



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE BIOFARMACIA

**CARACTERIZACIÓN BACTERIANA DE SUPERFICIES INERTES EN
QUIRÓFANOS DE UN HOSPITAL DE LA CIUDAD DE CUENCA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE QUÍMICOS FARMACEUTAS**

**AUTORES: MATUTE SERRANO, JUAN SEBASTIÁN
NARVÁEZ RAMOS, JOSÉ DANIEL.**

DIRECTORA: Dra. ARTEAGA SARMIENTO SANDRA DENISSE Mgt.

CUENCA - ECUADOR

2020

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

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Las infecciones nosocomiales representan un gran problema tanto en el personal sanitario como en los pacientes y familiares en general, son generadas por distintos factores, como fallas en los protocolos de desinfección y sanitización, así también, las irresponsabilidades por parte del personal sanitario. Las bacterias cuentan como protagonistas principales de las infecciones nosocomiales y son caracterizados en su mayoría por su resistencia múltiple a antibióticos. Por esta razón es de suma importancia conocer los protocolos de bioseguridad y de asepsia de las áreas hospitalarias para mantener un buen cuidado del paciente quirúrgico y de su personal. **OBJETIVO:** Caracterizar las superficies inertes en los Quirófanos del Hospital Universitario Católico a partir de crecimiento microbiológico específico, en medio de cultivo específico denominado Agar Cromogénico. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Se llevó a cabo un estudio descriptivo, transversal y cuantitativo, para indentificar las bacterias presentes en el área de quirófano y luego comprobar su resistencia ante antibióticos. **RESULTADOS:** Ante 70 muestras tomadas solo uno resultó positivo a crecimiento bacteriano, el cual correpondió a *Staphylococcus aureus*. La bacteria fue aislada y se realizó un antibiograma para verificar su resistencia, la cual resultó a la vancomicina y cefazolina. **CONCLUSIONES:** Se puede confirmar que el área de quirófano del Hospital Universitario Católico de Cuenca esta libre de bacterias y es un espacio aséptico, lo cual beneficia la salud de los pacientes que vayan a realizarse cualquier tipo de intervención quirúrgica.

PALABRAS CLAVES: Infecciones nosocomiales, bacterias, cromoagar, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Pseudomona*, resistencia bacteriana.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Nosocomial infections represent a great problem both in healthcare personnel and in patients and family members in general, they are generated by different factors, such as failures in disinfection and sanitation protocols, as well as irresponsibility on the part of healthcare personnel. Bacteria are the main protagonists of nosocomial infections and are characterized for the most part by their multiple resistance to antibiotics. For this reason, it is very important to know the biosafety and asepsis protocols of hospital areas to maintain good care of the surgical patient and his staff. **OBJECTIVE:** To characterize the inert surfaces in the Operating Rooms of the Catholic University Hospital from specific microbiological growth, in a specific culture medium called Chromogenic Agar. **MATERIALS AND METHODS:** A descriptive, cross-sectional and quantitative study was carried out to identify the bacteria present in the operating room area and then check their resistance to antibiotics. **RESULTS:** Before 70 samples taken, only one was positive for bacterial growth, which corresponded to *Staphylococcus aureus*, which was isolated and subsequently the antibiogram was performed, which showed resistance to vancomycin and cefazolin. **CONCLUSIONS:** It can be confirmed that the operating room area of the Hospital Universitario Católico de Cuenca is free of bacteria and is an aseptic space, which benefits the health of patients who are going to undergo any type of surgical intervention.

KEY WORDS: Nosocomial infections, bacteria, chromoagar, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, bacterial resistance.

ABREVIATURAS

BLEE: Enterobacterias con beta-lactamasas de espectro expandido

CLSI: Clinical and Laboratory Standards Institute

CIM: Concentración mínima inhibitoria

IAAS: Infecciones Asociadas a la Atención de Salud

IN: Infecciones Nosocomiales

OMS: Organización Mundial de la Salud

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	01
CAPÍTULO I.....	03
PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....	03
1.1 PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	04
1.2 JUSTIFICACIÓN	06
PREGUNTA CIENTÍFICA:.....	07
1.3 HIPÓTESIS	07
1.4 OBJETIVOS	08
1.5. MARCO TEÓRICO	09
1.5.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	09
CAPÍTULO II.....	24
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	25
2.1 MARCO METODOLÓGICO.....	25
2.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	25
2.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	26
2.4 MÉTODOS	26
2.4.1 Métodos teóricos:	27
2.5 ASPECTOS BIOÉTICOS.....	28
CAPÍTULO III.....	30
RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	31
3.1 RESULTADOS:	31
3.2 DISCUSIÓN.....	39
CAPITULO IV.....	42

3.3 CONCLUSIONES	43
3.4 RECOMENDACIONES.....	44
BIBLIOGRAFÍA.....	45
ANEXOS.....	53

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 1.** Medio de transporte Stuart estéril, destinado para la recolección, transporte y preservación de las muestras bacteriológicas.....
- Anexo 2.** Toma de muestras en las superficies inertes del Hospital Universitario Católico. (Área de Limpieza).....
- Anexo 3.** Toma de muestras en las superficies inertes del Hospital Universitario Católico. (Área de Insumos).....
- Anexo 4.** Toma de muestras en las superficies inertes del Hospital Universitario Católico. (Área de Recuperación).....
- Anexo 5.** Toma de muestras en las superficies inertes del Hospital Universitario Católico. (Área de Esterilización).....
- Anexo 6.** Toma de muestras en las superficies inertes del Hospital Universitario Católico. (Pasillos).....
- Anexo 7.** Toma de muestras en las superficies inertes del Hospital Universitario Católico. (Quirófano 1).....
- Anexo 8.** Toma de muestras en las superficies inertes del Hospital Universitario Católico. (Quirófano 2)
- Anexo 9.** Transporte de las muestras hasta los laboratorios de Microbiología de la Universidad Católica de Cuenca.....
- Anexo 10.** Medios de Cultivo agar.....
- Anexo 11.** Esterilización del laboratorio.....
- Anexo 12.** Siembra de las muestras en agar cromogénico.....
- Anexo 13.** Medios de agar cromogénico transportados a la estufa para su proceso de incubación.....
- Anexo 14.** Crecimiento bacteriano en una de setenta placas en agar cromogénico e identificación de *Staphylococcus aureus*.....
- Anexo 15.** Aislamiento de *Staphylococcus aureus* en agar Manitol.....
-

Anexo 16. Preparación de la muestra para la comparación con la escala McFarland.....

Anexo 17. Medición en el espectrofotómetro para la escala de McFarland 0.5 a 625 nm (rango 0.08-0.10).....

Anexo 18. Siembra de *Staphylococcus aureus* en agar Mueller-Hinton.....

Anexo 19. Colocación de los discos para antibiograma.....

Anexo 20. Medición de los halos de inhibición.....

DEDICATORIA.

La investigación la dedico principalmente a Dios, a la Virgencita del Cisne por ser quienes nos dan las fuerzas para poder lograr nuestros objetivos planteados a lo largo de nuestra vida. A mi familia por brindarme siempre su apoyo incondicional, dándome consejos y ayudándome en lo que necesitaba. A mi Tío que creyó en mí y me brindó su hombro incondicionalmente para seguir adelante y cumplir mis anhelos.

José Daniel Narváez Ramos

Esta tesis la dedico principalmente a mi madre que es la que me ha forjado como hombre y ser humano de bien ante la sociedad, a mis abuelos que han sido un pilar muy importante en todo este proceso y a mis hermanos que han sido mi apoyo incondicional en toda mi etapa universitaria.

Juan Sebastián Matute Serrano

AGRADECIMIENTOS:

Agradezco a Dios y a la Virgen del Cisne, por darme la sabiduría y las fuerzas para tomar las mejores decisiones para cumplir mis objetivos.

A mi familia, que con sus consejos y apoyo incondicional me ayudaron en el trayecto de mi formación.

A mis primos, hermanos con los cuales crecí y aprendí el valor de la humildad, con los cuales reímos, y compartimos momentos únicos, un cariño incondicional. Especialmente a Michael que gracias a sus consejos me ayudó a crecer como ser humano y me dejó las mejores enseñanzas de la vida.

A mis amigos que encontré a lo largo de este trayecto y fueron partícipes de este logro, André, Sebastián, Isaac, Rony, Samuel, siempre con ustedes.

A Sandra Dennise Arteaga Sarmiento, Dra. MSc. Nuestra tutora y la principal guía de esta investigación, compartiéndonos siempre su conocimiento y brindándonos su tiempo para realizar de manera satisfactoria este estudio.

A los docentes de la Carrera que apoyaron con gran entusiasmo.

José Daniel Narváez Ramos

Agradezco a mi madre que me forjó como hombre responsable y como buen profesional.

A mis abuelos que con su sabiduría y constante apoyo me ayudaron en mi proceso universitario.

A mis hermanos, con los cuales aprendí todos los valores para ser quien soy hoy en día.

A nuestra tutora, Dra. Denisse Arteaga que fue gracias a ella que se logró culminar con éxito nuestro estudio.

A todos los profesores de la carrera de Biofarmacia que nos forjaron en cada ciclo impartido y que en este estudio nos brindaron sus conocimientos para poder llevarlo a cabo.

Juan Sebastián Matute Serrano

I. INTRODUCCIÓN

Las Infecciones Asociadas a la Atención de Salud (IAAS) en la actualidad son un problema mundial y están catalogadas como una de las principales causas de morbilidad y por ende generan impactos económicos significativos, es así que atacan a países ricos y pobres. Las IAAS llamadas también infecciones nosocomiales representan una dificultad tanto en el grupo sanitario como en los usuarios, las cuales son generadas por distintos factores, entre los principales los protocolos indebidos de desinfección y sanitización así como también las irresponsabilidades por parte del personal sanitario (1).

Las bacterias cuentan como protagonistas principales de las infecciones nosocomiales y son caracterizados en su mayoría por su resistencia múltiple a antibióticos. Es por esto que se demuestra que para una exitosa terapia con antibióticos contra una infección nosocomial se debe conocer a los microorganismos patógenos más frecuentes y sus patrones de resistencia bacteriana (2).

Numerosos estudios de resistencia bacteriana como el de López Tagle y colaboradores publicado en el año 2007, indicó que las infecciones nosocomiales ocurren en su mayoría en el área de quirófano, neonatología y unidad de cuidados intensivos. Adicional señalaron los factores causantes de las mismas como: el ambiente hospitalario, maniobras médicas y quirúrgicas. Sin embargo, se ha demostrado científicamente que utilizando de manera eficaz los protocolos y técnicas antisépticas se disminuye considerablemente la contaminación y por ende las infecciones nosocomiales (2).

El género *Klebsiella* es uno de los principales causantes de infecciones nosocomiales y se la considera como principal reservorio a nivel hospitalario. Por otra parte, el género *Pseudomonas* son colonizadoras de partes dañadas del organismo, es decir son las primeras en aparecer ante heridas quirúrgicas. De igual manera el género *Staphylococcus* es habitante natural en la piel y mucosas y se ha logrado demostrar que es altamente infeccioso y resistente a varios antibióticos provocando largas estadías por formar infecciones nosocomiales en pacientes

hospitalizados. Mientras que el género *Escherichia* es el más frecuente en infecciones nosocomiales y comunitarias. Por géneros como los antes mencionados se realiza el presente estudio ya que son altamente peligrosos al encontrarse en el ambiente hospitalario y más aún en el área de quirófanos donde pueden llegar a ser mortales (2).

En el presente estudio de 70 muestras tomadas se logró identificar en una de ellas la presencia de *Staphylococcus aureus*, la cual se localizó en el área de utilería del quirófano, específicamente en la manija del cajón de mascarillas. Así mismo dicha bacteria demostró resistencia antibiótica ante vancomicina y cefazolina.

De igual manera se debe tener en cuenta que es muy importante conocer los protocolos de bioseguridad y de asepsia de las áreas de quirófanos para mantener un buen cuidado del paciente quirúrgico. El buen manejo de estas normas de bioseguridad y asepsia capacita y concientiza al personal sanitario al momento de ingresar en dichas áreas, manteniendo un espacio libre de contaminaciones y posibles futuras infecciones (3).

CAPÍTULO I
PLANTEAMIENTO TEÓRICO.

I.1.- PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.

En general las bacterias cuentan como los principales agentes causantes de un sin número de infecciones intrahospitalarias, llegando a causar afectaciones a la salud tanto leves como severas. Es así, que el contagio por bacterias o cualquier microorganismo a nivel hospitalario es considerado como la propagación de una enfermedad intrahospitalaria, por diversos motivos, entre los cuales se encuentra la insuficiencia en los procesos de esterilización o falta de asepsia, poniendo en contacto de manera involuntaria, microorganismos que puedan resultar patógenos para la salud de los pacientes o del personal hospitalario (4).

Los hospitales son establecimientos pertenecientes al sistema de salud público y privado, que poseen diferentes áreas; entre las que se encuentra el área de quirófanos, donde se suelen atender cirugías y procedimientos quirúrgicos, manipulando en los mismos a pacientes, instrumentos, equipos y superficies lisas que podrían estar contaminadas con microorganismos, provocando contaminación cruzada lo cual podría conllevar en lo posterior a posibles infecciones nosocomiales. Por ello, se debe mantener el ambiente de asepsia necesario para prevenir infecciones a pacientes y al personal de salud, siendo necesario contar con protocolos específicos de desinfección y esterilización de alta calidad (5).

Lo anteriormente mencionado ha provocado que las Infecciones Asociadas a la Atención de Salud (IAAS) constituyan un serio problema de salud pública, ya que es la principal razón de morbilidad de pacientes hospitalizados, además de incrementar costos de atención, en especial en las áreas que atienden pacientes críticos, como los quirófanos, Unidad de Cuidados Intensivos, sala de quemados, neonatología, entre otros, donde el control de la propagación de microorganismos significa un desafío para las instituciones de salud (1).

Las infecciones nosocomiales representan una proporción importante debido a que en algunas ocasiones se desconoce el agente causante de la enfermedad, complicando su tratamiento. Este fenómeno afecta en gran medida a los centros de salud ya que estas enfermedades tienen un origen multifactorial que viene dado por tres componentes que forman la cadena de infección e interactúan entre sí: el

hospedador, el medio ambiente y los agentes infecciosos. Así, el ambiente quirúrgico resulta un espacio donde se podrían adquirir infecciones nosocomiales, con el consiguiente deterioro del cuadro clínico preexistente del paciente (6).

El desconocimiento del agente bacteriano causante de una enfermedad nosocomial puede generar que, en el caso de las bacterias, éstas generen resistencia a antibióticos o desinfectantes y logren sobrevivir en superficies lisas de las áreas hospitalarias pudiendo desencadenar dichas enfermedades (7).

El desarrollo de microorganismos que generen resistencia a antibióticos de uso hospitalario favorece el crecimiento de organismos más complejos, conocidos como multirresistentes, condicionado por lo general, por la inadecuada utilización de antibióticos, y contaminación cruzada, lo cual repercute sobre las condiciones sanitarias del centro de salud (6).

La OMS en el año 2017 publicó un artículo de un estudio retrospectivo de revisión bibliográfica desde el año 1995, sobre la prevalencia de enfermedades transmitidas en 14 países de cuatro distintas regiones de la OMS, de los cuales se estudiaron 55 casas de salud, demostrando un promedio de infecciones nosocomiales del 8,7% de los pacientes hospitalizados, lo cual permite observar que más de 1,4 millones de personas alrededor del mundo han sufrido en algún momento infecciones contraídas en el interior de un hospital. La máxima frecuencia de infecciones nosocomiales fue notificada por hospitales de las Regiones del Mediterráneo Oriental y de Asia Sudoriental (11,8 y 10,0%, respectivamente), con una prevalencia de 7,7 y de 9,0%, respectivamente, en las Regiones de Europa y del Pacífico Occidental (8).

De igual manera, en América Latina se demostró que las infecciones hospitalarias son una de las causas más importantes de morbilidad y mortalidad. Sin embargo, no se conocen datos, prevalencia o índices precisos y actuales de dichas infecciones en el área de la Salud (8).

Lo anterior mencionado se puede evidenciar en un estudio realizado por Naranjo en la ciudad de Quito en el año 2015, en el cual se encontró crecimiento bacteriano en

las áreas de quirófanos, baños y salas de recuperación de la Clínica de Unidades Médicas. En dicha investigación se encontró una prevalencia de *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus epidermidis* y *Pseudomona aeruginosa* principalmente (9).

Así mismo en el año 2016 Dávila en su investigación en la ciudad de Cuenca titulada “Prevalencia de infecciones producidas por enterobacterias productoras de carbapenemasas (EPC) en el Hospital Vicente Corral Moscoso” demostró un 45% de cultivos positivos de muestras obtenidas de secreción bronquial, secreción de heridas, en sangre y orina de pacientes que ingresaron a los diferentes servicios de hospitalización, en las que prevalecieron *E. coli* 3%, *Enterobacter* 6%, *Klebsiella oxytoca* 4% y *Klebsiella pneumoniae* con 81% (10).

Por todas las citas antes mencionadas se establece la importancia de realizar esta investigación ya que en la provincia del Azuay no se han evidenciado estudios actuales que demuestren el crecimiento bacteriano en áreas críticas de casas de salud y la resistencia a antibióticos de los mismos. De ahí surge la necesidad de investigar las bacterias patógenas que podrían estar presentes en el área de quirófanos, ya que este problema sigue aumentando debido a la mutación de las bacterias y generando resistencia en determinadas áreas de los centros hospitalarios. Por esta razón es de suma importancia el desarrollo de estudios que evidencien el crecimiento bacteriano en zonas críticas de centros hospitalarios y su resistencia a antibióticos para así establecer una base de datos con resultados que sirvan para dar recomendaciones en un plan de vigilancia epidemiológica con la finalidad de prevenir infecciones hospitalarias, llegando así a disminuir las tasas de morbilidad y mortalidad provocadas por estas infecciones.

I.2.- JUSTIFICACIÓN

Esta investigación permitió identificar las bacterias que podrían provocar infecciones nosocomiales y que están presentes en las superficies lisas en diferentes áreas en el interior de los quirófanos del hospital y que presenten resistencia a antibióticos para que en lo posterior se puedan establecer mecanismos de desinfección

adecuados o tratamientos necesarios, asegurando una mejor calidad de vida para pacientes y personal sanitario o un tratamiento farmacológico adecuado, para reducir el índice de afectados que a nivel mundial generan las infecciones nosocomiales multirresistentes adquiridas en áreas quirúrgicas de hospitales o clínicas. A su vez, permitió obtener datos de carácter bacteriológico, para que en el futuro se puede concientizar al personal de salud que laboran en las áreas de quirófanos para establecer en lo posterior protocolos específicos de higiene del personal sanitario para garantizar tanto la calidad en los procedimientos quirúrgicos y así prevenir infecciones post-operatorias por una posible contaminación cruzada por parte del personal sanitario previniendo enfermedades por este tipo de infecciones, las cuales mayoritariamente se dan por malas aplicaciones de las normas de bioseguridad. Adicional, aporta con conocimientos y datos actualizados de las bacterias que se encontraron en esta investigación, para tomar las medidas necesarias y prevenir riesgos para la salud tanto del personal médico, como pacientes y público en general.

Los beneficiarios directos fueron el personal sanitario que labora en el hospital y el personal administrativo del mismo, logrando reducir la contaminación cruzada entre el personal sanitario. Adicional los beneficiarios indirectos fueron los familiares de pacientes, de trabajadores del Hospital y la comunidad en general ya que el riesgo de contaminación cruzada indirecta es elevado cuando no se toman los correctivos necesarios en medidas de prevención de transmisión de microorganismos.

1.2.1 PREGUNTA CIENTÍFICA:

¿Qué tipo de bacterias se encuentran presentes en las superficies inertes de las Áreas de Quirófanos y su resistencia a antibióticos en un Hospital de la ciudad de Cuenca?

1.2.2 HIPÓTESIS:

En las superficies inertes del área de quirófanos de un hospital privado de la ciudad de Cuenca existen bacterias patógenas que presentan resistencia a antibióticos y podrían causar infecciones nosocomiales.

I.3.- OBJETIVOS

I.3.1.-Objetivo General:

Caracterizar las superficies inertes en los Quirófanos del Hospital Universitario Católico a partir de crecimiento microbiológico específico, en medio de cultivo específico denominado Agar Cromogénico.

I.3.2.-Objetivos Específicos:

Identificar las bacterias presentes en las superficies inertes de los quirófanos del Hospital Universitario Católico.

Comparar la resistencia bacteriana a antibióticos de las bacterias encontradas e identificadas en el área de quirófanos.

I.4.- MARCO TEÓRICO

I.4.1.- Antecedentes:

Se han identificado a través de investigaciones previas en diferentes hospitales los microorganismos que han provocado infecciones intrahospitalarias. Entre dichas investigaciones se encuentran:

Un estudio realizado en Perú por Charca en el año 2019 titulado “*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* en estetoscopios del personal asistencial y en los ambientes de medicina general del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón”, se logró reportar contaminación por bacterias en los estetoscopios del personal asistencial; *Staphylococcus aureus* en un 27.3 % siendo el agente causal más predominante, seguido de *Escherichia coli* 22.7 % y *Klebsiella pneumoniae* en un 13.6%. De igual manera se evidenció contaminación en los ambientes a nivel hospitalario, encontrándose en mayor frecuencia *Staphylococcus aureus* en 50%, seguido por *Klebsiella pneumoniae* en 16.7 % y *Escherichia coli* solo en el 8.3 %, los cuales podrían ocasionar infecciones nosocomiales. Existe hasta el momento pocas investigaciones que permitan aislar e identificar bacterias de superficies inertes en áreas hospitalarias, específicamente el área de quirófanos, es por ello que se investigó respecto a la contaminación bacteriana en los instrumentos clínicos y en ambientes a nivel hospitalario (11).

Así mismo, en la ciudad de Barbula en Venezuela en el año 2017 fue publicado un estudio por Izzeddin y colaboradores, titulado “Evaluación microbiológica de aire y superficies en quirófano de un centro de salud público” que demostraba efectivamente el crecimiento fúngico y bacteriológico en la que los organismos aislados de mayor frecuencia fueron *Staphylococcus coagulasa* negativos, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus spp*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus terreus*, *Penicillium frequentans*, *Cladosporium xysporum*, *Pseudomonas luteola* y *Pseudomonas orizyhabitans*. De igual manera, en su investigación concluyeron que el ambiente hospitalario resulta un espacio adecuado donde se podrían adquirir con mayor facilidad una IN (Infecciones Nosocomiales) con el consiguiente deterioro del cuadro clínico preexistente. A esto se suma el desarrollo de microorganismos que

presentan resistencia a antibióticos de uso común y favorecen el crecimiento de organismos más complejos, conocidos como organismos multirresistentes (6).

A su vez se puede demostrar el crecimiento bacteriano en quirófanos a través de la investigación realizada por Pérez en el 2016 en Riobamba-Ecuador titulada “Evaluación microbiológica del aire y las superficies de las áreas de quirófanos del Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Riobamba”, en la cual se revelaron resultados de contaminación, encontrando principalmente microorganismos tales como: *Escherichia coli*, *Hafnia alvei*, *Citrobacter freundii*, *Burkholderia pseudomallei* (12).

Adicional, un estudio publicado por la Universidad Regional Autónoma de los Andes, en el año 2015 cuya autora es Casa, indicó que la contaminación ambiental se relaciona con patologías que se adquirieren en los quirófanos del Hospital de especialidades Eugenio Espejo de la ciudad de Quito. Dicho artículo señala que durante la investigación se evidenció una contaminación bacteriana por *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomona aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* (13).

I.4.2.- Marco referencial:

I.4.2.1.- ÁREA QUIRÚRGICA

En la antigüedad el área de quirófano era un espacio en donde no existía asepsia, o se seguían normas de bioseguridad. Sin embargo, en la actualidad es un lugar donde se resguarda de manera estricta la asepsia, verificando continuamente la presencia de suciedad, polvo y microorganismos para así proteger la salud del paciente, debido a que este, al encontrarse en una intervención quirúrgica es muy susceptible a sufrir o contraer infecciones (3).

En el área de quirófano se preserva la esterilidad, es por ello que el personal que labora en estas salas debe utilizar todos los implementos, ropa adecuada y capacitación así como también adiestramiento necesario para ingresar en la misma y evitar y propagar la contaminación posible que desde afuera podría ingresar (3).

Esta área es un espacio cerrado y está acondicionada con fines de aislamiento bacteriológico o en reducción máxima del mismo. El principal objetivo de esta área es brindar a pacientes, personal y médicos una sala preparada para cirugías programadas o de emergencia. De igual manera, no debe ser de alto tránsito y deben estar presentes únicamente el cirujano, paciente y anestesista, aunque dependiendo de la cirugía puede también encontrarse un radiólogo, enfermera, instrumentista, etc.; Por otra parte entre cirugía y cirugía debe existir un adecuado proceso de limpieza y desinfección que disminuya la carga microbiológica y con ello el grado de contaminación entre cirugías (3).

I.4.2.2.- ZONAS DE QUIRÓFANO

I.4.2.2.1 Zona negra: es la zona inicial, se la considera como amortiguadora de protección e incluye vestidores, baños y oficinas de admisión quirúrgica. En esta zona, el personal sanitario y en general que ingresa debe colocarse el atuendo quirúrgico necesario, de igual manera se encuentra aquí un cuarto séptico, que es un lugar para el almacenamiento, sanitización y limpieza de recipientes que fueron utilizados para recolectar desechos de los pacientes que no puedan hacer uso del sanitario, de igual manera sirve para almacenar la ropa de cama y de los pacientes hospitalizados (3).

I.4.2.2.2 Zona gris: es la zona limpia, en la cual el personal en general se coloca toda la ropa quirúrgica como: cofia, mascarilla y botas. En esta zona se realiza el lavado de manos y también se puede encontrar la sala de recuperación, cuarto de anestesia, central de equipos, etc (3).

I.4.2.2.3 Zona blanca: es la zona de mayor protección y restricción, está conformada por los quirófanos, aquí se utiliza la ropa totalmente estéril, las puertas tienen que evitar la entrada de corrientes de aire, paredes lisas e impermeables y de colores no fatigantes para el cirujano y personal que ingresa a la cirugía, además se debe mantener una temperatura ambiente adecuada, así como la ventilación necesaria para evitar la propagación de microorganismos (3).

I.4.2.3.- INFECCIONES NOSOCOMIALES

Las Infecciones Nosocomiales (IN) se definen como una infección contraída en el interior de un hospital o casa de salud por un paciente internado por una razón distinta de esa infección, es decir esta infección no estaba presente en el momento del ingreso del paciente (14).

Esta definición supone que el paciente ha sido internado en una casa de salud, clínica u hospital, dicho paciente contrae una infección durante su estancia en la casa de Salud o la contrae después del alta y la misma no se había manifestado ni se encontraba en periodo de incubación en el momento en el que fue internado el paciente, es así que la infección fue adquirida en su estancia en el hospital (14).

Las infecciones nosocomiales son endémicas y se encuentran permanentemente en el ambiente, superficies o personal de los hospitales, considerándose así un problema de salud a nivel mundial. Según la publicación en España de García en el 2017, aquellas IN adquiridas durante el ingreso hospitalario representan un 5.39%, aumentando al 6.70% de los casos en el área quirúrgica, por ello es necesario asegurar y garantizar las medidas de asepsia en el área de quirófanos (15).

Un artículo publicado en el año 2017 por la OMS demostró el problema que generan las infecciones nosocomiales, ya que, a través de encuestas realizadas en 55 hospitales de 14 países, se evidenció que el 8,7 % de los pacientes hospitalizados desarrollaron una infección nosocomial. Extrapolando dichos resultados, se verifica que, 1,4 millones de personas sufren o sufrieron de alguna IN al día en el mundo. Los servicios donde existe mayor probabilidad de contraer una IN son: las unidades de cuidados intensivos, áreas quirúrgicas y de pacientes agudos. Las infecciones más frecuentes son: las vías urinarias, las heridas quirúrgicas y las vías respiratorias. En dicho estudio también se pone en evidencia, que la prevalencia es mayor para pacientes inmunodeprimidos (14).

I.4.2.4.- FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA PATOLOGÍA INFECCIOSA HOSPITALARIA.

Existen varios factores que se consideran como las más influyentes a la generación de una patología infecciosa, como son: los dependientes del microorganismo, entre los cuales se encuentran la patogenicidad de las especies, virulencia de las cepas generadoras de la infección y la resistencia antimicrobiana. Así también se encuentran los dependientes, entre las cuales se encuentra la susceptibilidad del paciente como el sexo, edad, enfermedades subyacentes y su estado inmunológico. Otro factor de gran importancia es el medio ambiente, por ejemplo, sus instalaciones, planta física, adecuación de áreas, personal hospitalario, personal administrativo y el régimen de visitas. Y por último influyen los tratamientos utilizados en los pacientes con antimicrobianos, inmunodepresores y/o técnicas invasivas (16).

Por estas razones es pertinente aclarar que no todas las IN son prevenibles, y por ende se estima que por lo menos el 50% de estas, se produciría a pesar de la aplicación de protocolos o estrictas medidas de prevención (16).

De igual manera se debe tener en cuenta que las contaminaciones ocurren mayoritariamente cuando el personal utiliza algún dispositivo móvil o portátil sin haber realizado un proceso de limpieza o desinfección previa de sus manos o del mismo. lo que podría conllevar a una contaminación cruzada en las diferentes áreas hospitalarias, siendo más críticas las áreas de quirófanos, UCI, neonatología, entre otros (16).

Adicional, existen algunos agentes que muestran un considerable tropismo por ciertas soluciones, tal es el caso de las soluciones que contienen dextrosa y que pueden ser colonizadas por *Enterobacter*, lo mismo ocurre con soluciones que contienen lípidos que pueden ser colonizadas por *S. epidermidis* y *Malassezia*. En cuanto a los desinfectantes también se ha observado la presencia de determinadas bacterias presentes en los desinfectantes, como es el caso del cloruro de benzalconio y los iodóforos que se contaminan fácilmente con *Burkholderia cepacia*. Los fluidos intravenosos pueden contener *P. aeruginosa* y *S. maltophilia* (16).

Por eso es de gran importancia instruir al personal sanitario sobre: áreas de control, lavado de manos, esterilización y procesos de correcta desinfección incluyendo concentración y aplicación adecuada de desinfectantes y procedimientos de asepsia a los pacientes y superficies.

I.4.2.5.- RESERVORIOS Y FUENTES

El reservorio es el hábitat natural en el que la bacteria u otro microorganismo vive, crece y se reproduce, mientras que las fuentes son los animales, personas, superficies u objetos desde el cual un agente infeccioso se traslada a un huésped (17).

I.4.2.5.1.- Humanos

Pacientes: pueden encontrarse ya sea infectados o únicamente colonizados por determinadas bacterias, las cuales son contraídas por contacto con el personal de salud. La flora de estos pacientes cuando se encuentran hospitalizados cambia repentinamente a favor de bacterias inusuales y de mayor resistencia ante antibióticos (16).

Personal de salud: Hay que tener en cuenta que el personal sanitario presenta una flora que se caracteriza por ser resistente a los antibióticos, por esta razón son más susceptibles a presentar infecciones y a transmitir dichos microorganismos. La bacteria más común en el personal de salud es *S. aureus* (16).

I.4.2.5.2.- No Humanos

Reservorios y fuentes ambientales: entre ellas se encuentran los sistemas de ventilación y superficies inertes de difícil acceso para el personal de limpieza, en los que se pueden encontrar *S. aureus*, *Legionella*, *Aspergillus spp*, en cuanto a los pisos, canaletas y paredes no cuentan como un reservorio habitual, debido a que son limpiados y desinfectados continuamente por su fácil acceso (16).

Dichos microorganismos suelen presentar una multi resistencia ante antibióticos, de los cuales es habitual encontrar *Pseudomonas spp.*, *Enterobacterias* con beta-lactamasas de espectro expandido (BLEE) (16).

I.4.2.6.- BACTERIAS

Las bacterias son microorganismos unicelulares, su manera de reproducción es de manera binaria. Son microorganismos de vida libre en su gran mayoría, sin embargo, algunas son de vida intracelular obligada, como *Chlamydias* y *Rickettsias*. Los mecanismos para su desarrollo y crecimiento con necesarios para producir energía y material genético. Integran el reino procariota, todos los organismos que tienen vida se dividen en dos grupos celulares: eucariotas y procariotas, poseen estructuras en común como es la membrana celular, poseen ribosomas encargados de sintetizar proteínas y el ácido desoxirribonucleico (ADN) que es el portador de toda la información genética (18).

En general su tamaño oscila entre 0.5 y 3 μm , algunas pueden llegar a medir hasta 10 μm (18).

I.4.2.6.1.- Clasificación de las Bacterias

Existen diferentes maneras de clasificar a estos microorganismos, la principal es mediante la tinción de Gram, esto permite identificar las bacterias grampositivas adquieren una coloración violeta y las gramnegativas con una coloración rosa o rojiza. De igual manera existen antibióticos eficaces que se los utiliza en tratamientos contra dichas bacterias (19).

I.4.2.6.2.- Estructura de la pared celular de las bacterias grampositivas

La pared celular gruesa de las bacterias grampositivas está constituida principalmente por peptidoglicanos. Esta capa es la determinante de que estas bacterias retengan el cristal violeta de la coloración de Gram (19).

Sin embargo, estas células contienen también una gran cantidad de ácido teicoico: polisacáridos que se unen al ácido N-acetil murámico o a los lípidos de la membrana plasmática. En este último caso se denomina ácido lipoteicoico. Tanto los ácidos teicoicos como los lipoteicoicos, tienen la función de estabilizar la pared celular. Además, los ácidos teicoicos tienen un rol en la virulencia de estos microorganismos, porque actúan como antígenos de superficie que se unen a receptores específicos en las células del huésped. La superficie externa del

peptidoglicano de las bacterias grampositivas está generalmente cubierta de proteínas. Los diferentes grupos de bacterias grampositivas y las diferentes especies difieren en la composición de sus proteínas y de ácidos teicoicos; esto es útil para la clasificación serológica y la identificación bacteriana (19).

I.4.2.6.3.- Estructura de la pared celular de las bacterias gramnegativas

La pared de las bacterias gramnegativas vistas desde un microscopio electrónico se clasifica en tres zonas: la membrana plasmática, el espacio periplásmico que presenta una fina capa de peptidoglicano y la membrana externa. En la membrana externa, exclusiva de las bacterias gramnegativas, es una bicapa lipídica que difiere de otras membranas por poseer una molécula anfipática (19).

I.4.2.7.- BACTERIAS DE ESTUDIO

Según investigaciones realizadas por diversos autores, se ha logrado identificar ciertas bacterias a nivel hospitalario con alta frecuencia, que han generado IN. Entre dichas bacterias, se pueden citar:

I.4.2.7.1.- *Escherichia coli*.

Se tratan de bacterias de tipo bacilo gram negativo. Son anaerobias facultativas de la familia *Enterobacteriaceae*. Esta bacteria se caracteriza por colonizar el intestino del ser humano, incluso hasta pocas horas después de que haya nacido, por ello se le considera como un microorganismo de flora normal del mismo, aunque se han encontrado cepas que pueden ser patógenas y causar daño produciendo diferentes cuadros clínicos, entre ellos diarrea (20).

Cultivo de *Escherichia coli*

El cultivo se lo realiza en Agar MacConkey, obteniendo colonias de una coloración rosa o rojiza y positiva en catalasa. Pueden llegar a tener un halo de precipitado biliar. El periodo de incubación en este medio no debe superar las 48 horas con una temperatura de 35°, si sobrepasa el tiempo pueden existir alteraciones en los resultados (20).

Un estudio de tipo retrospectivo realizado en la ciudad de México en el año 2018 por Khouri y colaboradores en dos hospitales de tercer nivel, en 98 pacientes adultos se demostró que la bacteriemia diagnosticada fue causada por *E. coli*, en ambos hospitales. Los resultados obtenidos demostraron que el 83.7% son bacterias adquiridas en la comunidad y el 16.3% fueron de inicio intrahospitalario con una mortalidad general del 9.3% (21).

I.4.2.7.2.- *Salmonella spp*

El género *Salmonella* pertenece a la familia *Enterobacteriaceae* y se caracterizan por ser bacterias gramnegativas de un metabolismo anaerobio facultativo (22).

Salmonella es un microorganismo que produce toxiinfecciones alimentarias tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados, es uno de los géneros con mayor grado de complejidad que existen hoy en día, por su patogenicidad conocida, sigue siendo una de las principales causas de mortalidad y morbilidad en el ser humano, siendo más vulnerables los menores de 5 años y mayores de 60 años (22).

La resistencia a antibióticos que presenta *Salmonella* se ha llegado a convertir en un problema de salud grave en el desarrollo de los tratamientos de enfermedades infecciosas, lo cual incrementa su propagación a varias personas (22).

Tiene una facilidad para multiplicarse en medios ordinarios, el tiempo para que crezcan las colonias se da en alrededor de 16 y 24 horas con una temperatura de 32 a 37 °C, pero también se suele desarrollar en un extenso rango de 6 a 46 °C, a temperaturas inferiores a las mencionadas, existe un retraso en el crecimiento del microorganismo (22).

Cultivo de *Salmonella spp*

El cultivo se lo realiza en Agar Entérico Hektoen y presentan una coloración verdosa o verde azulado, algunas presentan un centro negro y otras no. En agar MacConkey, las colonias son incoloras y transparentes (22).

Un estudio descriptivo y retrospectivo que se realizó en pacientes en un centro nacional de referencia en pediatría en Santiago de Chile, por Barrios y colaboradores en el periodo de Enero del 2005 al 31 de diciembre del 2010, se aisló

Salmonella spp en 46 niños menores de 15 años, de los cuales, 18 eran menores a los 2 años, y 5 eran menores de tres meses, el 24% de estos pacientes presentaban factores de riesgo como desnutrición, enfermedades hemato-oncológica, bajo peso al nacer y neumonía (23).

Las cepas en su mayoría eran sensibles a Ampicilina y Cefalosporinas de tercera generación (23).

I.4.2.7.3.- *Klebsiella spp*

Es un bacilo gram-negativo que pertenece a la familia *Enterobacteriaceae*, en el ámbito clínico, la que presenta mayor importancia es *Klebsiella pneumoniae*, pudiendo causar infecciones del tracto urinario y neumonía, y existe un alto número de complicaciones que pueden ser adquiridas a nivel hospitalario en pacientes que presenten condiciones debilitantes, constituyendo una causa de bacteriemia o incluso infecciones de ámbito quirúrgico, peritonitis y meningitis (24).

En la naturaleza, *Klebsiella* se ubica de tal forma que se la encuentra en tierra, plantas y superficies de agua, en mucosas de mamíferos como humanos, cerdos y caballos (24).

En los humanos se encuentra en las mucosas de nasofaringe y del intestino. Existen lugares de transmisión de la bacteria en el ambiente hospitalario, las cuales se localizan en el tracto gastrointestinal de aquellos pacientes que se encuentran a cargo del personal de salud (24).

Las infecciones nosocomiales que son causadas por *Klebsiella spp*, son de elevada magnitud, por lo cual están considerados entre los patógenos hospitalarios de mayor problema para la salud (24).

En la mayoría de casos que se han presentado infecciones causadas por *Klebsiella spp*, son resistentes a la ampicilina y cefalosporinas de tercera generación (24).

Cultivo de *Klebsiella spp*

La temperatura adecuada que necesitan estas bacterias para su desarrollo y reproducción es entre 30° y 37°C. Los medios de cultivo sólidos en los cuales se

desarrollan y presentan crecimiento son: Agar nutritivo, Agar MacConkey, Agar Chocolate y algunos otros medios de cultivos líquidos como el Agar Soya Tripcaseina y Agar infusión cerebro corazón (25).

En Agar MacConkey presentan unas colonias mucoides de color rosado, debido a la fermentación de fructosa y se la identifica bioquímicamente cuando la urea se hidroliza de manera lenta (26).

En la actualidad el género *Klebsiella* ha generado resistencia a los antibióticos beta-lactámicos, así lo demuestra un estudio realizado en el año 2010 por Toro y Correa en Colombia, el cual indicó que esta bacteria, es el cuarto patógeno causante de infecciones a nivel hospitalario con un 5.7%, presentándose con mayor frecuencia en las áreas de pediatría y pacientes que estaban recibiendo antibióticos de alto rango, entre las cuales se encuentran antibióticos betalactámicos y carbapenemasas, debido a que han desarrollado la capacidad de hidrolizar dichos medicamentos (27).

I.4.2.7.4.- *Staphylococcus aureus*

Alrededor de 32 son las especies que contiene el género *Staphylococcus*, de las cuales 16 se encuentran en las personas, y algunas forman parte de la microbiota de mucosas y piel, y las otras se encuentran entre la flora de otros mamíferos y aves (28).

Staphylococcus aureus son bacterias aerobias, que miden entre 0.5 y 1 μm de diámetro, la catalasa es positiva, se caracterizan por la presentar coagulasa y se desarrollan con facilidad en diferentes medios de cultivo. Se lo puede encontrar también en la naturaleza, especialmente en un medio cercano al ser humano, su hábitad normal en las personas es en la piel y el perineo, es así que las infecciones por contacto se dan con mayor frecuencia en los hospitales, pudiendo causar sepsis cutánea, infecciones de heridas postoperatoria, neumonía, entre otros (19)(11).

Cultivo de *Staphylococcus aureus*

Los medios de cultivos comunes donde se da el crecimiento de esta bacteria son:

- Agar Sangre

- Agar chocolate
- Agar nutritivo
- Agar sales-manitol
- Caldos nutritivos, entre otros

Suelen tener una pigmentación carotenoide que les da un color amarillo, en agares nutritivos (Sangre, chocolate, entre otros) (25).

La mayor parte las especies se desarrollan después de las 24 horas, posteriormente forman colonias de 0.5-1 mm de diámetro, las colonias de *Staphylococcus aureus* se observan lisas, brillantes, presentan una pigmentación que va desde el amarillo hasta el dorado debido a la producción de carotenoides, son muy resistentes al calor y a la desecación (28).

Según el reporte de datos de resistencia de antimicrobianos en Ecuador durante los años 2014 al 2018 emitido por el Ministerio de Salud Pública, se pudieron conocer los resultados de pacientes con infecciones causadas por *Staphylococcus aureus* a nivel hospitalario y UCI, el cual representaba alrededor del 11%. El antibiótico que con mayor porcentaje de resistencia a esta bacteria es la penicilina, seguida de la cefazolina. Adicional en este reporte, se observa la identificación de otras bacterias causantes de infecciones nosocomiales, entre las cuales se encuentra: *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* (29).

Por ello, es de mucha importancia mejorar el sistema de vigilancia RAM, la razón principal radica en obtener datos de calidad proporcionados por los hospitales, así de esta manera se logra tener un claro panorama de los distintos tipos de resistencia en el país (29).

I.4.2.8.- RESISTENCIA BACTERIANA

Luego de tres años de haber iniciado con la distribución en gran magnitud de la penicilina G en 1945, se llegaron a describir los primeros fracasos a nivel terapéutico. La resistencia bacteriana se ha visto incrementada en la actualidad por la presión selectiva que conlleva a utilizar antibióticos en grandes proporciones,

principalmente en los hospitales, lo cual ha permitido la diseminación de cepas presentando diferentes mecanismos de resistencia, que en la mayoría de ocasiones dejan sin alternativa para poder realizar tratamientos adecuados para combatir infecciones bacterianas. La resistencia a los antimicrobianos reducen las posibilidades de tratar enfermedades de manera eficaz, y posterior obliga a usar medicamentos con un elevado costo y el riesgo de mortalidad aumenta (30).

El fenómeno de la resistencia bacteriana es considerado un problema de Salud Pública a nivel mundial de difícil solución, si bien no es posible acabar con este problema de manera rápida, es posible convertir esta amenaza creciente en un problema manejable (30).

Los antibióticos han demostrado su eficacia al salvar millones de vidas por enfermedades causadas por infecciones bacterianas. Sin embargo, actualmente son catalogados como una amenaza creciente debido a que la eficacia de estos en algunos casos se ve claramente deteriorada. La resistencia bacteriana a los antibióticos, se define como la capacidad que posee una bacteria para sobrevivir en presencia de uno o varios antibióticos que inhiben a otras de la misma especie (31).

El principal determinante de la resistencia es el gran número de bacterias ambientales filogenéticamente que son capaces de usar antibióticos como su fuente de carbono, lo que habla de un importante reservorio de genes de resistencia a antibióticos. Es así que se han evidenciado genes de resistencia a betalactámicos, tetraciclina y vancomicina en ADN bacteriano desde hace 30.000 años según al artículo publicado por Alós en el año 2015 en Madrid España (31).

La OMS publicó su primera lista de “patógenos prioritarios” con resistencia bacteriana ante antibióticos en el 2017, en la que se incluyen doce familias de bacterias con alto riesgo para la salud. En dicho enunciado se pone en evidencia la amenaza de bacterias gramnegativas que presentan resistencia a un sin número de antibióticos. Estas bacterias tienen la capacidad innata de encontrar nuevas formas de resistir a los tratamientos y pueden transmitir material genético que permite a otras bacterias hacerse farmacorresistentes. Entre tales bacterias se incluyen las siguientes: *Acinetobacter*, *Pseudomonas* y varias *Enterobacteriáceas* como

Klebsiella, *E. coli*, *Serratia*, y *Proteus*, que pueden provocar infecciones graves y a menudo letales, como infecciones de la corriente sanguínea y neumonías (32).

Estas bacterias han adquirido resistencia a diversos antibióticos, como carbapenémicos y cefalosporinas de tercera generación, a las cuales se les considera como los antibióticos más eficaces actualmente (32).

En la actualidad existen gérmenes que presentan alta resistencia a antimicrobianos, razón principal por la cual existen problemas en el área de la salud, se sabe de la existencia de mecanismos que permiten la resistencia y la creación de nuevos medicamentos para la lucha contra las bacterias conocidas.

I.4.2.9.- MECANISMOS DE RESISTENCIA BACTERIANA

Inactivación del antibiótico por destrucción o modificación de la estructura química. El proceso molecular por destrucción de la estructura química, se caracteriza por producir enzimas que van a llevar a cabo la inactivación del antibiótico, las beta-lactámico, son las enzimas más conocidas que cumplen la función de hidrolizar el núcleo beta-lactámico rompiendo el enlace amida, en cuanto a las enzimas que se encargan de la modificación de la estructura se puede mencionar a la cloranfenicol acetiltransferasa y a las enzimas que modifican los aminoglucósidos (acetilasas) (33).

Alteración del sitio blanco del antibiótico. Se basa en la modificación de algunos sitios específicos de la célula bacteriana como pared celular y membrana celular. A nivel ribosomal se pueden mencionar los cambios que se presentan en las subunidades 30S y 50S los cuales son sitios de acción de aminoglucósidos, macrólidos y lincosamidas (34).

Alteración de barreras de permeabilidad. Mecanismo que se da por los cambios en los receptores bacterianos que son específicos para los antimicrobianos y por algunas alteraciones en la estructura de los componentes de envoltura de células bacterianas (35).

I.4.2.10.- AGAR CROMOGÉNICO

En la actualidad el agar cromogénico es de amplio uso para una correcta identificación y presencia de agentes causales, constituyendo la base para la caracterización epidemiológica de las infecciones, así como para la elección del tratamiento etiológico correcto, por ello, este medio de cultivo resulta muy utilizado por la sencillez y rapidez con las que se obtiene el diagnóstico de especies, al objetivarse el desarrollo de colonias pigmentadas, permitiendo una confirmación presuntiva de microorganismos causantes de infecciones (36).

Se debe tener en cuenta que los medios cromogénicos ofrecen una identificación bacteriana eficaz en comparación con los medios tradicionales, todo esto mediante la diferenciación en el color. El brillo y la especificidad de estos colores en las colonias cultivadas en los medios cromogénicos facilitan la identificación rápida de las colonias bacterianas (37).

La detección se basa en reacciones enzimáticas específicas para cada bacteria. El medio de cultivo se compone de una mezcla de dos sustratos cromogénicos, de modo que, tras un período de incubación, según el sustrato que sea metabolizado, las colonias adquieren un color que resulta característico para determinadas bacterias, así mismo está compuesta también por una mezcla de peptona, vitaminas, minerales y aminoácidos esenciales para el crecimiento. El primer sustrato se metaboliza por la actividad de la enzima β -glucosidasa provocando así la identificación de *Enterococcus spp*, *Escherichia coli* y coliformes. El segundo sustrato es la β -galactosidasa escindida, la cual pone en evidencia a *E. coli*. Sin embargo, cuando una bacteria escinde en ambos sustratos quiere decir que existe la presencia de bacterias coliformes como *E. aerogenes*, *K. pneumoniae* y *C. freundii* (37).

CAPÍTULO II
METODOLOGÍA

II.1.- Diseño de investigación.

El siguiente trabajo de investigación presentó un paradigma positivista ya que se pretendió buscar la causa de los fenómenos relacionados con el crecimiento bacteriano en las diferentes superficies inertes de las áreas quirúrgicas y la investigación de su resistencia o sensibilidad bacteriana. Adicional, este estudio mostró un enfoque cuantitativo a través de la medición halos de inhibición frente a antibacterianos, con la finalidad de identificar posibles bacterias que generan infecciones intrahospitalarias.

El diseño de la investigación fue de tipo empírica, ya que se basó en una secuencia de etapas preestablecidas incluyendo la observación de los resultados que se obtengan. En cuanto al alcance, por tratarse de una investigación que se realizó en un periodo de tiempo determinado sobre una población específica (superficies inertes del área de quirófano), la investigación se tornó de tipo transversal.

II.2.- Población y muestra.

II.2.1. Universo - Población:

El universo de estudio comprendió las superficies inertes del área de quirófanos del Hospital Universitario con mayor contacto con el personal sanitario.

La población comprendió 70 placas del área de quirófano.

II.2.2 Muestreo y muestra: se tomaron 70 muestras de diferentes superficies inertes con mayor frecuencia de contacto con el personal sanitario. El muestreo estuvo constituido por: área de lavado, área de secado, bodega de suministros, quirófanos, área de recuperación, área de utilería y pasillos mediante la técnica del hisopado, de igual manera, las muestras que resultaron positivo para crecimiento bacteriano se realizó antibiograma.

Criterios de selección:

- **Criterios de inclusión:** en el presente estudio se incluyeron las superficies inertes del área de quirófanos con mayor contacto con el personal.

- **Criterios de exclusión:** se excluyeron del estudio las superficies inertes de menor contacto. También se excluyeron superficies que no pertenecen al área de quirófanos.

II.4.- Definición y clasificación de las variables

1. Superficie explorada:

Definición: Superficies dentro de las áreas de quirófanos del Hospital de la Ciudad de Cuenca.

Escala de medición: Quirófano.

2. Bacteria:

Definición: Organismo unicelular, carente de núcleo, que se multiplica por división celular sencilla o por esporas.

Escala de medición:

- *Estafilococo*
- *Escherichia coli*
- *Klebsiella*
- *Salmonella*
- *Enterobacterias*

3. Antibióticos:

Definición: Sustancia química encargada de inhibir o eliminar bacterias.

Escala de medición:

- Sensible (> a 20 mm)
- Resistente (< a 19 mm)

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

La investigación se la realizó a través de un análisis conceptual de revisión bibliográfica de los temas que se relacionaron con la problemática que se planteó

en este tema de investigación, analizando la información que se consiguió a través de las bibliotecas virtuales, artículos o investigaciones obtenidas de Scielo o Scopus, entre otros, que se relacionaban con el tema a tratar.

Posteriormente se utilizó la observación del método empírico con la finalidad de recolectar datos relevantes para el muestreo en las diferentes áreas en el Quirófano del Hospital y su posterior análisis en el laboratorio de Microbiología de la Universidad Católica de Cuenca de las muestras obtenidas. Adicional se utilizó el método cuantitativo para medir los halos de inhibición obtenidos en el antibiograma de las bacterias identificadas previamente.

Técnicas e instrumentos

- Se realizó una inspección al área de Quirófanos del Hospital Universitario Católico de Cuenca para verificar los lugares en donde se van a obtener las muestras mediante la técnica del hisopado en superficies inertes.
- Las muestras de las superficies inertes del área de Quirófano fueron recolectadas utilizando medios Stuart con la finalidad de obtener y trasladarlas del hospital al laboratorio de Microbiología de la Universidad Católica de Cuenca.
- Se realizó el sembrado de las muestras en Chromogenic agar en cajas monopetri, que permite observar el crecimiento de determinadas bacterias de manera específica como *Escherichia coli*, *Salmonella spp*, *Klebsiella spp*, *Staphylococcus aureus*.
- Las bacterias que fueron identificadas se las aisló y posteriormente se realizó el antibiograma mediante la técnica de Kirby Bauer para identificar su resistencia y sensibilidad a antibióticos.

Materiales

Los reactivos y materiales necesarios para la investigación fueron proporcionados por los autores de la misma.

Reactivos:

- Hisopos Stuart
- Agar Chromogenico
- Agar Mueller-Hinton
- Metanol
- Agua destilada
- Etanol

Equipos de laboratorio:

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

- Espectrofotómetro
- Estufas
- Cocineta electrónica
- Hornos de secado
- Balanza analítica
- Autoclave
- Refrigerador
- Baño maría

II.5.1.- Procedimientos estadísticos y análisis de datos

Técnicas estadísticas: los datos obtenidos fueron recopilados y procesados mediante el programa Excel, el cual permitió realizar un análisis de cada uno de los resultados obtenidos. Para la presentación de resultados se emplearon gráficos, tablas de frecuencia mediante diagramas, histogramas, entre otros.

II.6.- Aspectos éticos

Durante el desarrollo de la investigación, se contaron con las medidas y normas de Bioseguridad necesarias para la recolección, transporte e identificación de bacterias.

Se utilizaron equipos de protección personal como guantes, batas quirúrgicas, zapatos desechables, cofias y mascarillas con la finalidad de evitar contaminación de las muestras o contaminación a los autores de la investigación. A su vez las muestras fueron tomadas siguiendo todos los procedimientos previamente establecidos.

Por otro lado, la investigación se trabajó estrictamente sobre superficies inertes, por lo cual no fue necesaria la aprobación por parte del Comité de Ética. Sin embargo, fue necesaria la autorización por parte de la Directiva del Hospital para el acceso y el muestreo.

Los desechos generados, producto de la investigación, fueron tratados como tal, y siguieron el procedimiento necesario para cada caso. Una vez obtenidos los resultados, las muestras fueron esterilizadas y enviadas a la recolección por parte del gestor de desechos biopeligrosos de Cuenca, EMAC.

CAPÍTULO III
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo se demuestran y analizan los resultados obtenidos de las muestras tomadas en el área de quirófanos de diferentes puntos como:

- 8 muestras en el área de limpieza.
- 10 muestras en el cuarto de insumos.
- 13 muestras en el quirófano #1.
- 13 muestras en el quirófano #2
- 12 muestras en la sala de recuperación.
- 7 muestras en el área de utilería y,
- 7 muestras en los pasillos a lo largo de toda el área de quirófanos.

Posteriormente todas las muestras fueron procesadas para su identificación, verificando el color y tipo de colonias y comprobar resistencia a antibióticos. Los resultados se presentan a continuación:

Tabla 1. Resultados de crecimiento bacteriano en el área de limpieza del quirófano.

Área	Ubicación	Crecimiento
Limpieza	Base de aire	Negativo
	Ventana de secado	Negativo
	Manija de puerta	Negativo
	Válvula de aire	Negativo
	Ventana de lavabo	Negativo
	Jabonera	Negativo
	Manija de lavabo	Negativo
	Borde de ventana	Negativo

Fuente 1: Base de datos Excel

Autores: Matute Sebastián, Narváez Daniel.

La tabla No. 1 demuestra que el área de limpieza de quirófanos no presentó crecimiento en el medio de cultivo cromo agar.

Tabla 2. Resultados de crecimiento bacteriano en el cuarto de Insumos.

Área	Ubicación	Crecimiento
Insumos	1° Manija del estante	Negativo
	2° Manija del estante	Negativo
	3° Manija del estante	Negativo
	4° Manija del estante	Negativo
	5° Manija del estante	Negativo
	6° Manija del estante	Negativo
	7° Manija del estante	Negativo
	8° Manija del estante	Negativo
	9° Manija del estante	Negativo
	10° Manija del estante	Negativo

Fuente 2: Base de datos Excel.

Autores: Matute Sebastián, Narváez Daniel.

En la tabla No. 2 se puede observar que el cuarto de insumos de quirófanos no presentó crecimiento bacteriano.

Tabla 3. Resultados de crecimiento bacteriano en el Quirófano #1.

Área	Ubicación	Crecimiento
Quirofono #1	Ventilador de salida	Negativo
	Filo 1° canaleta	Negativo
	Filo 2° canaleta	Negativo
	Filo 3° canaleta	Negativo
	Filo 4° canaleta	Negativo
	Válvula tanque de oxígeno	Negativo
	Portasueros parte superior	Negativo
	Portasueros parte media	Negativo
	Portasueros parte inferior	Negativo
	Aparato succión eléctrico	Negativo
	Mesa de curaciones parte superior	Negativo
	Mesa de curaciones parte media	Negativo
	Mesa de curaciones parte inferior	Negativo

Fuente 3: Base de datos Excel.

Autores: Matute Sebastián, Narváez Daniel.

La tabla No. 3 permite verificar al igual que las anteriores que el Quirófano #1 no presenta crecimiento bacteriano en el cromóagar.

Tabla 4. Resultados de crecimiento bacteriano en el Quirófano #2.

Área	Ubicación	Crecimiento
Quirofano #2	Ventilador de salida	Negativo
	Filo 1° canaleta	Negativo
	Filo 2° canaleta	Negativo
	Filo 3° canaleta	Negativo
	Filo 4° canaleta	Negativo
	Válvula tanque de oxígeno	Negativo
	Portasueros parte superior	Negativo
	Portasueros parte media	Negativo
	Portasueros parte inferior	Negativo
	Aparato succión eléctrico	Negativo
	Mesa de curaciones parte superior	Negativo
	Mesa de curaciones parte media	Negativo
	Mesa de curaciones parte inferior	Negativo

Fuente 4: Base de datos Excel.

Autores: Matute Sebastián, Narváez Daniel.

La tabla No. 4 demuestra que el Quirófano #2 no presentó crecimiento bacteriano en ninguna de sus 13 muestras obtenidas.

Tabla 5. Resultados de crecimiento bacteriano en la sala de recuperación.

Área	Ubicación	Crecimiento
Recuperación	Ventana	Negativo
	Equipo de monitoreo	Negativo
	Elevador izquierdo camilla	Negativo
	Elevador derecho camilla	Negativo
	Elevador mitad camilla	Negativo
	Portasuelos parte superior	Negativo
	Portasuelos parte media	Negativo
	Portasuelos parte inferior	Negativo
	Haladera izquierda camilla	Negativo
	Haladera derecho camilla	Negativo
	Haladera mitad camilla	Negativo

Fuente 5: Base de datos Excel.

Autores: Matute Sebastián, Narváez Daniel.

En la tabla No. 5 se puede evidenciar que ninguna de las 11 muestras tomadas presentar crecimiento bacteriano.

Tabla 6. Resultados de crecimiento bacteriano en el área de utilería.

Área	Ubicación	Crecimiento
Utilería	Escritorio parte izquierda	Negativo
	Escritorio parte derecha	Negativo
	Ventana	Negativo
	Manija estante	Negativo
	Base estante	Negativo
	Vidrio estante	Negativo
	Manija cajón de mascarillas	Positivo

Fuente 6: Base de datos Excel.

Autores: Matute Sebastián, Narváez Daniel.

La tabla No. 6 indica que una muestra resultó positiva en crecimiento bacteriano en cromo agar de las 7 obtenidas en total. La superficie inerte que resultó positivo pertenece a la manija del cajón de mascarillas. Debido a la coloración y forma de la colonia se sospechó que se trataba de *Staphylococcus aureus*. Para comprobar, se aisló la cepa en el medio de cultivo agar manitol, el cual es selectivo para *Staphylococcus aureus*, presentando las características de colonias amarillas y el cambió de color a dicho medio de cultivo. Sin embargo, hay que tener en cuenta que solo hubo una muestra positiva de 70 tomadas, lo cual, desde el punto de vista estadístico, no representa un valor significativo para demostrar que el área de quirófano se encuentra contaminada.

Tabla 7. Resultados de crecimiento bacteriano en los pasillos.

Área	Ubicación	Crecimiento
Pasillos	Válvula #1	Negativo
	Válvula #2	Negativo
	Manija extintor	Negativo
	Cuerpo extintor	Negativo
	Filo piso izquierdo	Negativo
	Filo piso derecho	Negativo

Fuente 7: Base de datos Excel.

Autores: Matute Sebastián, Narváez Daniel.

En la tabla No. 7 se puede observar que las 6 muestras tampoco presentaron crecimiento en cromo agar.

Una vez obtenidos todos los resultados de crecimiento de todas las superficies analizadas, se procedió a aislar la muestra positiva para realizar el antibiograma, de la cual se obtuvieron los resultados que se demuestran en la tabla No. 8:

Tabla 8. Antibiograma para *Staphylococcus aureus*.

Antibiótico	Halo de inhibición (mm)	Resultado según CLSI
Amoxicilina	55mm	Sensible
Amoxicilina+Ácido clavulánico	26mm	Sensible
Vancomicina	15mm	Resistente
Ceftriaxona	42mm	Sensible
Cefuroxima	44mm	Sensible
Cefazolina	14mm	Resistente
Ciprofloxacino	40mm	Sensible
Trimetoprima+Sulfametoxazol	49mm	Sensible

Fuente 8: Base de datos Excel.

Autores: Matute Sebastián, Narváez Daniel.

La tabla No. 8 demuestra el antibiograma realizado, en el cual se puede apreciar que *Staphylococcus aureus* presentó un halo de inhibición de 55mm frente a amoxicilina. De igual forma se puede observar que presentó un halo de 42mm frente a ceftriaxona. Dato semejante para el caso de la cefuroxima con un halo de inhibición de 44mm y en el caso de ciprofloxacino un halo de inhibición de 40mm. Por último se observó un halo de 49mm contra trimetoprima + sulfametoxazol (38).

Según los dato del CLSI, se puede deducir que al presentar un halo de inhibición mayor a 20mm existe sensibilidad ante todos los antibióticos anteriormente mencionados. Sin embargo, presentó resistencia ante vancomicina ya que, el halo de inhibición obtenido fue de 15mm, esto probablemente se deba a las alteraciones que presentan en la pared celular que encierran al antibiótico antes que llegue a su sitio de acción. De igual manera presenta resistencia a cefazolina con un halo de inhibición de 14mm. Según el CLSI, se observa resistencia cuando el halo de inhibición es igual o menor a 19mm (38).

DISCUSIÓN

En la actualidad la presencia de microorganismos en áreas intrahospitalarias desemboca en fuertes infecciones nosocomiales, las cuales afectan directamente a las personas que son ingresadas a para intervenciones quirúrgicas, especialmente en el área de quirófano, lugar que tiene que estar completamente estéril y libre de cualquier presencia de bacteria para la buena recuperación del paciente.

Se llevó a cabo un muestreo de siete áreas dentro del quirófano, las cuales fueron: Área de limpieza con ocho muestras, cuarto de insumos con 10 muestras, quirófano #1 con 13 muestras, quirófano #2 con 13 muestras, sala de recuperación con 11 muestras, utilería con siete muestras y por último los pasillos con seis muestras. La muestra que resultó positiva para crecimiento bacteriano fue obtenida en el área de utilería del quirófano del Hospital Universitario Católico, resultado que no presenta relevancia significativa desde el punto de vista estadístico frente a la cantidad de muestras recolectadas. Una vez obtenidos los resultados se realizó un antibiograma para determinar resistencia antibacteriana. Todos los datos encontrados en este estudio se compararon con investigaciones ya realizadas previamente tanto nacionales como internacionales.

El artículo de revisión bibliográfica publicado por Izzeddin y colaboradores en Venezuela, en el año 2017, donde se evaluó microbiológicamente el aire y superficies en quirófano de un centro de salud público, determinó el crecimiento bacteriano de 13 muestras obtenidas en tres áreas diferentes, de las cuales prevalecen la camilla y mesa de curación, mientras que los resultados que fueron obtenidos en este muestreo únicamente en el área de utilería dio la presencia de crecimiento bacteriano (6).

En una investigación realizada por Méndez en el año 2018, en donde se aisló e identificó las bacterias causantes de infecciones intrahospitalarias en el hospital de Colotlán, Jalisco se demostró la presencia de *Staphylococcus aureus* con el 1% del total de 62 muestras tomadas en un quirófano. Estos datos son comparables con el estudio pues tienen cierta similitud por el tamaño de muestras que fueron analizadas, ya que *S.aureus* solo se presentó en una de ellas. (39).

De igual manera en una tesis realizada por Chimbo y Delgado en el año 2017 en donde se identificó las bacterias y su resistencia a antibióticos en las áreas de hospitalización y en superficies vivas e inertes del Hospital Universitario Católico de Cuenca, se observó la presencia de *S.aureus* en 33 de 59 muestras tomadas al interior del Hospital Universitario Católico de Cuenca, así mismo publicaron que dicha bacteria presentó resistencia bacteriana ante vancomicina, ciprofloxacina y amikacina, demostrando que las dos investigaciones presentan coincidencias en la bacteria indentificada en el mismo hospital y a su vez en la resistencia a vancomicina más no en los demás antibióticos utilizados (40).

En un artículo publicado por González y colaboradores en el año 2018 en Cuba, titulado “Susceptibilidad antimicrobiana de *Staphylococcus aureus* en trabajadores de un hospital pediátrico” presentó en sus resultados que dicha bacteria es sensible ante amoxicilina, vancomicina y ceftriaxona. Sin embargo, también presenta sensibilidad a cefazolina, dato que no coincide con los resultados obtenidos en esta investigación (41).

Cabe recalcar que la baja carga bacteriana encontrada podría deberse a que existe una correcta y eficaz desinfección y sanitización de las superficies. Además, el medio de transporte Stuart presenta ventajas como, su bajo costo, su variada disponibilidad y presenta adaptación ante diferentes superficies. Sin embargo, existe una desventaja al momento de realizar la recolección de la muestra, los microorganismos que se adhieren en el algodón pueden quedar retenidos y como consecuencia los resultados a obtener no podrían ser los reales.

CAPÍTULO IV
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

IV.1.- CONCLUSIONES

- El tamaño de muestreo objetivo fue de 70, sin embargo, se presentó crecimiento en solo 1 de estas muestras, lo cual establece un dato irrelevante frente a la cantidad de muestras tomadas en todas las áreas determinadas para la investigación, es decir el área de quirófano del Hospital Universitario Católico de Cuenca cuenta como un espacio libre de microorganismo bacterianos, lo cual representará una eficacia en todos los procedimientos quirúrgicos que se practiquen en el mismo.
- Mediante la investigación realizada se identificó que existe la presencia de *Staphylococcus aureus* la cual evidenció resistencia antibiótica a vancomicina, debido que dicha bacteria comprende una muy compleja reorganización de la síntesis de su pared celular realizando así varios ajustes en su composición y metabolismo desplegando un fenotipo de resistencia ante este antibiótico. Por otra parte también presentó resistencia a cefazolina, la cual es un antibiótico β -lactámico y *S. aureus* produce β -lactamasas por lo que genera resistencia a todas las cefalosporinas.
- Se determinó la presencia bacteriana de *Staphylococcus aureus*, la cual es una bacteria denominada no patógena en muchos de los casos, ya que reside habitualmente en la piel de las personas.
- De igual manera hay que resaltar que encontrar una muy baja carga bacteriana en el área de quirófano es satisfactorio pues podría deberse a un protocolo exitoso de desinfección, lo cual presentaría una nula contaminación durante cualquier proceso quirúrgico a realizarse.

IV.2.- RECOMENDACIONES

- Recomendar que se realicen más investigaciones en el ámbito intrahospitalario, enfocándose en el área del quirófano para evitar la presencia de cualquier bacteria que pueda afectar a la salud de los pacientes que sean ingresados a realizarse intervenciones quirúrgicas.
- Que se implemente y socialice de manera estricta protocolos de bioseguridad para el personal que ingrese con frecuencia al área de quirófano y en sí a todo el personal del hospital controlar el aseo riguroso del lavado de manos y la correcta desinfección de los materiales a usar antes de tener contacto con los pacientes.
- Se recomienda que en las futuras investigaciones que se vayan a realizar, se las realice con nuevas técnicas de muestreo, pues el hisopado tiende a tener una desventaja, pues la mayoría de la carga bacteriana suele quedarse en el algodón del hisopo y al momento de obtener los resultados estos pueden bajar o en consecuencia ser nulos, de igual manera puede influir la presión que se ejerce en el hisopo al momento de realizar la toma de muestra, ya que la presión no esta calibrada.
- De igual manera se recomienda que en futuras investigaciones de este tipo al momento de realizar el antibiograma se lo haga demostrando la CIM (concentración mínima inhibitoria), ya que esta permite identificar con mayor seguridad al antibiótico mas eficaz para poder elegir el fármaco mas adecuado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarado Herrera, María Jesús; Tuesta Muñoz, Mayra Nayedith; Zuñiga Zavaleta MA. Contaminación bacteriana y tipo de bacterias en teléfonos celulares del personal de salud en la Unidad de Cuidados Intensivos, hospital nacional 2017 [Internet]. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2018 [cited 2020 Feb 19]. Available from: <http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/4565>
2. Osorio García R, Alonso Pérez N. Prevalencia de la resistencia bacteriana en heridas quirúrgicas en el Hospital Central Militar. Rev Sanid Mil Mex [Internet]. 2015 [cited 2020 Jul 30];69(1):53–63. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/sanmil/sm-2015/sm151h.pdf>
3. Melendres Ramos TZ. INFECCIONES DE HERIDAS QUIRÚRGICAS Y SU RELACIÓN CON LAS NORMAS DE BIOSEGURIDAD EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL ÁREA DE QUIRÓFANO DEL HOSPITAL PABLO ARTURO SUÁREZ QUITO 2015 [Internet]. [Ambato]: UNIVERSIDAD REGIONAL AUTÓNOMA DE LOS ANDES; 2016 [cited 2020 Jul 30]. Available from: <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/4199/1/TUAMEQ012-2016.pdf>
4. Diomedi Pacheco A, Chacón E, Delpiano L, Hervé B, Jemenao MI, Medel M, et al. Antiseptics and disinfectants: Aiming at rational use. recommendations of the advisory committee on healthcare associated infections. Sociedad Chilena de infectología. Rev Chil Infectol [Internet]. 2017 [cited 2020 Feb 19];34(2):156–74. Available from: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/9429/1/TESIS SONIA Y DANIELITA 11 JUNIO 2015.docx actua.pdf>
5. Medina Ollague, Daniela; Ponce Gonzalez S. USOS DE LOS CELULARES EN EL PERSONAL DE ENFERMERÍA EN EL QUIRÓFANO DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO, Y SU IMPACTO EN LA ATENCIÓN AL PACIENTE [Internet]. Guayaquil; 2015 [cited 2020 Feb 19]. Available from:

<http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/4565>

6. Izzeddin N, Rodríguez GA, Medina L, González L. Microbiological evaluation of air and surfaces in the operating room of a public health center [Internet]. Vol. 21, N° 3 Rev. Salus.UC. 2017 [cited 2020 Feb 19]. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/3759/375955679005.pdf>
7. Rocha C, Reynolds ND, Simons MP. Emerging antibiotic resistance: A global threat and critical healthcare problem. Rev Peru Med Exp Salud Publica [Internet]. 2015 [cited 2020 Feb 19];32(1):139–45. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26102117>
8. Ducel G, Hygie F, Fabry SJ, Perraud M, Edouard Herriot H, Prüss FA, et al. Prevención de las infecciones nosocomiales [Internet]. Lyon; 2003 [cited 2020 Feb 19]. Available from: https://www.who.int/csr/resources/publications/ES_WHO_CDS_CSR_EPH_2002_12.pdf
9. Naranjo Plaza M de L. Análisis de superficies con identificación de cepas nativas de quirófano, cuartos de recuperación y baños, mediante la técnica de hisopado de superficies, antes y después del uso de desinfectantes en la Clínica de Unidades Médicas de la ciudad de Quito. Pontif Univ Católica del Ecuador [Internet]. 2015 [cited 2020 Feb 19]; Available from: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/7709>
10. Davila Campoverde J. PREVALENCIA DE INFECCIONES PRODUCIDAS POR ENTEROBACTERIAS PRODUCTORAS DE CARBAPENEMASAS (EPC) EN EL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO PERIODO ENERO - DICIEMBRE 2016 CUENCA-ECUADOR [Internet]. Cuenca; 2017 [cited 2020 Feb 19]. Available from: <http://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/reducacue/7483/1/9BT2017-MTI18.pdf>
11. Charca Chua L. Staphylococcus aureus, Escherichia coli y Klebsiella pneumoniae en estetoscopios del personal asistencial y en los ambientes de

- medicina general del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón [Internet]. Puno; 2019 [cited 2020 Jun 9]. Available from: http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/11069/Charca_Chua_Lisbeth_Evelyn.pdf?sequence=1&isAllowed=y
12. Perez Montalvo GM. "EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL AIRE Y LAS SUPERFICIES DE LAS ÁREAS DE QUIRÓFANOS DEL HOSPITAL DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL DE RIOBAMBA". [Internet]. [Riobamba]: ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO; 2016 [cited 2020 May 26]. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5743/1/56T00661.pdf>
 13. Casa Casa EM. La contaminación ambiental y su relación con las enfermedades profesionales adquiridas en el area de quirófanos central del Hospital de especialidades Eugenio Espejo de la Ciudad de Quito. [Internet]. Quito; 2015 [cited 2020 Mar 31]. Available from: <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/1828/1/TUAMEQ026-2015.pdf>
 14. San José Alonso J, Manuel Villafruela Espina J, Castro Ruiz Andrés Zarzuelo Sánchez F. CONTAMINACIÓN CRUZADA EN QUIRÓFANOS: INCIDENCIA DE LA APERTURA DE PUERTAS. Dep Ing Energética y Fluidomecánica, Esc Ing Ind Univ Valladolid [Internet]. 2018 [cited 2020 Feb 19];14. Available from: https://www.fundacionsigno.com/bazar/4/Trabajo_completo21Feb2018.pdf
 15. Garcia Dominguez S. Infecciones nosocomiales adquiridas en el área quirúrgica, una responsabilidad de enfermería [Internet]. Valladolid; 2017 [cited 2020 Feb 19]. Available from: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/31611/TFGL2097.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 16. Macedo M, Blanco J. Infecciones hospitalarias [Internet]. Montevideo; 2008 [cited 2020 Feb 19]. Available from: <http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/infeccioneshospitalarias.pdf>

17. Castillo C, Mujica O, Loyola E, Canela J. Módulo de Principios de Epidemiología para el Control de Enfermedades (MOPECE) [Internet]. Washington; 2012 [cited 2020 Jun 16]. Available from: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=informacao-e-analise-saude-096&alias=1270-modulos-principios-epidemiologia-para-control-enfermedades-mopece-unidad-2-salud-enfermedad-poblacion-0&Itemid=965
18. Bush L. Introducción a las bacterias [Internet]. Merck and Co. 2018 [cited 2020 Feb 19]. p. 7. Available from: <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/infecciones/infecciones-bacterianas-introducción/introducción-a-las-bacterias>
19. Vargas T, Kuno A. Morfología Bacteriana [Internet]. 2014 [cited 2020 Jun 30]. Available from: http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/1466/280_2.pdf?sequence=1
20. Rodríguez, Angeles; Guadalupe M. Principales características y diagnóstico de los grupos patógenos de Escherichia coli. Salud Publica Mex [Internet]. 2002;44(5):464–75. Available from: <http://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v44n5/14036.pdf>
21. Salame Khouri L, Contreras Pichardo B, Arias Rodríguez S, Mondragón Soto M, Cataneo Serrato J, Núñez Martínez M, et al. Epidemiología de las bacteriemias por Escherichia coli en dos hospitales de tercer nivel de la Ciudad de México en dos hospitales de tercer nivel de la Ciudad de México [Internet]. Vol. 63, Trabajo de investigación. 2018 [cited 2020 Jun 30]. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2018/bc182c.pdf>
22. Robledo López A. Investigación de Salmonella spp en alimentos mediante el método tradicional ISO 6579 y dos métodos inmunoenzimáticos. [Internet]. Barcelona; 2015 [cited 2020 Jun 30]. Available from: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/26111/memoria.pdf?se>

quence=1&isAllowed=y

23. Barrios P, Badía F, Misa V, Mota I, Martínez A, Mariño H, et al. Un quinquenio de experiencia (2005-2010) con infecciones por *Salmonella* spp en un centro nacional de referencia en pediatría. *Rev Chil Infectol* [Internet]. 2017 [cited 2020 Jun 30];34(4):359–64. Available from: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182017000400359
24. López Vargas J, Echeverri Toro L. *K. pneumoniae*: ¿la nueva “superbacteria”? Patogenicidad, epidemiología y mecanismos de resistencia. *Scielo* [Internet]. 2010 [cited 2020 Jun 30]; Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/iat/v23n2/v23n2a7.pdf>
25. Microbitos G. *Klebsiella pneumoniae*, *K. oxytoca*, *K. ozanae*. morfología, medio de cultivo, enfermedades y más [Internet]. *Bacterias géneros y especies*. 2015 [cited 2020 Jun 30]. Available from: http://microbitos.com/2015/04/20/klebsiella_medio_cultivo_infeccion_gram/
26. Dickinson B. *BD MacConkey II Agar* [Internet]. Heidelberg; 2014 [cited 2020 Jun 30]. Available from: <https://www.bd.com/resource.aspx?IDX=8770>
27. Echeverri L, Cataño J. *Klebsiella pneumoniae* como patógeno intrahospitalario: epidemiología y resistencia. *Scielo* [Internet]. 2010 [cited 2020 Jun 30];23(3). Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0121-07932010000300006
28. Cervantes García E, García González R, Salazar Schettino M. Características generales del *Staphylococcus aureus*. *Rev Latinoam Patol Clin Med Lab* [Internet]. 2014 [cited 2020 Jun 30];61(1):28–40. Available from: www.medigraphic.com/patologiaclinicawww.medigraphic.org.mx
29. Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública. Resistencia Antimicrobiana [Internet]. 2018 [cited 2020 Jun 30]. Available from: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/08/gaceta_ram2018.pdf

30. Fariña N. Resistencia bacteriana: un problema de salud pública mundial de difícil solución. Memorias del Inst Investig en Ciencias la Salud [Internet]. 2016 [cited 2020 Jun 30];14(1):04–5. Available from: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1812-95282016000100001&lng=en&nrm=iso&tlng=es
31. Alós J. Resistencia bacteriana a los antibióticos: una crisis global. Enferm Infecc Microbiol Clin [Internet]. 2015 [cited 2020 Apr 7];33(10):692–9. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-resistencia-bacteriana-los-antibioticos-una-S0213005X14003413>
32. Lawe Davies O. Lista de las bacterias para las que se necesitan urgentemente nuevos antibióticos [Internet]. OMS. 2017 [cited 2020 Feb 19]. p. 8. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/detail/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed>
33. Pérez Cano HJ, Robles Contreras A. Aspectos básicos de los mecanismos de resistencia bacteriana. Rev Med (Puebla) [Internet]. 2013 May 1 [cited 2020 Jul 30];4(3):186–91. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmed/md-2013/md133i.pdf>
34. Serra Valdés MÁ. La resistencia microbiana en el contexto actual y la importancia del conocimiento y aplicación en la política antimicrobiana. Rev Habanera Ciencias Médicas [Internet]. 2017 May [cited 2020 Jul 30];16(3):91–100. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2017000300011
35. Quiñones Pérez D. Resistencia antimicrobiana: evolución y perspectivas actuales ante el enfoque “Una salud.” Rev Cubana Med Trop [Internet]. 2017 Sep [cited 2020 Jul 30];69(3). Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602017000300009

36. Balleste R, Arteta Z, Fernandez N, Miers C, Mousques N, Xavier B, et al. Evaluación del medio cromógeno CHROMagar Candida™ para la identificación de levaduras de interés médico. *Rev MEDICA DEL URUGUAY* [Internet]. 2005 Dec 1 [cited 2020 Apr 23];21(3):186–93. Available from: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-03902005000300003&fbclid=IwAR0A4qnfNuG7R3VleUCh0W4hJzQ8hZ1QUEbuxg8RAkO9iGlbo0mHSf6nl
37. Colomina J, Villar J, Guerrero A. Fiabilidad del medio de cultivo cromogénico MPO en la identificación presuntiva de microorganismos uropatógenos. Elsevier [Internet]. 2004 Jul 29 [cited 2020 Apr 23];22(4):251–2. Available from: https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-fiabilidad-del-medio-cultivo-cromogenico-13059059?fbclid=IwAR1G8Xf5hrHTismjPANT_ZsgleS8OmBt0l_tasO1d1hMK9BmWZbk73lwGI
38. Cavalieri S, Harbeck R, McCarter Y, Ortez J, Rankin I, Sautter R, et al. Manual de pruebas de susceptibilidad antimicrobiana [Internet]. Washington; 2005 [cited 2020 Nov 12]. Available from: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2005/susceptibilidad-antimicrobiana-manual-pruebas-2005.pdf>
39. Méndez Márquez R. Aislamiento e identificación de bacterias causantes de infecciones intrahospitalarias en el hospital de primer contacto de Colotlán, Jalisco. *Acad Journals* [Internet]. 2018 Feb [cited 2020 Oct 30];3:1055–60. Available from: https://www.researchgate.net/publication/325053216_AISLAMIENTO_E_IDENTIFICACION_DE_BACTERIAS_CAUSANTES_DE_INFECCIONES_INTRAHOSPITALARIAS_EN_EL_HOSPITAL_DE_PRIMER_CONTACTO_DE_COLOTLAN_JALISCO
40. Chimbo J, Delgado P. Identificación bacteriana y resistencia antibiótica en las áreas de quirófano y hospitalización en superficies vivas e inertes del Hospital Universitario Católico de Cuenca. *Rev. méd. panacea*. [Cuenca]: Universidad

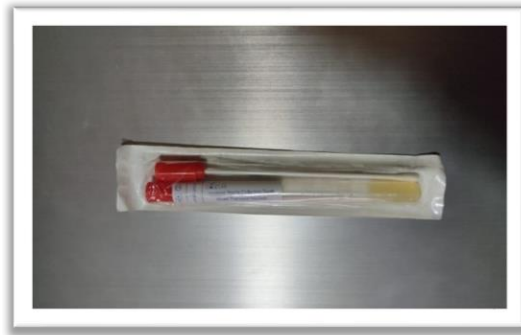
Católica de Cuenca; 2017.

41. Gonzalez Martínez M, Hernández CN, Cruz Betancour E, Hernández Hernández Y, Medina Mauri R. Susceptibilidad antimicrobiana de *Staphylococcus aureus* en trabajadores de un hospital pediátrico. Scielo [Internet]. 2018 Mar [cited 2020 Oct 30];22(3):15–24. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942018000300003

ANEXOS

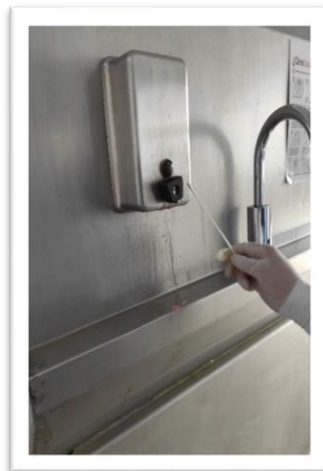
ANEXOS

Anexo 1: Medio de transporte Stuart estéril, destinado para la recolección, transporte y preservación de las muestras bacteriológicas.



Fuente _. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Narváez Ramos José Daniel
Matute Serrano Juan Sebastián

Anexo 2. Toma de muestras en las superficies inertes del Hospital Universitario Católico. (Área de Limpieza)



Fuente _. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Narváez Ramos José Daniel
Matute Serrano Juan Sebastián

Anexo 3. Toma de muestras en las superficies inertes del Hospital Universitario Católico. (Área de Insumos)

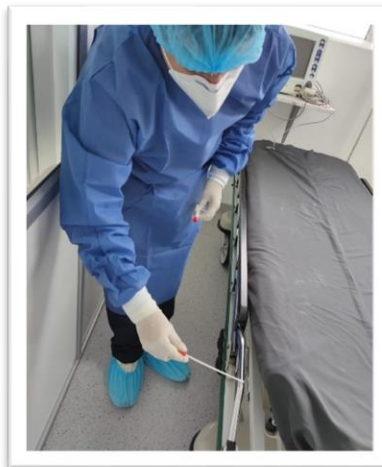


Fuente _. Universidad Católica de Cuenca

Autores: Narváez Ramos José Daniel

Matute Serrano Juan Sebastián

Anexo 4. Toma de muestras en las superficies inertes del Hospital Universitario Católico. (Área de Recuperación)



Fuente _. Universidad Católica de Cuenca

Autores: Narváez Ramos José Daniel

Matute Serrano Juan Sebastián

Anexo 5. Toma de muestras en las superficies inertes del Hospital Universitario Católico. (Área de Esterilización)



Fuente _. Universidad Católica de Cuenca

Autores: Narváez Ramos José Daniel

Matute Serrano Juan Sebastián

Anexo 6. Toma de muestras en las superficies inertes del Hospital Universitario Católico. (Pasillos)

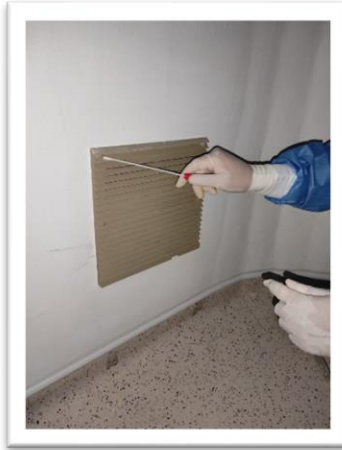


Fuente _. Universidad Católica de Cuenca

Autores: Narváez Ramos José Daniel

Matute Serrano Juan Sebastián

Anexo 7. Toma de muestras en las superficies inertes del Hospital Universitario Católico. (Quirófano 1)

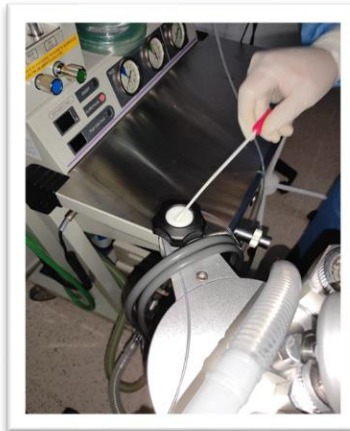


Fuente _. Universidad Católica de Cuenca

Autores: Narváez Ramos José Daniel

Matute Serrano Juan Sebastián

Anexo 8. Toma de muestras en las superficies inertes del Hospital Universitario Católico. (Quirófano 2)

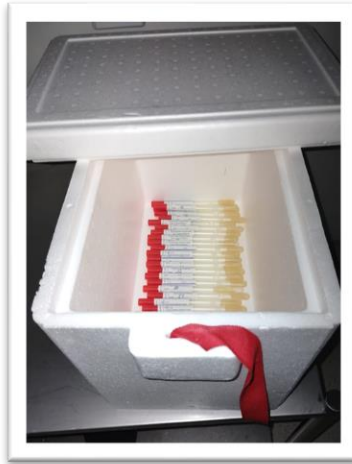


Fuente _. Universidad Católica de Cuenca

Autores: Narváez Ramos José Daniel

Matute Serrano Juan Sebastián

Anexo 9. Transporte de las muestras hasta los laboratorios de Microbiología de la Universidad Católica de Cuenca.



Fuente _. Universidad Católica de Cuenca

Autores: Narváez Ramos José Daniel

Matute Serrano Juan Sebastián

Anexo 10. Medios de Cultivo agar cromogénico



Fuente _. Universidad Católica de Cuenca

Autores: Narváez Ramos José Daniel

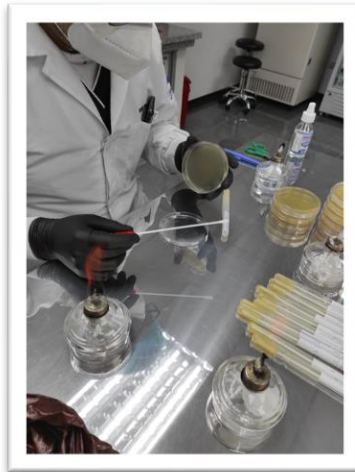
Matute Serrano Juan Sebastián

Anexo 11. Esterilización del laboratorio.



Fuente _. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Narváez Ramos José Daniel
Matute Serrano Juan Sebastián

Anexo 12. Siembra de las muestras en agar cromogénico



Fuente _. Universidad Católica de Cuenca
Autores: Narváez Ramos José Daniel
Matute Serrano Juan Sebastián

Anexo 13. Medios de agar cromogénico transportados a la estufa para su proceso de incubación.



Fuente _. Universidad Católica de Cuenca

Autores: Narváez Ramos José Daniel

Matute Serrano Juan Sebastián

Anexo 14. Crecimiento bacteriano en una de setenta placas en agar cromogénico e identificación de *Staphylococcus aureus*

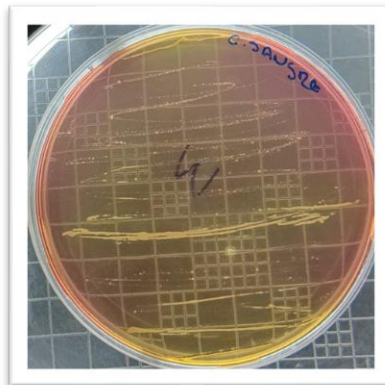


Fuente _. Universidad Católica de Cuenca

Autores: Narváez Ramos José Daniel

Matute Serrano Juan Sebastián

Anexo 15. Aislamiento de *Staphylococcus aureus* en agar Manitol.



Fuente _. Universidad Católica de Cuenca

Autores: Narváez Ramos José Daniel

Matute Serrano Juan Sebastián

Anexo 16. Preparación de la muestra para la comparación con la escala McFarland.



Fuente _. Universidad Católica de Cuenca

Autores: Narváez Ramos José Daniel

Matute Serrano Juan Sebastián

Anexo 17. Medición en el espectrofotómetro para la escala de McFarland 0.5 a 625 nm (rango 0.08-0.10)



Fuente _. Universidad Católica de Cuenca

Autores: Narváez Ramos José Daniel

Matute Serrano Juan Sebastián

Anexo 18. Siembra de *Staphylococcus aureus* en agar Mueller-Hinton.



Fuente _. Universidad Católica de Cuenca

Autores: Narváez Ramos José Daniel

Matute Serrano Juan Sebastián

Anexo 19. Colocación de los discos para antibiograma.



Fuente _. Universidad Católica de Cuenca

Autores: Narváez Ramos José Daniel

Matute Serrano Juan Sebastián

Anexos 20. Medición de los halos de inhibición




Fuente _ Universidad Católica de Cuenca

Autores: Narváez Ramos José Daniel

Matute Serrano Juan Sebastián

ANEXOS REQUERIDOS

Anexo 1. Autorización de realización de la investigación en el Hospital Universitario Católico de Cuenca.

 Universidad
Católica
de Cuenca

CARRERA DE BIOFARMACIA

Cuenca, 12 de marzo del 2020

ASUNTO: APROBACIÓN PARA CARACTERIZACIÓN BACTERIANA DE SUPERFICIES INERTES EN QUIRÓFANOS DE UN HOSPITAL DE LA CIUDAD DE CUENCA

SEÑOR DOCTOR
FAUSTO MALDONADO
GERENTE DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO CATÓLICO

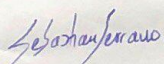
Su despacho.

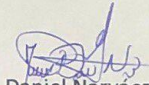
De mis consideraciones.

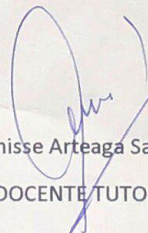
Reciba un cordial saludo de mi parte, deseándole éxitos en sus funciones, a la vez que le solicito a Usted de la manera más comedida se digne autorizar el ingreso de mi persona y de los estudiantes Juan Sebastián Matute Serrano y José Daniel Narváez Ramos al área de Quirófanos del Hospital Universitario Católico con la finalidad de obtener muestras para realizar la identificación denominada "Caracterización bacteriana de superficies inertes en Quirófanos de un hospital de la ciudad de Cuenca".

En espera de una favorable respuesta que sepa dar a la presente, le anticipo mis agradecimientos.

Muy atentamente,


Sebastián Matute Serrano
ESTUDIANTE


Daniel Narváez Ramos
ESTUDIANTE


Dra. Denisse Arteaga Sarmiento
DOCENTE TUTOR


Recibido
12 / Marzo / 2020

Anexo 1.1. Autorización de realización de la investigación en la Facultad de Biofarmacia.

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

Cuenca 10 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, **MATUTE SERRANO JUAN SEBASTIAN**, con cédula de ciudadanía **1400740575**, 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, QUINCUAGÉSIMO ANIVERSARIO FUNDACIONAL”**

Dr. Diego Andrade, MSc.
**Director de Carrera de
Biofarmacia**

Q.F. Karla Pacheco MSc.
**Docente responsable de Titulación
Carrera de Biofarmacia**

Matute Serrano Juan
Sebastián
Estudiante

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR
CARRERA DE BIOFARMACIA / BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

Cuenca 10 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, **JOSÉ DANIEL NARVÁEZ RAMOS**, con cédula de ciudadanía **1105647109**, 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, QUINCUAGÉSIMO ANIVERSARIO FUNDACIONAL**

Dr. Diego Andrade, MSc.
**Director de Carrera de
Biofarmacia**

Q.F. Karla Pacheco MSc.
**Docente responsable de Titulación
Carrera de Biofarmacia**

Narvárez Ramos José
Daniel
Estudiante

Anexo 2. Autorización para subir al repositorio digital.

**PERMISO DEL AUTOR DE TESIS PARA SUBIR AL REPOSITORIO
INSTITUCIONAL**

Nosotros, **JOSÉ DANIEL NARVÁEZ RAMOS** y **JUAN SEBASTIAN MATUTE SERRANO**, portadores de las cédulas de ciudadanía N° **1105647109** y **1400740575**, en calidad de autores y titulares de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación “ **CARACTERIZACIÓN BACTERIANA DE SUPERFICIES INERTES EN QUIROFANOS DE UN HOSPITAL DE LA CIUDAD DE CUENCA**” 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, 24 de noviembre de 2020

F: :

C.I. 1105647109

F:.....

C.I. 1400740575

Anexo 3. Documento antiplagio.

Cuenca, 16 de noviembre 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, **MATUTE SERRANO JUAN SEBASTIÁN y NARVÁEZ RAMOS JOSÉ DANEIEL**, con su trabajo titulado, “**CARACTERIZACIÓN BACTERIANA DE SUPERFICIES INERTES EN QUIRÓFANOS DE UN HOSPITAL DE LA CIUDAD DE CUENCA**”, obteniendo en el informe de originalidad un 10% 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 C. MSc.
**RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN
CARRERA DE BIOFARMACIA / BIOQUÍMICA Y FARMACIA**
