CLORHEXIDINA
2% SOBRE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ATCC 700603 – 12 HORAS DE APLICACION
DEL DESINFECTANTE.**



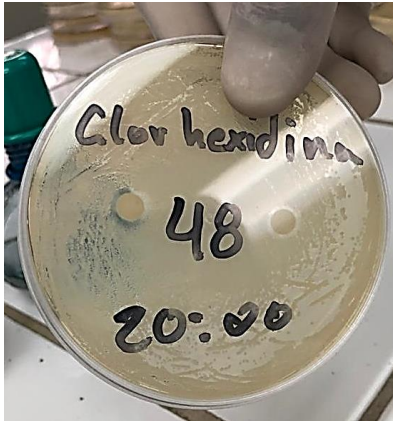
FUENTE 23. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

**ANEXOS 18. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DE LA CLORHEXIDINA
2% SOBRE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ATCC 700603 – 24 HORAS DE APLICACION
DEL DESINFECTANTE.**



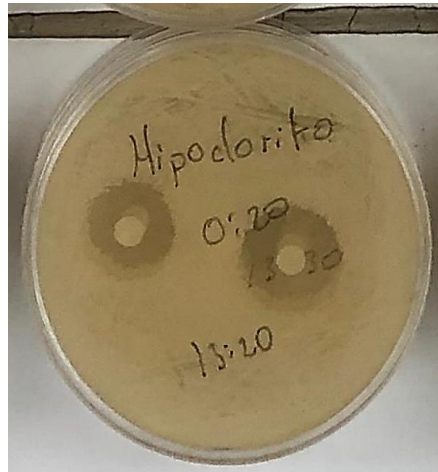
FUENTE 24. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

ANEXOS 19. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DE LA CLORHEXIDINA 2% SOBRE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ATCC 700603 – 48 HORAS DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.



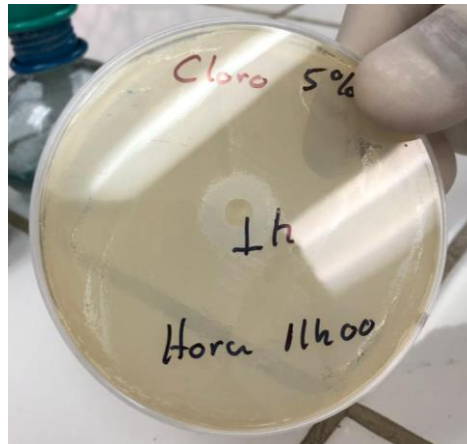
FUENTE 25. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

ANEXOS 20. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL HIPOCLORITO DE SODIO AL 5% SOBRE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ATCC 700603 – 20 MINUTOS DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.



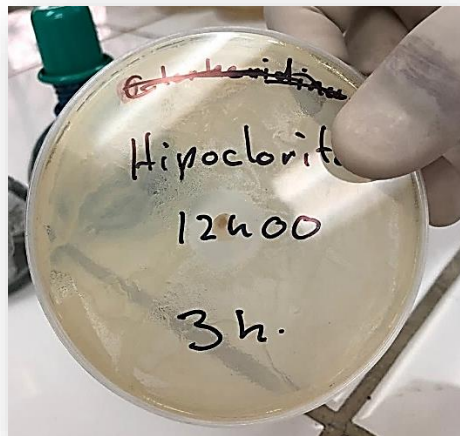
FUENTE 26. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

ANEXOS 21. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL HIPOCLORITO DE SODIO AL 5% SOBRE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ATCC 700603 – 1 HORA DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.



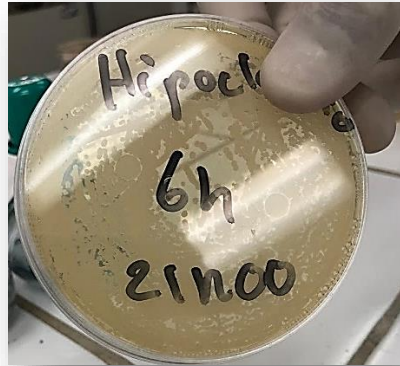
FUENTE 27. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

ANEXOS 22. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL HIPOCLORITO DE SODIO AL 5% SOBRE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ATCC 700603 – 3 HORAS DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.



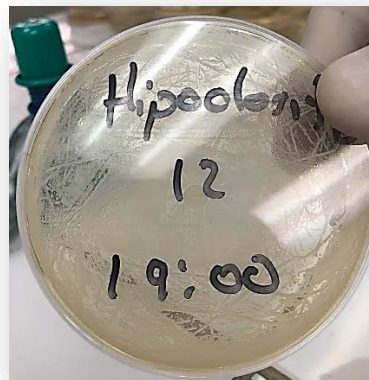
FUENTE 28. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

ANEXOS 23. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL HIPOCLORITO DE SODIO AL 5% SOBRE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ATCC 700603 – 6 HORAS DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.



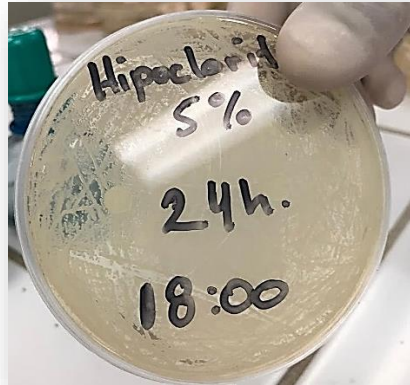
FUENTE 29. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

ANEXOS 24. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL HIPOCLORITO DE SODIO AL 5% SOBRE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ATCC 700603 – 12 HORAS DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.



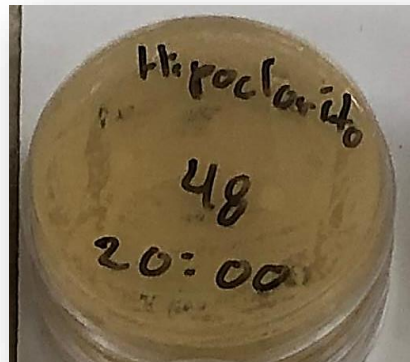
FUENTE 30. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

ANEXOS 25. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL HIPOCLORITO DE SODIO AL 5% SOBRE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ATCC 700603 – 24 HORAS DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.



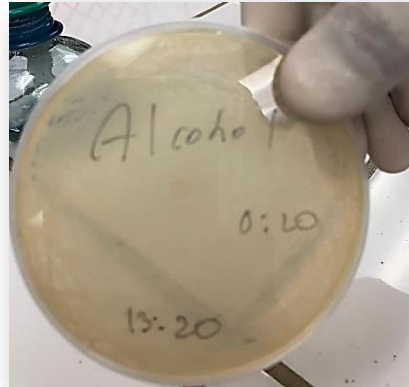
FUENTE 31. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

ANEXOS 26. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL HIPOCLORITO DE SODIO AL 5% SOBRE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ATCC 700603 – 48 HORAS DE APLICACION DEL DESINFECTANTE.



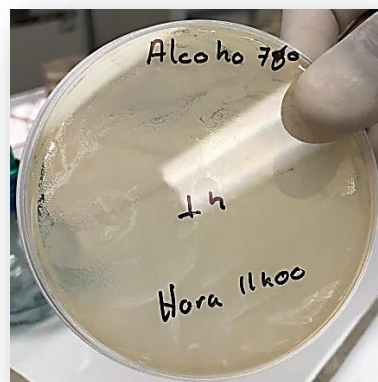
FUENTE 32. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

**ANEXOS 27. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL ALCOHOL 70°
SOBRE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ATCC 700603 – 20 MINUTOS DE APLICACION
DEL DESINFECTANTE.**



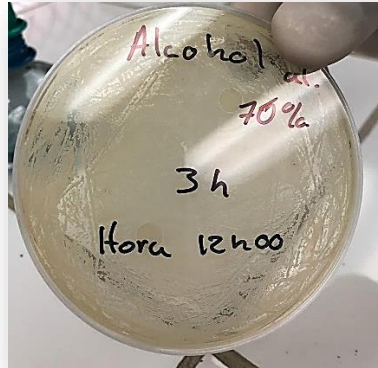
FUENTE 33. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

**ANEXOS 28. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL ALCOHOL 70°
SOBRE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ATCC 700603 – 1 HORA DE APLICACION DEL
DESINFECTANTE.**



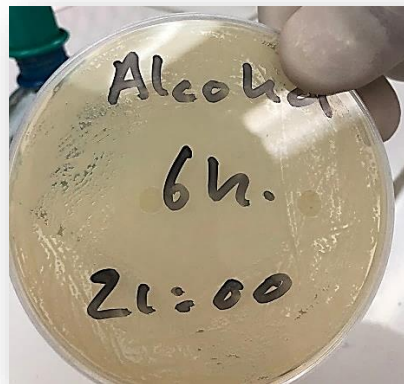
FUENTE 34. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

ANEXOS 29. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL ALCOHOL 70°
SOBRE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ATCC 700603 – 3 HORAS DE APLICACION DEL
DESINFECTANTE.



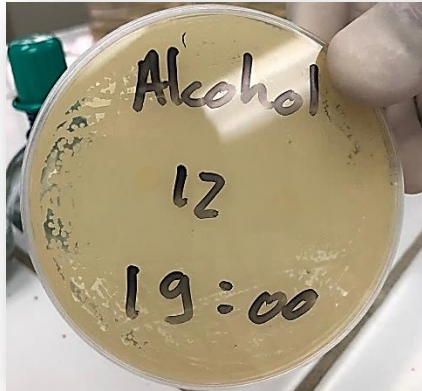
FUENTE 35. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

ANEXOS 30. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL ALCOHOL 70°
SOBRE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ATCC 700603 – 6 HORAS DE APLICACION DEL
DESINFECTANTE.



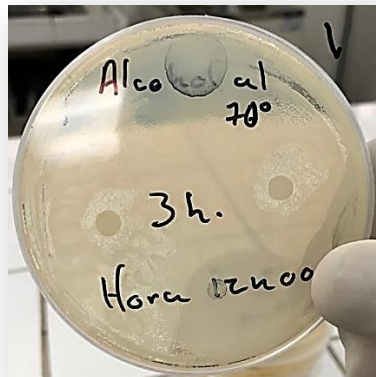
FUENTE 36. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

**ANEXOS 31. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL ALCOHOL 70°
SOBRE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ATCC 700603 – 12 HORAS DE APLICACION DEL
DESINFECTANTE.**



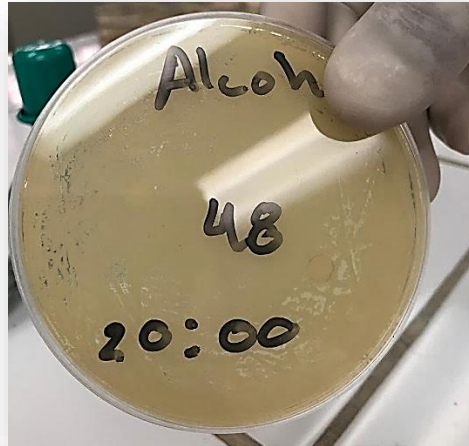
FUENTE 37. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

**ANEXOS 32. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL ALCOHOL 70°
SOBRE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ATCC 700603 – 24 HORAS DE APLICACION DEL
DESINFECTANTE.**



FUENTE 38. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

**ANEXOS 33. MEDICION DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL ALCOHOL 70°
SOBRE *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* ATCC 700603 – 48 HORAS DE APLICACION DEL
DESINFECTANTE.**



FUENTE 39. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Peláez Carla, Sarmiento Homero.

**UNIDAD ACADEMICA DE SALUD Y BIENESTAR
CARRERA DE BIOFARMACIA / BIOQUIMICA Y FARMACIA**

Cuenca, 06 de agosto del 2020

Señor Doctor.

Diego Paul Andrade Campoverde.

Director de la Carrera de Biofarmacia / Bioquímica y Farmacia

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Presente. –

Estimado Doctor Diego Andrade:

Yo, **CARLA YAJAIRA PELAEZ SARMIENTO**, con cédula de ciudadanía **1400756050**, solicito ante Ud respetuosamente permiso para realizar la investigación de mi trabajo de tesis en las instalaciones de la facultad de Biofarmacia / Bioquímica y Farmacia de la Universidad Católica de Cuenca.

Es importante señalar que esta actividad no conlleva ningún gasto para la institución y que se tomarán los resguardos necesarios para no interferir con el normal funcionamiento de las actividades propias de la facultad.

Con sentimientos de respeto y consideración.

Atentamente,

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO
“AÑO JUBILAR, QUINGUAGÉSIMO ANIVERSARIO FUNDACIONAL”**

Dr. Diego Andrade, MSc.
**Director de la Carrera de
Biofarmacia / Bioquímica y
Farmacia**

Q.F. Karla Pacheco MSc.
**Docente responsable de Unidad
de Titulación de la Carrera de
Biofarmacia / Bioquímica y
Farmacia**

Carla Peláez Sarmiento
**Estudiante de la Carrera
de Biofarmacia**

**UNIDAD ACADEMICA DE SALUD Y BIENESTAR
CARRERA DE BIOFARMACIA / BIOQUIMICA Y FARMACIA**

Cuenca, 06 de agosto del 2020

Señor Doctor.

Diego Paul Andrade Campoverde.

Director de la Carrera de Biofarmacia / Bioquímica y Farmacia

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Presente. –

Estimado Doctor Diego Andrade:

Yo, **HOMERO ALEJANDRO SARMIENTO LEON**, con cédula de ciudadanía **0104673405**, solicito ante Ud respetuosamente permiso para realizar la investigación de mi trabajo de tesis en las instalaciones de la facultad de Biofarmacia / Bioquímica y Farmacia de la Universidad Católica de Cuenca.

Es importante señalar que esta actividad no conlleva ningún gasto para la institución y que se tomarán los resguardos necesarios para no interferir con el normal funcionamiento de las actividades propias de la facultad.

Con sentimientos de respeto y consideración.

Atentamente,

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO
“AÑO JUBILAR, QUINCUGÉSIMO ANIVERSARIO FUNDACIONAL”**

Dr. Diego Andrade, MSc.
**Director de la Carrera de
Biofarmacia / Bioquímica y
Farmacia**

Q.F. Karla Pacheco MSc.
**Docente responsable de Unidad
de Titulación de la Carrera de
Biofarmacia / Bioquímica y
Farmacia**

Carla Peláez Sarmiento
**Estudiante de la Carrera
de Biofarmacia**

PERMISO DEL AUTOR DE TESIS PARA SUBIR AL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Nosotros, **PELÁEZ SARMIENTO CARLA YAJAIRA** y **SARMIENTO LEÓN HOMERO ALEJANDRO**, portadores de las cédulas de ciudadanía N° **1400756050** y **0104673405**, en calidad de autores y titulares de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación “**Evaluación de la inhibición de *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 frente a desinfectantes utilizados en centros hospitalarios.**” de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, Así mismo; autorizo a la Universidad para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 06 de agosto del 2020

CARLA PELÁEZ SARMIENTO
C.I. 1400756050

HOMERO SARMIENTO LEON
C.I. 0104673405

Cuenca, 06 de agosto de 2020

Abogada
Stephanie Alexandra Amaya Pardo.
SECRETARIA AUXILIAR DE LA CARRERA DE BIOFARMACIA
Su despacho.

De mi consideración.

Luego de expresarle un cordial y atento saludo, por medio del presente informo que, llevado a cabo el proceso de titulación, los estudiantes entregaron sus trabajos a la Unidad de Titulación e Investigación - Carrera de Biofarmacia, mismas que se encargaron de verificar el contenido de originalidad mediante la herramienta antiplagio Turnitin, entregando los resultados acordes a las exigencias de la Universidad.

Así, **PELÁEZ SARMIENTO CARLA YAJAIRA** y **SARMIENTO LEÓN HOMERO ALEJANDRO**, con su trabajo titulado, **EVALUACIÓN DE LA INHIBICIÓN DE *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 FRENTE A DESINFECTANTES UTILIZADOS EN CENTROS HOSPITALARIOS**, obteniendo en el informe de originalidad un 9 % lo cual les permite continuar con los trámites correspondientes a su titulación.

Por la favorable acogida que se digne dar al presente anticipo mis agradecimientos.

Atentamente,

Q.F. Karla Pacheco Cárdenas MSc.
RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN
CARRERA DE BIOFARMACIA / BIOQUÍMICA Y FARMACIA
