

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA



DETERMINACION DE LA EFECTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE CUATRO
DESINFECTANTES Y VALIDACION DE LA LIMPIEZA EN EL AREA DE
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL DE DIAGNOSTICO

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR
ZULEYMA ESTEFANIA PERDOMO MOREJON
KATIA VANESSA QUIJADA GALLARDO

PARA OPTAR AL GRADO DE

LICENCIADA EN QUIMICA Y FARMACIA

SEPTIEMBRE 2019

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

MAESTRO ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL

MAESTRO CRISTOBAL HERNAN RIOS BENITEZ

FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA

DECANO

LIC.SALVADOR CASTILLO AREVALO

SECRETARIO

MAE. ROBERTO EDUARDO GARCIA ERAZO

DIRECCION DE PROCESOS DE GRADUACION

DIRECTORA GENERAL

MSc. Cecilia Haydeé Gallardo de Velásquez

TRIBUNAL CALIFICADOR

ASESORAS DE AREAS EN MICROBIOLOGIA

MSc. Amy Elieth Morán Rodríguez

MSc. María Evelin Sánchez de Ramos

DOCENTE ASESORA

MSc. Norma Esthela Molina Velásquez

AGRADECIMIENTOS

Agradecidas primeramente con Dios todopoderoso, por regalarnos la sabiduría para realizar nuestra investigación y así también lograr una de tantas metas en nuestra vida. A nuestros padres y familia por el apoyo brindado.

Expresamos nuestros más sinceros agradecimientos a la docente asesora MSc. Norma Esthela Molina Velásquez. Así mismo a las docentes del tribunal evaluador MSc. MSc. Cecilia Haydeé Gallardo de Velásquez, MSc. Amy Elieth Morán Rodríguez, MSc. María Evelin Sánchez de Ramos, quienes han dirigido el presente trabajo de investigación por sus consejos, sugerencias, apoyo y enseñanzas determinadas para alcanzar el objetivo propuesto, Dios les bendiga.

Agradecemos a el Hospital de Diagnostico sucursal escalón por permitirnos y apoyarnos con el proyecto de investigación para lograr una de tantas metas propuestas, Dios bendiga al Dr. Rodrigo Brito, Licda. Lilian Santos, Licda. Isela Paniagua, Licda. Iris de Aquino, Lic. Armando Cerón y a la gran familia del Hospital de Diagnostico por su colaboración y aportación a la investigación.

Agradecemos a cada uno de los docentes que han formado parte de nuestra formación profesional y que compartieron sus conocimientos desinteresadamente por enseñarnos con pasión, por su paciencia y dedicación al aclarar nuestras dudas en su tiempo libre, por motivarnos y hacernos sentir orgullosa de nuestra carrera. Dios les bendiga.

“Querido jovencito, acepta mis enseñanzas, valora mis mandamientos. Trata de ser sabio y actúa con inteligencia. Pide entendimiento y busca la sabiduría como si buscaras plata o un tesoro escondido”.

Proverbio 2 TLA 1-4;10

Zuleyma Perdomo y Katia Quijada.

DEDICATORIA

Primeramente, agradezco a Dios por permitirme completar esta meta, por cuidarme y protegerme siempre en todos los momentos de mi vida.

A mi madre Nubia Maribel Morejón, por ser mi fortaleza, mi guerrera que sin ella nada de mis triunfos y educación, hubiese sido posible eternamente agradecida.

Mi hermano Miguel Perdomo, por apoyarme en cada momento de este largo camino y en todas las circunstancias que se me presentaron.

Mi amiga y compañera Katia Quijada por todo el apoyo mostrado durante el proceso, Dios es bueno por ponerla en mi camino.

Nuestra asesora y amiga Norma Molina por toda su ayuda desde un inicio hasta el final de este proyecto.

Finalmente agradecer a amigos, compañeros y familiares que con palabras de aliento siempre me han sido de fortaleza y sabiduría para crecer como persona y profesional.

Los tiempos de Dios son perfectos, siempre de la mano de él, Dios es fiel.

Zuleyma Perdomo

DEDICATORIA

Agradezco primeramente a Dios por guiar mis pasos y cuidar de mí, además de brindarme la sabiduría, fortaleza y perseverancia necesaria a lo largo de la carrera universitaria, y así poder concluir satisfactoriamente el trabajo de graduación.

A mis padres Noel Quijada y Roxana Gallardo, mi hermano Waldemar Quijada, por su apoyo incondicional, además de su gran amor ya que con su esfuerzo y humildad me ayudaron a cumplir uno de mis sueños.

A mi abuela Rosa Aminta Villafranco y tía Analy Quijada, por su apoyo incondicional, su amor, sus consejos, su comprensión quienes siempre me impulsaron y me motivaron a luchar por mis sueños.

A mis tíos Emilia Villafranco y Gerber Quijada, sé que ya no están conmigo, pero me apoyaron porque creían en mí, me aconsejaron y guiaron cuanto pudieron; les dedico mi trabajo de graduación porque sé que desde el cielo estarán muy orgullosos de mí.

A Lic. Carlos López por ser un gran amigo y brindarme su apoyo incondicional.

A toda mi familia, amigos y compañeros de trabajo que siempre estuvieron apoyándome, motivándome para culminar con mi trabajo de graduación.

También agradezco a los docentes que me impartieron clases durante mis años de estudio, a MSc. Norma Esthela Molina Velásquez nuestra Asesora por su paciencia, ayuda y consejos.

A mi compañera de tesis y amiga Zuleyma Perdomo, quien se esforzó, brindo palabras de aliento y me apoyo en la realización del presente trabajo de graduación. Que Dios te bendiga para que sigas cosechando más éxitos ya que este será el primero de muchos.

Katia Quijada

INDICE

	Pág. Nº
Resumen	
Capitulo I	
1.0 Introducción	xxi
Capitulo II	
2.0 Objetivos	
Capitulo III	
3.0 Marco Teórico	27
3.1 Generalidades sobre el Hospital de Diagnostico	27
3.1.1. Historia y Fundación	27
3.1.2. Misión y Visión	27
3.1.3 Servicios Médicos con los que cuenta el Hospital	28
3.2 Medio ambiente hospitalario	29
3.2.1 Medio ambiente animado	29
3.2.2 Medio ambiente inanimado	30
3.3 Clasificación de zonas hospitalarias	30
3.4 Limpieza y desinfección hospitalaria.	31
3.5 Limpieza de superficies grandes	32
3.5.1 Pisos	32
3.5.2 Paredes y Techos	32
3.5.3 Limpieza de mobiliario y pequeñas superficies.	32
3.6 Métodos generales de desinfección en el entorno hospitalario	33
3.6.1. Desinfección por métodos físicos.	33
3.6.2 Desinfección por métodos químicos	33
3.7 Monitoreo del aire	34

3.8 Clasificación de cuartos limpios para ambientes de procesamiento aséptico	35
3.9 Pruebas de muestreo ambiental viable y no viable.	36
3.10 Infecciones nosocomial.	37
3.10.1 Reservorios y transmisión	38
3.10.2 La flora permanente o transitoria del paciente (infección endógena).	38
3.10.3 La flora de otro paciente o miembro del personal (infección cruzada exógena)	38
3.10.4 La flora del medio ambiente hospitalario.	39
3.11 Bacterias, Hongos y Esporas.	40
3.11.1 <i>Escherichia coli</i>	40
3.11.2 <i>Staphylococcus aureus</i>	41
3.11.3 <i>Pseudomona aeruginosa</i>	42
3.11.4 <i>Salmonella</i>	44
3.11.5 Generalidades de los Hongos	44
3.11.6 <i>Candida albicans</i> .	45
3.12 Los niveles de desinfección se clasifican	46
3.13 Desinfectantes	47
3.14 Mecanismo de acción de los desinfectantes	49
3.14.1. Membrana externa	49
3.14.2 Membrana citoplasmática	50
3.14.3 Metabolismo energético	51
3.14.4 Citoplasma y Núcleo	51
3.14.5 Esporas Bacterianos	51
3.14.6 Inhibición de la acción enzimática	52
3.14.7 Inhibición de la síntesis de ácidos nucleicos	52
3.15 Clasificación de los desinfectantes	53
3.16 Métodos microbiológicos rápidos y validación.	60

3.16.1 Lineamientos para la validación de limpieza	60
3.16.2 Tipos de validación	60
Capítulo IV	
4.0 Diseño Metodológico	62
4.1 Tipo de estudio	62
4.1.1 Transversal	62
4.1.2 Experimental	62
4.2 Investigación bibliográfica	62
4.3 Investigación de campo	62
4.4 Investigación experimental	63
4.5 Monitoreo	63
4.5.1 El monitoreo ambiental	64
4.5.2 El monitoreo de superficie	65
4.5.3 Esquema de identificación de las bacterias aisladas	66
4.5.4 Identificación de hongos y levaduras	67
4.5.5 Revisión de manual operativo de limpieza	68
4.5.6 Evaluación de los desinfectantes	69
4.5.7 Limpieza y desinfección del área de Unidad de Cuidados Intensivos	73
Capítulo V	
5.0 Resultados y discusión	79
5.1 Realización del primer monitoreo ambiental en el área de unidad de cuidados intensivos del hospital de diagnóstico escalón.	79
5.2 Resultados de comparación del manual operativo de limpieza.	88
5.3 Resultados de la evaluación de la efectividad de los desinfectantes N-Duopropenida, Alcohol etílico 70%, Triclosano de sodio NADCC, Ortoftaldehido, contra los microorganismos de prueba según la AOAC 960.09	89

5.4 Realización del monitoreo ambiental del segundo y tercer monitoreo en el área de unidad de cuidados intensivos comparado con el primer monitoreo del hospital de diagnóstico escalón.	92
5.5 Manual operativo de limpieza propuesto para el área de Unidad de Cuidados Intensivos.	96
Capítulo VI	
6.0 Conclusiones	107
Capítulo VII	
7.0 Recomendaciones	110
Bibliografía	
Anexos	

INDICE FIGURAS

FIGURAS Nº	Pág Nº
1. Técnica de placa expuesta empleada en el monitoreo ambiental	34
2. Realización de limpieza y desinfección del área de Unidad de Cuidados intensivos.	74
3. Resultados de primer monitoreo ambiental de mesófilos aerobios	79
4. Resultados de primer monitoreo ambiental de hongos y levaduras	80
5. Resultados del Hisopado de mesófilos aerobios monitoreo N°1	81
6. Resultados del Hisopado de hongos y levaduras monitoreo N°1	81
7. Comparación de Manuales operativos de limpieza.	89
8. Grafica de monitoreo ambiental de mesófilas aerobias de tres Monitoreos	93
9. Monitoreo ambiental de hongos y levaduras	94
10. Hisopado de mesófilos aerobios	95
11. Hisopado de hongos y levaduras	96

INDICE DE TABLAS

TABLA N°	Pág. N°
1. Clases de Limpieza de Aire con respecto a Partículas Totales	35
2. Actividad de desinfección del alcohol etílico 70%	57
3. Comparación de Manual Operativo de Limpieza de Hospital de Diagnostico con Manual Operativo de Limpieza Oficial de la PAHO	68
4. Microorganismo ATCC	69
5. Porcentaje de Tramitancia para microorganismos utilizados en el ensayo de efectividad antimicrobiana de Desinfectantes	70
6. Conteo de colonias obtenidas en el Monitoreo Ambiental	79
7. Resultados de monitoreo por medio del método Hisopado bacterias	81
8. Resultados de identificación de microorganismo, lugar encontradas y número de colonia	87
9. Resultado de la efectividad de cuatro desinfectantes	90
10. Conteo de colonias obtenidas en el Monitoreo Ambiental	92
11. Resultados de monitoreo por medio del método Hisopado bacterias	95

INDICE DE CUADROS

CUADRO N°	Pág. N°
1. Descripción morfológica macroscópica y microscópica de bacterias mesófilas aerobias	83
2. Descripción morfológica macroscópica y microscópica de hongos	85
3. Resultados de pruebas de coagulasa y catalasa.	86

INDICE DE ANEXOS

ANEXO N°

1. Mapa de ubicación del Hospital de Diagnostico Escalón
2. Muestras utilizadas para el análisis antimicrobiano:1) N- Duopropenida, 2) Alcohol 70%, 3) Presept, 4) Cidex Opa.
3. Material, Equipos utilizados y preparación de medios de cultivos y soluciones.
4. Localización de Placas Petri en los puntos del monitoreo ambiental
5. Imágenes del Monitoreo Ambiental en el área de Unidad de Cuidados Intensivos monitoreo sedimentación en placa
6. Esquema del muestreo de superficies de mesas y camillas para recolección de muestras por el método de hisopado
7. Imágenes del Monitoreo Ambiental en el área de Unidad de Cuidados Intensivos monitoreo sedimentación en placa
8. Esquema de identificación de bacterias encontradas en Monitoreo Ambiental
9. Procedimiento tinción Gram
10. Utilización del equipo Vintek Compac
11. Manual de esterilización para centros de salud PAHO y manual de procedimientos para la limpieza del Hospital de Diagnostico del Escalón
12. Esquema de dilución y siembra para la estandarización y cascada de diluciones seriadas
13. Esquema método dilución en placa
14. Diagnóstico en el área de Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Diagnóstico de sucursal Escalón
15. Informe de identificación de microorganismos con el equipo vitek 2 compac
16. Informes de resultados de los desinfectantes analizados

ABREVIATURAS

5KG:	5-Ceto-D-Gluconato
ADO:	Adonitol
AGAL:	Alfa- Galactosidasa
AGLTP:	Glutamil Arilamidasa Pna
AGLU:	Beta- Glucosidasa
AOAC:	Asociación Oficial de Químicos Analistas
APPA:	Alanina-Fenilalanina-Prolina-Arilamidasa
ATCC:	American Type Culture Collection
BAIap:	Beta-Alanina-Amilamidasa-pNA
BGAL:	Beta-Galactosidasa
BGLU:	Beta-Glucosidasa
BGUR:	Beta-Glucoronidasa
BNAG:	Beta-N-Acetil-Glucosaminidasa
BXYL:	Beta-Xilosidasa
CIT:	Citrato (sodio)
CMT:	Coumarato
dCEL:	D-Celobiosa
dGLU:	D-Glucosa
dMAL:	D-Maltosa
dMAN:	D- Manitol
dMNE:	D-Manosa
dSOR:	D-Sorbitol
dTAG:	D-Tagatosa
dTRE:	D-Trealosa
ELLM:	Ellman
GGAA:	Glutamina-Glicina-Arginina Arilamidasa
GGT:	Gamma-Glutamil-Transferasa

GlyA: Glicina- Arilamidasa
H₂S: ácido sulfhídrico
IARL: L-Arabitol
IH: Infección Hospitalaria
IHISa: Asimilación L-Histidina
ILATa: Asimilacion L-Lactato
ILATk: L- Lactato-Alcalinización
IMLTa: Asimilación L-Malato
LDC: Lisina Decarboxilasa
LIP: Lipasa
MNT: Malonato
NADCC: N- Duopropenida, triclosano de sodio
NAGA: Beta-N-Acetil-Galactosamida
O129R: O/Resistencia 129
ODC: Ortinina Decarboxilasa
OFF: Fermentación/Glucosa
PAOH: Organización Panamericana de la Salud
PHOS: Fosfatasa
PLE: Palatinosa
ProA: L-Prolina-Arylamidasa
PyrA: L-Pirrolidonil-Arilamidasa
SAC: Sacarosa/ Sucrosa
SARS: Síndrome Respiratorio Agudo y Grave
SARM: Staphylococcus aureus meticilino resistentes
SUCT: Succinato-Alcalinización
TSA : Agar Tripticasa Soya
TyrA: Tirosina-Arilamidasa
UCI: Unidad de Cuidados Intensivos
UFC: Unidades Formadores de Colonias

UES: Universidad de El Salvador
USAM: Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer
UREA: Ureasa
VIH: Virus de inmunodeficiencia Humana
VHB: Virus de Hepatitis B
VHC: Virus de Hepatitis C

RESUMEN

La investigación se realizó en el área de Unidad de Cuidados Intensivos, Aunque cuentan con un Manual Operativo de Limpieza no hay un manual específico para dicha área por lo que debido a la problemática se realizaron tres monitoreos en el área de Unidad de Cuidados Intensivos y Enfermería del Hospital de Diagnóstico Escalon, en el cual consistió de monitorear 17 puntos distribuidos en el área de estudio, durante los meses septiembre-diciembre 2017 y enero 2018 por el método de sedimentación en placas por un periodo de 30 minutos, además un monitoreo de superficies por el método de hisopado en mesas de paro y camillas para identificar bacterias, hongos y levaduras, además de los posibles riesgos que pueden afectar las áreas.

Se determinó la efectividad antimicrobiana de los desinfectantes (N-Duopropenida, triclosano de sodio NADCC, Alcohol 70%, Orto-ftalaldehído), por el método de dilución en placas establecido por la Asociación Oficial de Químicos Analistas (AOAC) 960.09 Actividad germicida y detergente sanitizantes de desinfectantes, a las diluciones utilizadas por el Hospital de Diagnóstico contra cinco microorganismos estándares de prueba American Type Culture Collection (ATCC): *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* y *Candida albicans*.

Luego de obtener el resultado del análisis realizado a los desinfectantes se recomendó la rotación de los desinfectantes para evitar la resistencia microbiana.

Se realizaron diferentes monitoreos para la identificación, el primer monitoreo se procedió a la identificación de las colonias aisladas aplicando el equipo vintex 2, método tinción al gram, identificando las siguientes bacterias (*Pseudomonas stutzeri*, *Staphylococcus capitis*, *Staphylococcus warneri*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus gallinarum*, *Sphingomonas paucimobilis*, *Francisella tularensis*) y hongos (*Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, *Rhizose*).

Luego de modificar el manual operativo de limpieza, se realizaron dos monitoreos ambiental y superficie, se logró una reducción del 50% resultados; por lo cual podemos decir que la aplicación del procedimiento de limpieza redujo la carga microbiana de las bacterias mesófilas aerobias.

CAPITULO I
INTRODUCCIÓN

1.0 INTRODUCCION

La limpieza, desinfección y descontaminación en áreas controladas como el área de Unidad de Cuidados Intensivos, en donde se realizó con el fin de reducir y controlar la carga microbiana. Por tal razón fue suma importancia la correcta utilización de sustancias destinadas para los procesos, ya que con el exceso o el uso indebido de estas no se asegura la calidad del proceso y se generaría resistencia a largo plazo por parte de los microorganismos en el área de Unidad de Cuidados Intensivos.

Aunque se cuenta con un Manual Operativo de Limpieza no hay un manual específico para dicha área (Unidad de Cuidados Intensivos), lo que provoca una ineficiente aplicación al momento de la limpieza y desinfección en el área. Es por eso que hay posibles riesgos de contaminación microbiana en el área controlada.

Debido a la problemática se realizaron tres monitoreos en el área de Unidad de Cuidados Intensivos y Enfermería, en el Hospital de Diagnóstico Escalón, ubicado en Paseo General Escalón, 99 avenida norte, plaza Villavicencio, San Salvador, durante los meses de septiembre, diciembre del 2017 y enero 2018; en el cual consistió de monitorear 17 puntos distribuidos en el área anteriormente mencionada, por el método de sedimentación en placas por un periodo de 30 minutos, además de un monitoreo de superficies por el método de hisopado en mesas de paros, camillas, equipos ; para luego así identificación y determinación de bacterias, hongos y levaduras que afectan dicha área .

Se determinó la efectividad antimicrobiana de los desinfectantes (N-Duopropenida, triclosano de sodio NADCC, Alcohol 70%, Orto-ftalaldehído), por el método de dilución en placas establecido por la Asociación Oficial de Químicos Analistas (AOAC) 960.09 Actividad germicida y detergente sanitizantes de desinfectantes, a las diluciones utilizadas por el Hospital de Diagnóstico contra

cinco microorganismos estándares de prueba American Type Culture Collection (ATCC): *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Salmonella sp* y *Candida albicans*.

Se validó el manual de limpieza y se comparó con el manual oficial Organización Panamericana de la Salud (PAOH), en la cual se hacen modificaciones elaborando un manual específicamente para el área de unidad de cuidados intensivos que posteriormente se valida ejecutándolo en dicha área.

Se informó los resultados del monitoreo ambiental y monitoreo de superficie, además de la efectividad de los desinfectantes evaluados al Hospital de Diagnóstico sucursal Escalón, con sus respectivas recomendaciones del proceso de limpieza y desinfección presentando un manual operativo modificado para asegurar la calidad del área de Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Diagnóstico.

CAPITULO II
OBJETIVOS

2.0 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL:

Determinar la efectividad antimicrobiana de los cuatro desinfectantes y validar la limpieza en el área de Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Diagnóstico Escalón

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 2.2.1 Realizar el diagnóstico en el área de Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Diagnóstico de sucursal Escalón. a través de un monitoreo ambiental por el método de sedimentación en placa y monitoreo de superficie en mesas de paro, camillas y equipo por el método del hisopado.
- 2.2.2 Comparar el Manual Operativo de Limpieza del Hospital de Diagnóstico con Manual Operativo de Limpieza oficial Organización Panamericana de la Salud (PAHO).
- 2.2.3 Evaluar la efectividad de los desinfectantes N-Duopropenida, Alcohol etílico 70%, Triclosano de sodio (NADCC), Ortoftaldehido, contra los microorganismos de prueba según la AOAC 960.09
- 2.2.4 Ejecutar los procedimientos de limpieza siguiendo el Manual Operativo de Limpieza y posteriormente monitoreo ambiental y monitoreo de superficie para la identificación de bacterias y hongos.

2.2.5 Proporcionar al Hospital de Diagnostico sucursal Escalón un informe de resultados obtenidos de la efectividad antimicrobiana de los cuatro desinfectantes utilizados en el área de Unidad de Cuidados Intensivos presentando un manual operativo de limpieza modificado.

CAPITULO III
MARCO TEORICO

3.0 MARCO TEORICO

3.1 GENERALIDADES SOBRE EL HOSPITAL DE DIAGNOSTICO.⁽¹¹⁾

3.1.1. Historia y fundación

El Hospital de Diagnóstico abrió sus puertas en el año de 1978 gracias al sueño de un grupo de médicos visionarios que creyeron en el ideal de establecer en El Salvador un hospital con la mejor tecnología, los profesionales más capacitados y la mejor atención. Con ese ideal fundaron el Hospital de Diagnóstico en la zona, ahora conocida, como "Colonia Médica", en nuestra ciudad capital, San Salvador.

Se situó como el Hospital líder al establecer la primera Unidad de Cuidados Intensivos y al realizar los primeros trasplantes renales y las primeras cirugías de corazón abierto.

Con la finalidad de acercar el mejor cuidado médico a la población de la zona poniente de la capital, a inicios del 2001 se inauguró una segunda instalación: el Hospital de Diagnóstico sucursal Escalón (ver anexo N°1), llamado así por localizarse en la zona residencial de la Colonia Escalón.

Desde su fundación el Hospital de Diagnóstico ha mantenido un programa de continuo desarrollo gracias a su política de inversión y de mejora permanente.

3.1.2. Misión y visión

Misión

Brindar servicios de salud de calidad internacional, con tecnología de punta y personal altamente calificado que satisfaga y supere las expectativas de los pacientes y sus médicos

Visión

Ser el hospital reconocido internacionalmente como el de mayor prestigio a nivel regional por los altos estándares de calidad en los servicios de salud que brindamos.

Ser identificado como una institución que cuenta con avanzada tecnología médica y personal altamente calificado, con sensibilidad humana y comprometida al servicio, logrando así, la seguridad y satisfacción de nuestros médicos y pacientes.

3.1.3 Servicios médicos con los que cuenta el hospital

- Emergencia: el hospital cuenta con atención de Emergencias las 24 horas del día y los 365 días del año y más de 200 especialistas a su servicio.
- Hospitalización: El hospital cuenta con habitaciones equipadas y adecuadas para la pronta recuperación de los pacientes. Un médico será responsable de asistencia con la colaboración de enfermeras para el cumplimiento de medicamentos, y personal de servicio.
- Cuidados Intensivos: Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) están destinadas a los pacientes más graves y que requieren un muy cuidado especial.
- Quirófanos: Las salas de operaciones del Hospital de Diagnóstico cuentan con la tecnología más avanzada para realizar cirugías desde las simples o rutinarias hasta las más complejas.

- Cirugía: Neurocirugía Avanzada de cabeza y columna, Cirugía de Corazón abierto, Trasplante renal, Cirugía Laparoscópica, Cirugía de Ortopedia y Medicina Deportiva, Cirugía del Tórax y Abdomen, Cirugía bariátrica (por obesidad), Procedimientos ambulatorios, Cirugía de columna con invasión mínima, Microcirugía, Implantación de marcapasos intracerebrales para el Parkinson, Trasplantes renales.
- Cirugía ambulatoria: Es una modalidad de prestación del servicio quirúrgico en que el paciente es intervenido sin ingresar y sin hospitalización.

3.2 MEDIO AMBIENTE HOSPITALARIO

Se clasifica en animado e inanimado. Su relación con la infección intrahospitalaria se establece tanto a nivel del origen de la infección como a nivel de las vías de transmisión. (20)

3.2.1 Medio ambiente animado

Lo constituyen los pacientes hospitalizados, el personal que trabaja en el hospital y los visitantes del centro. El factor ambiental animado es fuente infección o mecanismo de transmisión importante de gérmenes.

Se trata con frecuencia de procesos cruzados, ya que los enfermos infecciosos constituyen un riesgo para el resto de los pacientes, personal sanitario e incluso para los visitantes, y en sentido inverso los sanitarios y las visitas pueden constituir fuente de infección de microorganismos patógenos para los pacientes ingresados.

Como parte básica de la cadena epidemiológica, las manos se consideran el mecanismo más importante de transmisión de la infección desde un enfermo o desde el personal sanitario a otro paciente del hospital. ⁽²⁰⁾

3.2.2 Medio ambiente inanimado

Está constituido por: superficies, salas de encamamiento, equipo accesorio y demás componentes internos del hospital, dado a que el medio ambiente inanimado se encuentra presente en todo el hospital, este guarda una íntima relación con las infecciones intra-hospitalarias, y puede contribuir a casos esporádicos o a brotes de enfermedad en instituciones al proporcionar focos de contagio y transmisión de gérmenes por vehículo común, por el aire y por vectores.

El aire, como parte del medio ambiente inanimado, sirve como vehículo a través del cual los microorganismos infecciosos procedentes de otros focos son transmitidos por el polvo o en pequeñas gotículas.

3.3 CLASIFICACIÓN DE ZONAS HOSPITALARIAS

Para establecer un plan de limpieza eficaz de los centros sanitarios, será necesario dividir en zonas en función del riesgo de infección que suponen para los pacientes y el personal. Se clasifican en las siguientes zonas: ⁽²⁰⁾

Zonas de Riesgo Alto:

- Quirófanos.
- UCI (unidad de cuidados intensivos)
- Área de Preparación de Nutrición Parenteral
- Lavandería

Estas son las áreas hospitalarias en donde el riesgo de infección intra-hospitalaria es particularmente alto, esto se debe a que los pacientes están inmunosuprimidos, lo que los hace más vulnerables a las infecciones. ⁽²⁰⁾

Zonas de Riesgo Medio:

- Unidades de hospitalización o Enfermería
- Consultas Externas.
- Laboratorios.
- Radiología
- Urgencias
- Cocina

Zonas de Riesgo Menor:

- Dirección y Administración
- Farmacia.
- Pasillos
- Otras dependencias

3.4 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN HOSPITALARIA. ^(18,27)

La limpieza y la desinfección constituyen junto con la esterilización, los elementos primarios y más eficaces para romper la cadena epidemiológica de la infección.

Ambas son necesarias para mantener el aspecto, la estructura y funcionalidad tanto del hospital como de su contenido.

Se pretende conseguir una reducción del número de microorganismos existentes en el medio hospitalario evitando así que se diseminen y puedan producir contaminaciones y/o infecciones intra-hospitalarias. ⁽²⁷⁾

3.5 LIMPIEZA DE SUPERFICIES GRANDES

3.5.1 Pisos.

Debe emplearse un método húmedo con el sistema de doble cubo utilizando la técnica de “Zig-Zag”. Para la suciedad no adherida, puede utilizarse la mecha de gasa la cual, en algunos servicios del hospital debe ser de un sólo uso o desechable.

La limpieza de los pisos y de todas las superficies horizontales, excepto cielos rasos, debe efectuarse como mínimo una vez al día; o en el caso de ser un área criticase deberá limpiar por lo menos dos veces al día y cada vez que exista suciedad visible. ⁽²⁷⁾

3.5.2 Paredes y Techos

Se recomienda limpiar utilizando la técnica de “arrastre” siempre de arriba hacia abajo, evitando repetir el paso varias veces por el mismo sitio. Las paredes, cielos rasos, persianas y cortina no requieren limpieza diaria; deberán limpiarse cada quince días, excepto en todos los casos que hay suciedad visible. ^(2,27)

3.5.3 Limpieza de mobiliario y pequeñas superficies.

Debe procederse a su limpieza con paños limpios, sumergidos en solución detergente y luego estrujados: la humedad de los limpiadores evita levantar el polvo, La técnica recomendada es la de “Arrastre o del centro a la periferia”. ⁽²⁷⁾

Todo el mobiliario del hospital debe tener un espacio libre, en su parte inferior, de por lo menos 10 cm. para permitir una apropiada limpieza del piso.

3.6 MÉTODOS GENERALES DE DESINFECCIÓN EN EL ENTORNO HOSPITALARIO.

Esta clasificación está basada en la naturaleza del proceso por el que se consigue la desinfección y puede hablarse de métodos físicos y químicos. ⁽¹⁸⁾

3.6.1. Desinfección por métodos físicos.

De entre los métodos físicos, los basados en el empleo de calor y de radiación ultravioleta como agentes desinfectantes son los más asiduamente utilizados en el entorno hospitalario, por ser los más fáciles de aplicar, proporcionando además un aceptable rendimiento.

Dicho rendimiento se verá muy mermado si previamente no se lleva a cabo una limpieza adecuada. ⁽¹⁸⁾

3.6.2 Desinfección por métodos químicos.

Son todos aquellos métodos de desinfección que utilizan sustancias químicas de naturaleza y propiedades muy diversas para conseguir la eliminación de los gérmenes indeseables, por medio de la aplicación de desinfectantes y de gases. ^(30,31)

Los desinfectantes son sustancias químicas empleadas para destruir la mayoría de las bacterias y algunos virus y para desinfectar implementos y superficies. Los desinfectantes no se deben emplear sobre la piel, cabello o uñas de seres humanos. ⁽³¹⁾

3.7 MONITOREO DEL AIRE ⁽⁹⁾

La evaluación de la calidad microbiológica del aire puede realizarse mediante métodos activos y pasivos.

Los métodos activos o volumétricos utilizan dispositivos para tomar un volumen definido de aire y luego determinar las unidades formadoras de colonias (UFC) presentes en él. Es un método fácil de realizar y económico que nos permite obtener información sobre los microorganismos capaces de sedimentar en el aire.

El aire es monitoreado mediante un método microbiológico pasivo aplicando la técnica de placa expuesta donde ocurre la sedimentación de partículas del aire. Dicha técnica consiste en exponer al ambiente las placas de Petri que contienen el medio Agar Tripticasa Soya (TSA) y el medio Saburaud Dextrosa en un período de 1 a 4 horas. Pasado este tiempo, se incuban las placas de Tripticasa Soya TSA de 24-48 horas a $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ y las de Saburaud Dextrosa de 5-7 días a $22.5\pm 2^{\circ}\text{C}$, cuyo resultado indica el conteo de colonias expresado como unidades formadoras de colonias (UFC) por placa por tiempo de exposición (ver figura N°1)

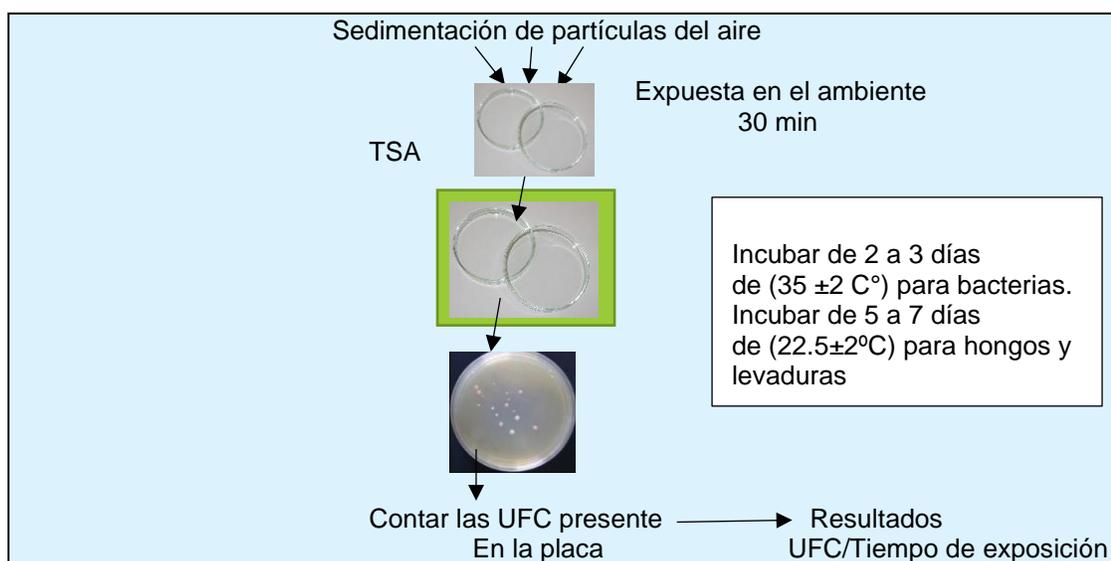


Figura N° 1 Técnica de placa expuesta empleada en el monitoreo ambiental.⁽²⁶⁾

Los pisos, paredes, techos y superficies de trabajo deberán estar contruidos con materiales no porosos, que soporten la limpieza frecuente (diariamente, como mínimo) y las condiciones de humedad. Todo el aire de este sector debe ser expulsado al exterior y sin recirculación; se previene así la introducción de contaminantes a las zonas limpias, que ponen en riesgo al paciente y al personal.

3.8 CLASIFICACIÓN DE CUARTOS LIMPIOS PARA AMBIENTES DE PROCESAMIENTO ASÉPTICO.⁽⁹⁾

La serie ISO 14644 abarca el diseño y la construcción de cuartos limpios y ambientes controlados.

Ésta norma define el desempeño de un ambiente limpio con respecto a la concentración de partículas totales por unidad de volumen.

La norma ISO 14644-1 estipula los recuentos totales de partículas permitidos para que el ambiente limpio cumpla con las clasificaciones definidas de calidad de aire. (ver tabla N°1)

Tabla N°1. Clases de Limpieza de Aire con respecto a Partículas Totales

Clase ISO	Norma Federal USA 209E	Partículas $\geq 0.5 \mu\text{m}/\text{m}^3$
ISO 5	Clase 100	3,520
ISO 6	Clase 1,000	35, 200
ISO 7	Clase 10,000	352,000
ISO 8	Clase 100,000	3, 520,000

A diferencia de la contaminación microbiana, en la que los datos experimentales sugieren que los humanos representan la única fuente significativa, las partículas no viables pueden surgir tanto de humanos como del equipo de procesamiento.

La implementación de un sistema de gestión de calidad ISO 9001 en una institución de salud proporciona la confianza en que el servicio de salud satisface

las necesidades y expectativas de los pacientes. También proporciona confianza para la gerencia en que se está logrando la calidad esperada y es una herramienta para la gestión de riesgos y para mejorar el desempeño.

La certificación ISO 9001 proporciona un reconocimiento externo que indica que la organización cumple con una serie de requisitos reconocidos internacionalmente y tiene buenas prácticas de gestión de calidad. (30)

Con la norma ISO 9001 la institución de salud puede obtener beneficios tales como:

- Procedimientos bien definidos y documentados que garanticen la coherencia de los resultados del proceso y minimizan errores.
- Monitoreo continuo de los procesos y resultados, lo que permite una acción correctiva en el momento cuando se producen los problemas.
- Centrarse en la gestión de riesgos, lo que facilita la acción para prevenir defectos de calidad, incluyendo la seguridad del paciente.
- Capacitar a los empleados para asegurar su competencia y el conocimiento de qué hacer en cada situación y cómo hacerlo.
- Enfoque en el mejoramiento, que permitirá proveer un mejor servicio a los pacientes.

3.9 PRUEBAS DE MUESTREO AMBIENTAL VIABLE Y NO VIABLE. (9)

El programa de muestreo ambiental debe proveer información al staff para demostrar que los controles primarios de ingeniería mantengan un ambiente dentro del área de preparación que asegure consistentemente niveles bajos aceptables de partículas viables y no viables. El área de preparación incluye los controles primarios de ingeniería clase ISO 5, zonas de amortiguamiento ante-áreas y áreas de preparación segregadas. Un muestreo ambiental debe ocurrir

como parte comprensiva de programa de la gestión de la calidad y debe ocurrir al menos bajo cualquiera de las siguientes condiciones:

- Como parte de la certificación de nuevas instalaciones y equipo.
- Siguiendo cualquier mantenimiento de las instalaciones y equipos. Como parte de la recertificación de las instalaciones y equipos (cada 6 meses);
- En repuesta a problemas identificados con el producto terminado técnica de staff.
- En respuesta a los problemas con los productos estériles, prácticas de trabajo del personal que prepara, o infecciones relacionadas al paciente (donde los productos estériles son considerados como potencial fuente de infección).

3.10 INFECCIONES NOSOCOMIAL. ⁽²⁰⁾

La infección hospitalaria o nosocomial es la que se adquiere en el hospital u otro servicio de salud, es decir que no estaba presente ni en periodo de incubación cuando el paciente ingresa a dicho centro.

Como regla general se establece un plazo de 48-72 horas luego del ingreso hospitalario para establecer que la infección ha sido adquirida en ese centro de salud; este plazo considera el periodo de incubación de las infecciones intra-hospitalarias más frecuentes.

La incidencia es difícil de establecer porque estará en gran parte determinada por las características del nosocomio (estructura edilicia, tamaño, número de camas y servicios, tipos de servicios) y las medidas de control aplicadas. En general varían entre 2 y 25% de los pacientes admitidos, correspondiendo las tasas más altas en servicios como los de oncología, trasplantes, cirugía, y las más bajas a los servicios médicos, obstetricia y pediatría.

Los agentes etiológicos de las nosocomiales incluyen bacterias, virus, hongos y parásitos.

3.10.1 Reservorios y transmisión.⁽²⁰⁾

Las bacterias causantes de las infecciones Intra-Hospitalarias pueden transmitirse de varias formas:

3.10.2 La flora permanente o transitoria del paciente (infección endógena).⁽²⁰⁾

Las bacterias presentes en la flora normal causan infección por transmisión a sitios fuera del hábitat natural: vías urinarias, heridas o tratamiento prolongado con antibióticos que permita la proliferación excesiva de los gérmenes. Por ejemplo, las bacterias Gram negativas en el aparato digestivo causan a menudo infección en el sitio de una herida después de una intervención quirúrgica abdominal o urinaria en pacientes sometidos a cateterización.

3.10.3 La flora de otro paciente o miembro del personal (infección cruzada Exógena).⁽²⁰⁾

Las bacterias se transmiten de un paciente a otro:

- Por medio de contacto directo entre pacientes: manos, gotitas de saliva o de otros humores corporales.
- El aire: (gotitas o polvo contaminado con bacterias de un paciente).
- Personal contaminado durante la atención del paciente (manos, ropa, nariz y garganta) que se convierte en portador transitorio o permanente y que ulteriormente transmite bacterias a otros pacientes mediante contacto directo durante la atención.

- Objetos contaminados por el paciente: el equipo, las manos del personal, los visitantes u otros focos de infección ambientales: agua, otros líquidos, alimentos.

3.10.4 Flora del medio ambiente hospitalario. ⁽²⁰⁾

Varios tipos de microorganismos sobreviven bien en el ambiente del hospital:

- Agua, zonas húmedas y, a veces, en productos estériles o desinfectantes (*Pseudomonas, Acinetobacter, Mycobacterium*).
- Artículos como ropa de cama, equipo y suministros empleados en la atención; la limpieza apropiada normalmente limita el riesgo de supervivencia de las bacterias.
- Alimentos.
- Polvo fino y núcleos de gotitas generados al toser o hablar (las bacterias de menos de 10 µm de diámetro permanecen en el aire por varias horas y pueden inhalarse de la misma manera que el polvo fino).

Además de todo lo observado siempre hay que tener en cuenta que “las personas están en el centro del fenómeno” ya sea como:

- Principal reservorio y foco de microorganismos.
- Principal transmisor, sobre todo durante el tratamiento.
- Receptor de microorganismos, con lo que se convierten en un nuevo reservorio.

3.11 BACTERIAS, HONGOS Y ESPORAS.

3.11.1 *Escherichia coli*

Morfología y generalidades de la bacteria *Escherichia coli*.^{(12) (13)}

Fue descrita por primera vez en 1885 por Theodore von Escherichia, quien la denominó *Bacterium coli*. Las cepas de *Escherichia coli* patógenas se distinguen de las no patógenas por su capacidad de provocar graves enfermedades como resultado de su información genética para la producción de toxinas, capacidad de adhesión e invasión de células huéspedes, interferencia con el metabolismo celular y destrucción de tejidos.

Ésta y otras bacterias son necesarias para el funcionamiento correcto del proceso digestivo, además de producir las vitaminas B y K. Es un bacilo que reacciona negativamente a la tinción de Gram (gramnegativo), es anaerobio facultativo, móvil por flagelos peritricos (que rodean su cuerpo), no forma esporas, es capaz de fermentar la glucosa y la lactosa y su prueba de IMVIC es +++.

Función normal: La *Escherichia coli*, en su hábitat natural, vive en los intestinos de la mayor parte de los mamíferos sanos. Es el principal organismo anaerobio facultativo del sistema digestivo. Si la bacteria no adquiere elementos genéticos que codifican factores virulentos, la bacteria actúa como un comensal formando parte de la flora intestinal y ayudando así a la absorción de nutrientes.

En humanos, la *Escherichia coli* coloniza el tracto gastrointestinal de un neonato adhiriéndose a las mucosidades del intestino grueso en el plazo de 48 horas después de la primera comida.

Enteritis por *Escherichia coli*

Los síntomas ocurren cuando la bacteria *Escherichia coli* entra al intestino. El período de tiempo comprendido entre el momento de resultar infectado y el desarrollo de los síntomas generalmente es de 24 a 72 horas.

La diarrea que es súbita intensa y a menudo con sangre es el síntoma más común.

Otros síntomas pueden abarcar:

- Fiebre.
- Gases.
- Inapetencia.
- Cólicos estomacales.
- Vómitos (raro).

Los síntomas de una infección por *Escherichia coli* rara pero severa abarcan:

- Hematomas que se presentan fácilmente.
- Piel pálida.
- Orina roja o con sangre.
- Disminución de la cantidad de orina.

3.11.2 *Staphylococcus aureus*

Generalidades de la bacteria *Staphylococcus aureus*. ⁽¹²⁾ ⁽¹³⁾

Los integrantes del género *Staphylococcus*, son cocos Gram positivos, de 0.5-1.5 mm de diámetro, catalasa positiva, que se encuentran microscópicamente aislados, en pares, tétradas o formando racimos irregulares (término derivado del griego staphylé: racimo de uvas, Ogston, 1883).

Son inmóviles, facultativamente anaerobios, no formadores de esporas, generalmente no capsulados o con limitada formación de cápsula.

Aspectos clínicos en infecciones causadas por *Staphylococcus aureus* y toxinas estafilocócicas. ⁽¹⁸⁾

- Furúnculo: Es una infección cutánea que se desarrolla en un folículo piloso, una glándula sebácea o una glándula sudorípara. El bloqueo del conducto glandular con espesamiento de su contenido origina predisposición al proceso infeccioso. El curso de la infección suele ser benigno y esta se resuelve con el drenaje espontaneo del pus. No se necesita tratamiento antimicrobiano o quirúrgico. El ántrax es una lesión grave que puede dar por resultado la invasión de la sangre (Bacteriemia).
- Síndrome de choque tóxico: La enfermedad se caracteriza por fiebre elevada, vómitos, diarrea, faringitis y dolor muscular. Dentro de las 48 horas siguientes puede progresar hasta producir choque grave con manifestaciones de lesión renal y hepática. Puede desarrollarse una
- erupción cutánea seguida de descamación a un nivel más profundo que en el síndrome de piel escaldada.

3.11.3 *Pseudomonas aeruginosa*. ⁽¹³⁾

Las Pseudomonas son bacilos gramnegativos, móviles y aerobios, algunos de los cuales producen pigmentos hidrosolubles. Las Pseudomonas tienen una amplia distribución en el suelo, el agua, las plantas y los animales.

Pseudomonas aeruginosa a menudo está presente en pequeñas cantidades en la microflora intestinal normal y en la piel del ser humano y es el principal microorganismo patógeno del grupo. Otras Pseudomonas pocas veces producen

enfermedad. La clasificación de las *Pseudomonas* se basa en la homología de rRNA/DNA y en las características de cultivo comunes.

La *Pseudomonas aeruginosa* a veces coloniza al ser humano y es el principal microorganismo patógeno humano del grupo. *Pseudomonas aeruginosa* es invasiva y tóxica, produce infecciones en pacientes con defensas anormales y es un microorganismo patógeno importante en los hospitales.

Pseudomonas aeruginosa es patógena sólo cuando se introduce en zonas desprovistas de defensas normales, por ejemplo, cuando hay solución de la continuidad de mucosas y de la piel por lesión directa del tejido; cuando se utilizan catéteres intravenosos o sondas urinarias; o cuando hay neutropenia, como en el caso de quimioterapia antineoplásica. La bacteria se adhiere a las mucosas o la piel y las coloniza, produce invasión local y enfermedad sistémica.

Estos procesos son favorecidos por las fimbrias, las enzimas y las toxinas antes descritas. El lipopolisacárido desempeña un papel directo en la producción de fiebre, choque, oliguria, leucocitosis y leucopenia, coagulación intravascular diseminada y síndrome de dificultad respiratoria del adulto.

Aspectos clínicos en infecciones causadas por *Pseudomonas aeruginosa*:

Produce infección de heridas y quemaduras y origina pus de color verde azulado; meningitis, cuando se introduce por punción lumbar; e infecciones urinarias cuando se introduce por catéteres e instrumentos o en soluciones de irrigación. La afectación del sistema respiratorio, sobre todo por respiradores contaminados, produce neumonía necrosante.

La *Pseudomonas aeruginosa* puede invadir la circulación sanguínea y producir sepsis mortal.

3.11.4 *Salmonella*.⁽¹³⁾

Salmonella es un género de bacilos gramnegativos que pertenece a la familia Enterobacteriaceae. Hasta la fecha se han identificado más de 2500 serotipos o serovares diferentes en dos especies, a saber, *Salmonella bongori* y *Samonella enterica*.

Salmonella es una bacteria omnipresente y resistente que puede sobrevivir durante varias semanas en un ambiente seco y varios meses en agua. La mayoría de los serotipos se encuentran en una gran diversidad de huéspedes. Por lo general, esos serotipos causan gastroenteritis, que suele ser un trastorno sin complicaciones y no requiere tratamiento, aunque puede ser grave en los niños, los ancianos y los pacientes inmunodeprimidos.

La salmonelosis, que generalmente se caracteriza por la aparición brusca de fiebre, dolor abdominal, diarrea, náusea y, a veces, vómitos, es una enfermedad provocada por *Salmonella*. Los síntomas de la enfermedad comienzan a manifestarse entre 6 y 72 horas (generalmente 12 a 36 horas) después de la ingesta de *Salmonella*, y la enfermedad dura entre 2 y 7 días. En la mayoría de los casos, los síntomas de salmonelosis son relativamente leves y los pacientes se recuperan sin tratamiento específico. Sin embargo, en algunos casos, particularmente en niños pequeños y en ancianos, la deshidratación causada por la enfermedad puede ser grave y poner en peligro la vida.

3.11.5 Generalidades de los hongos.⁽¹⁶⁾

Los hongos son organismos eucariotas y cada uno tiene al menos un núcleo y una membrana nuclear, un retículo endoplásmico, mitocondrias y un aparato secretor.

Muchos son aerobios obligados o facultativos. Son quimiótrofos, secretores de enzimas que degradan una amplia variedad de sustratos orgánicos en nutrientes solubles que luego son absorbidos pasivamente o integrados a la célula por transporte activo.

3.11.6 *Candida albicans*.⁽¹⁶⁾

Algunas especies de género *Candida* de levaduras pueden causar candidiasis. Son miembros de la flora normal de la piel, las mucosas y las vías gastrointestinales. Algunas especies de *Candida* establecen colonias de las superficies mucosas de todos los seres humanos durante el nacimiento o poco después, y siempre existe el riesgo de una infección endógena.

La candidiasis es la micosis sistémica más común y los agentes que con mayor frecuencia la producen son *Candida albicans*, *Candida tropicalis*, *Candida parapsilosis*, *Candida glabrata*, *Candida guilliermondii* y *Candida dubliniensis*.

Infecciones clínicas causadas por *Candida albicans*.

- Candidiasis sistémica: La candidemia puede ser causada por catéteres o sondas a permanencia, operaciones, abuso de drogas intravenosas, broncoaspiración o daño de la piel o las vías gastrointestinales. En casi todos los sujetos con defensas normales las levaduras son eliminadas y la candidemia es transitoria. Sin embargo, en sujetos con deficiencia innata de fagocitos, como células de defensa, pueden surgir en cualquier sitio lesiones ocultas, en particular en riñones, piel (lesiones macronodulares), ojos, corazón y meninges.
- Candidiasis cutánea y de mucosas: Los factores de riesgo para que surja candidiasis superficial comprenden SIDA, embarazo, diabetes, edades

muy tempranas o tardías (lactantes o ancianos). El algodoncillo aparece en la lengua, los labios, las encías o el paladar blando. Es irregular y también puede presentar lesiones pseudo membranosas blanquecinas y confluentes compuestas de células epiteliales, levaduras y pseudo hifas. La invasión de la mucosa vaginal por levaduras origina vulvovaginitis que se caracteriza por irritación, prurito y secreción vaginal; antes de que surja tal cuadro a veces actúan factores como diabetes, embarazo o administración de antibacterianos que alteran la flora microbiana, el pH ácido local o secreciones.

Otras formas de candidiasis cutánea incluyen la invasión de la piel, cuando este órgano es debilitado por traumatismos, quemaduras o maceración. La infección intertriginosa aparece en zonas húmedas y calientes del cuerpo como axilas, ingles y pliegues interglúteo o inframamario y es más común en personas obesas y en los diabéticos. Las zonas infectadas se tornan rojas y húmedas y en ellas pueden surgir vesículas.

3.12 LOS NIVELES DE DESINFECCIÓN SE CLASIFICAN EN:

- Desinfectantes de bajo nivel: No son capaces de destruir en un periodo breve de tiempo esporas bacterianas, micobacterias y todos los hongos y/o virus no lipídicos o de pequeño tamaño. El tiempo de contacto mínimo para una desinfección de bajo nivel es de 10 minutos.
- Desinfectantes de nivel intermedio: No eliminan necesariamente las esporas bacterianas, pero inactivan bacterias vegetativas. El tiempo de contacto mínimo para una desinfección de nivel intermedio con estos desinfectantes es de 10 minutos.

- Desinfectantes de alto nivel: Inactivan todas las formas vegetativas de los microorganismos, pero no destruyen toda forma de vida microbiana, puesto que no siempre eliminan todas las esporas. La mayoría requieren un tiempo de unos 20 minutos para ejercer una acción desinfectante de alto nivel; algunos precisan para destruir las esporas bacterianas un tiempo de contacto prolongado (entre 6 y 10 horas, según el desinfectante). La limpieza inicial del objeto es fundamental para que la desinfección sea eficaz, ya que muchos desinfectantes pierden total o parcialmente su actividad en presencia de materia orgánica.

3.13 DESINFECTANTES ^(7,8)

Los desinfectantes, son sustancias químicas que tienen como fin disminuir o eliminar el número de microorganismos que se encuentran en áreas que pueden entrar en contacto con las personas.

Los procesos de desinfección, por su parte, pueden llegar a ser efectivos si se llevan a cabo una limpieza completa del equipo o de la superficie que se va a desinfectar, debido a que la materia orgánica puede estar presente, es capaz de reducir la capacidad biocida de los desinfectantes, debido a su efecto diluyente.

Para lograr una buena limpieza y desinfección en las instalaciones es necesario conocer las diferentes formas de contaminación para que de esta manera se puedan implementar un sistema de control y prevención adecuado

Los desinfectantes deben seleccionarse teniendo en cuenta el tipo de microorganismo que se desea eliminar, el material de las superficies en la que entra en contacto con el producto utilizado.

Por otra parte, los desinfectantes varían en su composición química y actividad, por esto, existen en el mercado productos con mayor concentración, lo que

asegura una rápida y eficaz acción. Además del tipo de condiciones a nivel de su composición, se deben tener en cuenta diferentes factores físicos –químicos que en algún momento puede llegar a afectar la eficacia de los desinfectantes, como lo son:

- Tiempo de exposición: la carga microbiana y la diversa sensibilidad de la población bacteriana al desinfectante, debido a la edad, formación de esporas y otros factores fisiológicos determinar el tiempo requerido para que el desinfectante sea eficaz.
- Temperatura: aumentar la temperatura favorece la velocidad de destrucción de los microorganismos.
- Limpieza del Equipo: algunos compuestos clorados, yodados y otro tipo de desinfectantes pueden reaccionar con los compuestos orgánicos de la suciedad que no hayan sido eliminados, ya que una limpieza deficiente puede reducir la eficacia de un desinfectante.
- Dureza del agua: los compuestos de amonio cuaternario son incompatibles con sales de calcio y magnesio, por lo que no deben usarse en combinación con aguas duras, a medidas que aumentan la dureza del agua, decrece la eficacia de estos desinfectantes.
- Adherencia bacteriana: la adherencia de ciertos microorganismos a ciertas superficies solidas supone una mayor resistencia al cloro.

Es importante considerar, además, ciertos parámetros que se deben tener en cuenta y las condiciones necesarias que debe cumplir un desinfectante:

- Destruir rápidamente los microorganismos, siendo igual de eficaces con las bacterias Gram positivas que con las Gram negativas. deben destruir

la mayoría de las esporas fúngicas, siendo también convincente la destrucción de las esporas bacterianas.

- No ser corrosivos ni dar color a ninguna superficie.
- Ser inodoros y no desprender olores desagradables.
- No ser tóxicos, ni irritantes a los ojos o a la piel.
- Deben ser estables durante mucho tiempo en forma concentrada y durante menor tiempo en formas diluidas.
- Económicamente competitivos y al emplearlos presentar una buena relación costo/efectividad

3.14 MECANISMO DE ACCIÓN DE LOS DESINFECTANTES. (7)

Para asegurar el buen rendimiento de los desinfectantes utilizados en la industria hospitalaria, además de conocer las condiciones físico-químicas óptimas es necesario conocer la forma de acción que este tipo de sustancia tienen para reaccionar con las proteínas y enzimas esenciales de los microorganismos.

La actuación de las sustancias químicas con acción desinfectante se centra por lo general en algún punto concreto de la estructura de los microorganismos o ejercen su acción sobre algún mecanismo vital. Se seleccionan, por lo general productos con actividad selectiva, así pueden considerarse los siguientes blancos celulares.

3.14.1. Membrana externa:

La membrana externa protege la integridad de la bacteria y es por lo tanto esencial para su supervivencia. En su composición se incluye fosfolípidos y lipopolisacáridos estabilizados mediante cationes Mg^{++} y Ca^{++} . Hay, además,

proteínas y otros compuestos más o menos complejos según el tipo de microorganismo que se considere.

De este modo según las moléculas del desinfectante ionizado sean absorbidas o repelidas por la carga eléctrica en el contacto inicial puede suceder que:

- Las moléculas no polares penetren en el interior y disuelvan la fase lipídica de la bacteria.
- Como consecuencia de la carga eléctrica sean repelidos, actuando sistema como transporte específico que conduce y que transportan el desinfectante a través de la membrana.
- Otros casos están representados por moléculas capaces de perturbar la organización de la membrana mediante el establecimiento de puentes con determinados puntos de la estructura.
- La pared bacteriana, compuesta por peptidoglicano o peptidoglicano LPS, es importante, pues confiere rigidez y forma, siendo causa de la diferencia fundamental de los microorganismos Gram positivos y Gram negativos. Esta diversidad conduce a una gran variación en las afinidades de los desinfectantes hidrofílicos.
- Los aldehídos, por ejemplo: interaccionan con los grupos $-NH_2$ de las proteínas y aminoácidos.

3.14.2 Membrana citoplasmática

Una molécula activa puede penetrar a través de la membrana citoplasmática por difusión pasiva o mediante transporte activo (que es un procedimiento específico, capaz de permitir la acumulación de productos en la bacteria o el traslado se produce con el producto transformado o unido a una proteína de membrana).

Los desinfectantes más utilizados, incluyendo fenoles, derivados de amonio cuaternario, biguanidas entre otros, producen fisuras a nivel de compuestos de bajo peso molecular, siendo causa de desnaturalización proteica y lisis celular. Los derivados de amonio cuaternario interaccionan con los fosfolípidos de la membrana producen daño celular generalizado.

3.14.3 Metabolismo energético

Algunos desinfectantes actualmente actúan sobre la producción de ATP desde hace ya muchos años se conocen que algunos agentes pueden desequilibrar la fosforilación oxidativa.

Estos agentes inhiben la síntesis de ATP de forma distinta a como lo hacen los inhibidores de la ATPasa. Entre ellos pueden citarse por ejemplo el 2,4 dinitrofenol (DPN) y la tetracloresalicilánilida (TCS) que son solubles en lípidos, se disuelven en las membranas biológicas desasociando oxidación de fosforilación, el suministro energético y causando un bloqueo del flujo de protones al interior de la célula, colapsando con ello su metabolismo.

3.14.4 Citoplasma y Núcleo

Algunos productos desinfectantes interfieren a nivel de enzimas o proteínas, rompiendo los grupos –SH, de las primeras, que pueden estar asociados a las membranas. Otros productos se combinan con el ADN o el ARN, como sucede con los agentes alquilantes y oxidantes.

3.14.5 Esporas Bacterianas

La presencia de ácidos dipicolínico hace a estas formas más resistentes a los desinfectantes que las formas vegetativas, algunos desinfectantes activos,

oxidantes como el peróxido de hidrogeno o el cloro, son capaces de desestabilizar este compuesto en las esporas. Comparativamente, sin embargo, pocos desinfectantes químicos son esporicidas. Muchos bactericidas fuertes, como sucede en el caso de los fenoles o los derivados de amonio cuaternario, poseen sin embargo un escaso efecto sobre la viabilidad de los esporos bacterianos, no obstante.

Estos agentes pueden inhibir determinados estadios del ciclo esporogénico, por lo que pueden establecer tres áreas sobre las cuales tiene lugar el efecto letal o inhibitorio:

- Durante las fases de esporulación
- Sobre el espora maduro
- Durante la germinación y/o crecimiento

3.14.6 Inhibición de la acción enzimática

El sitio catalítico de una enzima contiene grupos funcionales que se unen con el sustrato e inician los procesos catalíticos, se producen inhibición de la actividad enzimática si uno o más de estos grupos funcionales es alterado o destruido.

Cada uno de los cientos de enzimas que hay en una célula es un blanco potencial para un inhibidor. La disminución de las reacciones que suministran energía es particularmente dañina; muchos agentes afectan enzimas que son vías claves como el glucolítico, el ciclo de Krebs y el sistema citocromo oxidasa.

3.14.7 Inhibición de la síntesis de ácidos nucleicos.

Existen sustancias químicas que son poderosos inhibidores de la síntesis de RNA y DNA. Hay dos maneras de inhibirla:

- Interfiriendo la formación de los bloques estructurales de los ácidos nucleicos, los nucleótidos purina y pirimidina.
- Interfiriendo con la polimerización de los nucleótidos.

El papel vital del RNA y ADN en los procesos normales de la vida de la célula señala que toda interferencia con su formación y su función ha de dañar irreparablemente la célula.

3.15 CLASIFICACIÓN DE LOS DESINFECTANTES.

Los desinfectantes se clasifican de acuerdo con el agente que es el encargado de destruir a los microorganismos, hoy en día encontramos una gran variedad de estos agentes, los cuales poseen espectros de acción y propiedades diferentes.

Desinfectantes utilizados en el Hospital de Diagnostico sucursal Escalón:

N- Duopropenida

Desinfectante de superficies según Normativas Europeas de acción bactericida, fungicida, micobactericida y viricida, para la desinfección de productos sanitarios no invasivos y de superficies críticas y semi-críticas. Es un producto elaborado a partir de la N-Duopropenida, un compuesto microbicida que provoca la inactivación de enzimas y coenzimas vitales para todos los microorganismos patógenos. El principio activo es una mezcla de dos yodóforos de amonio cuaternario combinado con aminas terciarias, fenoxietanol, tensioactivos catiónicos y no iónicos, con propiedades sinérgicas netamente diferenciadas de los compuestos de amonios cuaternarios tradicionales. Tiene una excelente compatibilidad con los materiales.

Soluciones de desinfección Aplicaciones:

- Productos sanitarios no invasivos como camillas, mesas de operaciones, camas de hospitalización...además de suelos y paredes.
- Basado en la N-Duopropenida.
- Bactericida, fungicida, viricida y micobactericida.
- Gran eficacia contra Gram- y Gram+.
- Sin aldehídos tóxicos. Desinfectante para superficies críticas Alta eficacia, menor precio.

Eficacia

Es eficaz en disminuir los siguientes:

- Bacterias (*Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus hirae*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Serratia marcescens*, *Serratia sp.*,
- Multiresistentes - *Acinetobacter baumannii* poliR, *Staphylococcus aureus* SAMR, *E. faecium* poliR, *E. coli* productora BLEE).
- Micobacterias (EN 14348 - *Mycobacterium avium*, *Mycobacterium terrae* -
- Hongos *Candida albicans*, *Aspergillus niger*).
- Virus (VIH, VHB, VHC, gripe aviar, rotavirus, coronavirus-SARS, *vaccinia*, *papovavirus*).

Diluciones:

Diluir NDP Med 50 al 0.25 - 1% (2.5 - 10 ml de NDP Med 50 por litro de agua).
Para potenciar su efecto fungicida y micobactericida, se recomienda diluir al 2 - 4% (20 - 40 ml de NDP Med 50 por litro de agua).

Presentación de envase:

- Envase de 1 litro (mL1000).
- Envase de 5 litros (mL 5000).

Composición

- N-Duopropenida.
- Alquilamina.
- Fenoxietanol.
- Excipientes csp.

Alcoholes

Los alcoholes poseen propiedades germicidas que vienen determinadas por su capacidad de desnaturalizar las proteínas plasmáticas y la disminución de la tensión interfacial. La potencia antiséptica de los alcoholes es variable. Los alcoholes alifáticos etanol e isopropanol son bactericidas de potencia intermedia.

En el caso de alcoholes primarios homólogos, la potencia se incrementa al aumentar la longitud de la cadena carbonada (hasta el límite de 8-10 carbonos en que ésta decae debido al descenso de su solubilidad). Los alcoholes son eficaces para la mayoría de las bacterias existentes en la piel, aunque no destruyen las esporas.

Alcohol etílico

Grupo químico Alcohol.

Sinónimo: etanol. Junto con el alcohol isopropílico son los dos alcoholes utilizados como antisépticos y desinfectantes.

Fórmula química C_2H_5OH

Propiedades físico-químicas

- Líquido incoloro (a no ser que se añadan colorantes) y transparente,

- libre de sedimento de partículas en suspensión y de material extraño. Volátil e inflamable.
- Es higroscópico y miscible en agua, diclorometano y cloroformo.
- Se le añaden desnaturalizantes para darle un sabor desagradable y de esta manera evitar la ingesta oral. Los desnaturalizantes son productos químicos no tóxicos y amargos, como el benzoato de denatonium (también conocido como Bitrex™), octaacetato de sacarosa, metil-isobutil-cetona o el dietilftalato.

La concentración de alcohol se expresa en porcentaje en volumen y en peso. Por ejemplo, el alcohol de 70° contiene 70 mL de etanol absoluto por cada 100 mL de solución alcohólica de 70°.

Cuando se realizan diluciones se debe tener muy en cuenta la temperatura de la dilución y la de almacenamiento y realizar los controles pertinentes una vez haya reposado la mezcla.

Mecanismo de acción:

El mecanismo de acción de los alcoholes es la desnaturalización de las proteínas de los microorganismos. La desnaturalización proteica sólo es posible en presencia de agua; por este motivo el alcohol absoluto presenta un poder bactericida mucho menor que las mezclas de alcoholes con agua.

Podría tener cierta acción bacteriostática al inhibir la producción de metabolitos esenciales para la división celular rápida. Tiene acción bactericida pero poco efecto residual. Presenta un inicio de acción retardado; por este motivo se debería dejar actuar dos minutos antes de cualquier procedimiento.

Espectro de actividad Bactericida de potencia intermedia.

Es activo frente a bacterias Gram positivas y Gram negativas, incluyendo patógenos multirresistentes (*Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, *Enterococcus* resistente a vancomicina).

También es activo frente a micobacterias, hongos y virus (incluyendo a HIV, virus de la hepatitis B, virus influenza, virus herpes simple, citomegalovirus y virus respiratorio sincitial). No tiene actividad esporicida.

El alcohol al 70% puede matar al 90% de las bacterias de la piel si ésta se mantiene húmeda (con el antiséptico) durante dos minutos. La limpieza con algodón humedecido en etanol que se deja secar sobre la piel mata como máximo al 75% de las bacterias.

Tabla N°2 Actividad de desinfección del alcohol etílico 70%.⁽⁷⁾

Gram positivos	Gram negativos	Micobacterias	Hongos	Esporas
+++	+++	++	++	-

Indicaciones y concentraciones de uso del etanol

Existen diferentes concentraciones de etanol, pero la más efectiva es la del 70%; a esta concentración la penetración en el protoplasma bacteriano es superior.

Estabilidad y condiciones de uso

Por ser inflamable se mantendrá en recipientes cerrados y sin exposición al calor o al sol. Además, se guardará en un lugar frío y bien ventilado.

Tricloseno de Sodio (NADCC)

Es un Tricloseno de Sodio (NADCC) multiuso para la desinfección de superficies de manera rutinaria o terminal en áreas hospitalarias, unidades de maternidad, neonatología, laboratorios, entre otros.

Es un desinfectante efervescente a base de cloro que contiene el ingrediente activo NADCC (tricloseno de sodio). Al ser disueltas en agua, las tabletas liberan ácido hipocloroso que elimina a los microorganismos mediante el proceso de oxidación evitando la contaminación cruzada.

Eficacia

- Bactericida contra Gram (+) y Gram (-) incluyendo Staphylococcus aureus meticilino resistentes (SARM).
- Virucida contra HIV, virus de la Hepatitis B y virus del Herpes.
- Mejor actividad biocida que los hipocloritos.

Práctico

- Fácil de preparar
- Almacenamiento compacto
- Concentración controlada

Versátil

- Para usarse en plástico, porcelana, hule, vidrio, acero y telas sintéticas.

Especificaciones Técnicas

- Color: Incoloro cuando es diluido en agua
- Aroma: Ligeramente olor a cloro
- pH: Ligeramente ácido cuando es diluido en agua
- Vida útil: La solución es estable hasta por 12 horas o hasta que la suciedad sea visible
- Vida en almacén: 5 años
- Desecho: Desagüe conforme a las normas del hospital Degradará naturalmente en el ambiente
- Dilución: Refiérase al manual de usuario.

Orto-ftalaldehído

Orto-ftalaldehído es un desinfectante de alto nivel para eliminar bacterias, virus y hongos y es una solución segura que protege a los pacientes y usuarios, respaldada en trabajos científicos y la calidad de los productos.

Rápido

- Desinfección de Alto Nivel en 5 minutos en endoscopios e instrumentos médicos
- Fácil de usar, no necesita activación o dilución

Confiable

- Manufacturado con los más altos estándares de calidad
- Baja presión de vapor para reducir el riesgo de inhalación por vaporización en los pacientes o profesionales de la salud
- Nivel de pH casi neutro que no es abrasivo con sus endoscopios e instrumentos delicados

Comprobado

- Numerosos estudios comprueban la efectividad de CIDEX® OPA contra un amplio espectro de microorganismos.
- Ha sido probado y avalado para ser usado como desinfectante de alto nivel en los endoscopios más utilizados.

Beneficios

- Desinfección de Alto Nivel en 5 minutos
- No requiere activación o dilución
- Efectivo en bacterias resistentes al Glutaraldehído
- pH casi neutro
- Baja presión de vapor.

Datos técnicos:

- Principio Activo: 0.55% Orto-ftalaldehído.
- Vida Útil: Hasta 14 días.
- Vida en almacenamiento: 2 años.
- Temperatura de almacenamiento: 15-30°C
- Envase una vez abierto: 75 días.
- Presentación: Bidón conteniendo 1 galón (3.78 lts.)

3.16 MÉTODOS MICROBIOLÓGICOS RÁPIDOS Y VALIDACIÓN.

3.16.1 Lineamientos para la validación de limpieza.⁽³¹⁾

Validación: serie de acciones definidas, planificadas y ordenadas. Se evalúa en determinado proceso de limpieza.

3.16.2 Tipos de validación.

- Validación retrospectiva: Recopilación de la mayor cantidad de datos experimentales históricos disponibles, organizarlos, seleccionarlos y evaluar si los resultados obtenidos son aceptables.
- Validación prospectiva: En caso de ser un método nuevo se crea evidencia documentada en donde se demuestra que un procedimiento cumplirá con su propósito, generando a través de análisis datos experimentales.
- Validación concurrente: Es la que se lleva a cabo durante la producción normal en la cual se establece una evidencia documentada, donde se busca que el proceso o procedimiento haga lo que se espera que haga.

La finalidad de la validación será verificar documentalmente que los procedimientos de limpieza realizados son capaces de cumplir con los límites establecidos

CAPITULO IV
DISEÑO METODOLOGICO

4.0 DISEÑO METODOLOGICO

4.1 TIPO DE ESTUDIO

4.1.1 Transversal: Debido a que el estudio se desarrolló en un periodo de tiempo de 3 meses establecidos.

4.1.2 Experimental: Se realizó un monitoreo ambiental en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Diagnostico, y las muestras de desinfectantes utilizadas en la sanitización de las habitaciones de unidad de cuidados intensivos fueron proporcionadas por el hospital para la determinación de la eficacia de estos por el método establecido por la AOAC en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Química y Farmacia, Universidad de El Salvador.

4.2 INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA: se revisó diferente bibliografía de los lugares que se mencionan a continuación como parte de la investigación.

- “Dr. Benjamín Orozco” de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador (UES).
- Central de la Universidad de El Salvador (UES).
- Facultad de Química y Farmacia de la Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer (USAM).
- Internet

4.3 INVESTIGACIÓN DE CAMPO: Se visitó las instalaciones del Hospital de Diagnostico sucursal Escalón con el fin de evaluar las condiciones en la que se encuentran dichas instalaciones y se revisó el manual operativo de limpieza, en el cual fue supervisado el proceso de limpieza y sanitización, además se verificó que se cumpliera el método de limpieza luego se realizó un monitoreo del área y finalmente se validó el método de limpieza.

4.3.1 Universo y muestra

- Universo

Las instalaciones del Hospital de Diagnostico sucursal Escalón.

- Muestras

Ambiente y superficie

Ambiente de las tres habitaciones la 351,352,353, enfermería, superficies de mesas de paro y camillas

Desinfectantes (ver anexo N°2)

- 500 mL de NDP Med 50
- 500 mL Alcohol etílico 70%
- cinco Tabletas de Presept (Tricloseno de Sodio (NADCC))
- 500 mL de Cidex OPA (Naftaldehido)

4.4 PARTE EXPERIMENTAL

Material, Equipos utilizados y preparación de medios de cultivos y soluciones (ver anexo N°3)

4.5 MONITOREO

Se realizó un monitoreo ambiental activo previo en 17 puntos por el método de sedimentación en placa el cual constó de la exposición de placas por un tiempo de 30 minutos distribuidos en las siguientes áreas del Hospital de Diagnostico sucursal Escalón: (ver anexo N°4)

Unidad de Cuidados Intensivos

- Habitación 351: puntos 1,2,3 y 4
- Habitación 352: puntos 5,6,7 y 8
- Habitación 353: puntos 9,10,11 y 12
- Enfermería: puntos del 13 a la 17

Realizar el diagnóstico en el área de Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Diagnóstico sucursal Escalón.

Se observó la realización de la limpieza general por el personal del Hospital de Diagnostico, realizo por habitación un monitoreo ambiental previo por el método de sedimentación en placa en las tres habitaciones y Enfermería, para lo cual se colocan dos placas una de TSA y una de Agar Sabouraud Dextrosa por 30 minutos (ver Anexo N°4).

4.5.1 El monitoreo ambiental

Se realizó por medio del método de sedimentación en placa, para lo cual se expusieron dos placas por punto una de Agar Tripticasa de Soya y otra de Agar Saboraud Dextrosa durante 30 minutos, mediante un monitoreo ambiental activo (Ver Figura N° 5).

Las placas fueron almacenadas en hieleras y trasladadas al laboratorio de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador, incubadas a una temperatura de 35-37°C durante 24 – 48 horas para las bacterias mesófilas aerobias y 20-25°C durante cinco a siete días para los hongos y las levaduras, después del periodo de incubación se cuantificaron las Unidades Formadoras de Colonias (UFC) en cada punto y luego fueron aisladas e identificadas por medio de pruebas bioquímicas, la tinción de hongos y levaduras.

4.5.2 El monitoreo de superficie se realizó en cinco mesas donde colocan y preparan el medicamento para su cumplimiento y tres camillas (Ver anexo N°6) por el método del hisopado

Luego se procedió a la recolección de muestras de superficie de la siguiente manera: (Ver anexo N°7)

- Se colocó una plantilla (10 cm x 10 cm) sobre la superficie a muestrear.
- Luego se humedeció un hisopo con solución diluyente y se presionó ligeramente en la pared del tubo con un movimiento de rotación para quitar el exceso de la solución.

- Con el hisopo inclinado en ángulo de 30°, se frotó 10 veces la superficie delimitada por la plantilla, cada una en dirección opuesta a la anterior.
- Se depositó el hisopo en el tubo con la solución diluyente, quebrando la parte del hisopo que estuvo en contacto con los dedos del muestreador, la cual fue eliminada.
- Las muestras fueron almacenadas en hieleras y se trasladaron al laboratorio de Microbiología de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador, para su procesamiento.
- De las muestras de superficie contenidas en los tubos se depositó 0.1 ml del líquido en cada una de cuatro placas estériles y se le adicionó a dos placas 20 ml de TSA, y a las otra dos 20 ml de Agar Sabouraud Dextrosa a temperatura de 45°C.
- Se mezcló dejó solidificar y se incubaron las placas a 37°C durante 24-48 horas para las mesófilas aerobias y a 20-25°C durante cinco a siete días para hongos y levaduras, al finalizar el periodo de incubación se realizó el recuento de las mesófilas aerobias y de los hongos y levaduras, expresándolo como UFC/Punto y por unidad de superficie.

4.5.3 Esquema de identificación de las bacterias aisladas (ver anexo N°8), se realizó una resiembra de colonias con morfologías similares en medio de TSA, luego a estos se le hizo la tinción al gram, (ver anexo N°9).

Luego se realizó una resiembra en agar Baird Parker por el método de extendido incubando 35-37°C por 24h, pasar directamente a la prueba en tubo en el cual se tomó una asada y se introdujo al tubo con caldo de infusión cerebro corazón incubando a 35-37°C por 24h para enriquecer después se tomó una asada, se introdujo al tubo con plasma para luego incubar a 35-37°C por 24h y ver si había una formación de coagulo.

La prueba de catalasa para bacterias gram positivas (Se colocó una gota de peróxido de hidrogeno a la lámina y luego con el asa se toma una colonia y se agita esperando que se formen burbujas para una prueba positiva y que no se formen para una prueba negativa).

Seguido se hizo la prueba de coagulasa para bacterias catalasa positiva realizando la prueba en lamina que es colocar una pequeña gota de agua destilada estéril en un portaobjeto limpio, tomar una asada de cultivo a probar y preparar una suspensión densa y homogénea si la cepa aglutina en el agua destilada(autoaglutinación). Después de obtener el crecimiento de las colonias en el medio Baird Parker se recogieron por medio del arrastre con solución salina al 0.9% para ser almacenados en crioviales con glicerol al 2% una vez recogida en el criovial se refrigero a -5°C y pasadas las 24 horas se pasaron al ultracongelador.

Seguido del procedimiento de almacenamiento de cepa se utilizó el equipo vitek 2 compact para lo cual fue necesario seleccionar colonias aisladas, estas se recolectaron y transfirieron 3 ml de solución salina, se homogenizaron y ajustaron a la densidad óptica de 0.5-0.63 McF para bacterias Gram negativas y Gram positivas, utilizando el DensiChek, preparando todas las tarjetas y tubos de suspensión de las bacterias en el cassette, se cargó el instrumento, cerrando la puerta de llenado asegurándose que el llenador estuviera detenido y que el estatus del instrumento estuviera en OK, luego se presionó el botón Start Fill. que posee el laboratorio clínico del Hospital de Diagnostico para la identificación de mesófilas aerobias. (ver anexo N° 10)

Procedimiento para identificación de las bacterias utilizando el equipo Vitek (ver anexo N°10)

- Se transfirió 3 ml de solución salina a un tubo, luego se seleccionó una colonia, arrastrando con un asa en anillo el inculo y disolvió hasta homogenizar.

- La densidad óptica fue ajustada con DensiChek para bacterias Gram negativas 0.5-0.63 McF, y para las Grampositivas 0.5-0.63 McF
 - Todas las tarjetas y tubos de suspensión se colocaron en el cassette.
 - El cassette fue cargado en el instrumento y se cerró la puerta de llenado.
 - Se aseguró que el llenador estuviera detenido y que el estatus del instrumento fuera OK, luego se presionó el botón Start Fill
 - Se esperó que el indicador visual y auditivo indicara la finalización del proceso de llenado, luego se transfirió el cassette en la estación de carga.
 - El cassette se retiró de la estación de carga cuando el indicador comenzó a parpadear y el cargador indicara remover
 - Se realizó la entrada de datos de la muestra a la computadora en la vista principal, y se hizo clic en el icono con la imagen. para  agregar una nueva muestra.
 - Se ingresó la información de la muestra, aquellos campos marcados con un asterisco de mandatorio fueron completados **Lab ID= Accession ID**, luego clic en **OK** para guardar.
 - En la vista principal, se hizo clic en el icono con la imagen de Reporte.
 - Para ver los resultados de la prueba, se resaltó a nivel de aislamientos en el árbol de navegación.
 - **Indicadores de Resultados:** Los resultados con datos necesarios faltantes, Resultado en procesamientos, Resultados para revisar, Resultados para aprobar, Resultados finales fueron (validados).
 - **Acciones Posibles:** Imprimir un resultado, Revisar un resultado, Aprobar un resultado, Eliminar un resultado.
- 4.5.4 Identificación de hongos y levaduras se realizó por el método de lactofenol azul de algodón, se colocó 2 gotas de lactofenol azul de algodón, con un trozo de cinta se tomó en hongo, luego se pegó a la lámina y se observó en el microscopio a 40x.

4.5.5 Revisión de manual operativo de limpieza.

Se realizó la revisión del Manual Operativo de Limpieza (ver anexo N°11) que utilizan los encargados de realizar dicha actividad en el área de Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Diagnostico. El manual fue comparado con el Manual Operativo de Limpieza Oficial (ver anexo N°11) de la PAHO para verificar si el manual del Hospital incluye todos los aspectos o si es necesario incorporar pasos del manual oficial para cumplir con requisitos de limpieza y desinfección.

Tabla N°3: Comparación de Manual Operativo de Limpieza de Hospital de Diagnostico con Manual Operativo de Limpieza Oficial de la PAHO.

Manual Operativo de Limpieza de Hospital de Diagnostico	Manual Operativo de Limpieza Oficial de la PAHO	Resultados
Dirigido	Finalidad	Cumple
Objetivos	Objetivos	Cumple
Materiales	Elementos de limpieza básicos	Cumple
Definiciones	Definiciones	Cumple
Desinfectantes para utilizar	Agentes de limpieza y desinfección	Cumple
Procedimientos de limpieza de superficies y equipos	Procedimientos de limpieza de superficies	Cumple
Procedimientos de limpieza de pisos y paredes	Procedimientos de limpieza de pisos y paredes	Cumple
Recomendaciones	Recomendaciones	Cumple
	Conclusiones	No cumple
	Ámbito de aplicación	No cumple

Comparando los manuales operativos se observa que cumplen con ocho puntos, pero no es un manual específico para el área por lo tanto para la investigación se

realizó un nuevo manual para el área que cumpliera con los diez puntos establecidos por el manual de limpieza oficial (PAHO).

4.5.6 Evaluación de los desinfectantes

Los desinfectantes evaluados fueron los siguientes: (Ver anexo N°3)

- NDP Med 50 (N- Duopropenida)
- Alcohol etílico
- Presept (Tricloseno de Sodio (NADCC))
- Cidex OPA (Naftaldehido)

Tres de las muestras de desinfectantes líquidos (NDP Med 50, alcohol etílico 70% y Cidex OPA) se recolectaron en frascos ámbar estériles con capacidad de 500 ml y uno de los sólidos que son las tabletas de Presept en bolsa estéril, en el Hospital de Diagnostico, Sucursal Escalón a los cuales se les realizó el análisis para determinar la eficacia antimicrobiana, utilizando cepas ATCC de los siguientes microorganismos.

Tabla N°4 Microorganismo ATCC

Bacterias	Hongos
<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Candida spp</i>
<i>Escherichia coli</i>	
<i>Salmonella spp</i>	
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	

Para determinar la efectividad antimicrobiana de los desinfectantes se aplicó, el método oficial de la **AOAC 960.09 Actividad germicida y detergente sanitizantes de desinfectantes**, evaluando las diluciones utilizadas en el Hospital de Diagnostico. (Ver anexo N°12)

En la interpretación de resultados se tomaron en cuenta únicamente las diluciones de los desinfectantes que redujeron la población microbiana en un 99.999% en términos de 5, 10 o 15 minutos. En el ensayo se utilizó el

neutralizante (Tween 80 al 2%) para inactivar las sustancias activas de los desinfectantes evaluados, de manera que no interfieran en la recuperación microbiana.

Procedimiento.

1. Preparación del inóculo de prueba
 - a) Se inocularon tres tubos en agar TSA inclinado para las bacterias mesófilas y Agar Saboraud Dextrosa para hongos y levaduras, luego se incubaron a Temperatura de 30 - 37°C durante 24 horas.
 - b) Después del periodo de incubación se le adiciono 2.0 ml de solución salina estéril más cuatro perlas de ebullición y se recolectaron en un tubo estéril para cada microorganismo
 - c) Se registró la Tramitancia de cada solución madre a una longitud de onda de 580 nm, llevando como blanco la solución salina.
 - d) Se verificó la Tramitancia obtenida de cada microorganismo con el porcentaje de Tramitancia de la tabla N°5

Tabla N°5. Porcentaje de Tramitancia para microorganismos utilizados en el ensayo de efectividad antimicrobiana de Desinfectantes

Microorganismos	Medio de cultivo	Tempertura/ Tiempo de incubacion	Tramitancia observada	Recuento obtenido (ufc/ml)
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	TSA	35°C/24 horas	0.442%T	9x10 ⁹
<i>Salmonella enterica</i> spp <i>typhimurium</i> ATCC 14028	TSA	35°C/24 horas	0.437%T	6x10 ¹⁰
<i>Escherichia coli</i> ATCC 8739	TSA	35°C/24 horas	0.628%T	7x10 ¹⁰
<i>Pseudomona aeruginosa</i> ATCC 6633	TSA	35°C/24 horas	0.616%T	7x10 ¹⁰
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	ASD	25°C/44horas	0.539%T	1x10 ⁹

- e) De la solución madre se hicieron diluciones seriadas hasta llegar 10^8 UFC/ml (suspensión de prueba), para inocular los desinfectantes a una concentración de 10^2 UFC/ml para el conteo inicial.
- f) Para el conteo inicial se hicieron diluciones seriadas (ver figura N°5) de cada una de las suspensiones de prueba hasta llegar a la dilución 10^2 .
- g) Realizar el recuento inicial en placa mediante el método de placa vertida con agar Plate Count, por duplicado inoculando 0.1 ml y 1 ml de esta dilución. Este recuento permitió calcular el recuento inicial de microorganismo en el desinfectante. (Nota: Para los cuatro desinfectantes analizar).

Para la identificación de las bacterias, de cada una de las diferentes colonias primero se realizó la resiembra de las colonias para realizar la tinción de Gram para observar su morfología.

Según el esquema de identificación (Ver figura N°8) de las bacterias aisladas, se realizó una resiembra de colonias con morfologías similares en medio de TSA, luego a estos se le hizo la tinción al gram.

Luego se realizó una resiembra en agar Baird Parker por el método de extendido incubando $35-37^{\circ}\text{C}$ por 24h, pasar directamente a la prueba en tubo en el cual se tomó una asada y se introdujo al tubo con caldo de infusión cerebro corazón incubando a $35-37^{\circ}\text{C}$ por 24h para enriquecer después se tomó una asada, se introdujo al tubo con plasma para luego incubar a $35-37^{\circ}\text{C}$ por 24h y ver si había una formación de coagulo.

La prueba de catalasa para bacterias gram positivas formación de burbujas para una prueba positiva. Seguido se hizo la prueba de coagulasa para bacterias catalasa positiva realizando la prueba en lámina, Después de obtener el

crecimiento de las colonias en el medio Baird Parker se recogieron por medio del arrastre con solución salina al 0.9% para ser almacenados en crioviales con glicerol al 2% una vez recogida en el criovial se refrigeró a -5°C y pasadas las 24 horas se pasaron al ultracongelador para luego ser identificadas por medio del equipo Vitek.

Procedimiento para la evaluación de desinfectantes por el Método Dilución en Placa (Ver anexo N°13)

- Se prepararon los desinfectantes, y se pipetearon 9.9 ml. de cada una de las diluciones y los desinfectantes puros en tubos de ensayo estériles.
- A cada uno de los tubos conteniendo los 9.9 ml del desinfectante en estudio se le agregó 0.1 ml (1%) de suspensión de prueba (se utilizó un tubo diferente para cada microorganismo de prueba a una concentración inicial de 10^8 UFC/ml), de tal forma que cada tubo iniciaba con 10.0 ml de desinfectante, se agitó cuidadosamente y se empezó a contar el tiempo.
- Para cada desinfectante evaluado, se utilizaron, 15 tubos de ensayo con 9.0 ml de agua peptonada + Tween 80 al 1% (neutralizante).
- Se rotularon cinco tubos con el tiempo de 5 min y el nombre del cada microorganismo de prueba, se realizó lo mismo para los tubos de 10 y 15 min.
- Se transfirió 1 ml de cada uno de los tubos con desinfectante y microorganismo de prueba, en los tiempos indicados (5, 10 y 15 min), a cada tubo de ensayo con 9.0 ml agua peptonada con Tween 80 al 1%.
- Se mezcló cuidadosamente
- Se transfirió 1 ml de cada uno ellos a dos placas de Petri estériles de 90×15 mm.
- Se adiciono de 15 a 20 ml de agar Plate Count fundido, y a una temperatura entre 45 y 50°C , se mezclaron y dejaron solidificar
- Se incubaron a $35-37^{\circ}\text{C}$ durante 48 h. (Ver anexo N°9)

- Se realizó el conteo de las colonias obtenidas en las placas duplicadas para cada tiempo de muestreo y para cada microorganismo.
- Se calculó la reducción decimal para cada tiempo y microorganismo mediante la siguiente fórmula: (Ver anexo N°13)

$$\% \text{ de reducción} = \frac{N_o - N_{t=x}}{N_o} \times 100$$

Donde:

N_o = recuento inicial del microorganismo en el desinfectante.

$N_{t=x}$ = recuento del microorganismo específico en el desinfectante en el tiempo

$t = x = (5, 10 \text{ o } 15 \text{ min})$

4.5.7 Limpieza y desinfección del área de Unidad de Cuidados Intensivos

Con el Manual Operativo de Limpieza ya modificado y cumpliendo con lo establecido por el Manual oficial, se ejecutó la limpieza en conjunto con el personal del hospital en el área de Unidad de Cuidados Intensivos y Enfermería, y se validó la limpieza a través de un monitoreo activo por espacio de una hora durante las operaciones de trabajo para obtener recuentos de Unidades Formadoras de Colonias UFC durante la realización de las actividades para demostrar efectos críticos (ver anexo N°14).



Figura N° 2 Realización de limpieza y desinfección del área de Unidad de Cuidados intensivos.

Ejecutar los procedimientos de limpieza siguiendo el Manual Operativo de Limpieza y posteriormente monitoreo ambiental y monitoreo de superficie para la identificación de bacterias y Hongos.

Con el Manual Operativo de Limpieza ya modificado y cumpliendo con lo establecido por el Manual oficial, se ejecutó la limpieza en conjunto con el personal del hospital en el área de Unidad de Cuidados Intensivos y Enfermería que puedan afectar a la contaminación y así se validaría la limpieza. Se realizó un monitoreo dinámico durante las operaciones de trabajo para obtener recuentos de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) durante la realización de las actividades para demostrar efectos críticos por el método de sedimentación en placa, para obtener los recuentos de las Unidades Formadoras de Colonias (UFC) en los 17 puntos seleccionados, utilizando 17 placas con Agar Tripticosa de Soya TSA y 17 placas con agar Sabouraud, y así identificar los puntos críticos, además se recolectaron muestras de superficie en cinco mesas de colocación y preparación de medicamentos y tres camillas por el método de hisopado.

Se ejecuto la limpieza y sanitización iniciando con las paredes luego superficies y posteriormente pisos.

Preparación de los elementos para realizar la limpieza, se inició con la limpieza de las paredes siguiendo estos pasos:

1. Lavado de manos con abundante agua y jabón, secar las manos, colocación de guantes de neopreno para iniciar proceso de limpieza.
2. Iniciar con el lavado de las paredes con una fibra húmeda impregnada con solución de Presept líquido de arriba hacia abajo, sin pasar la fibra por el mismo lugar dos veces. Enjuagar la fibra con el agua limpia de otro balde.
3. Se retiro el exceso de jabón de las superficies con una compresa limpia y húmeda, conservando la dirección de la limpieza y sin repasar los lugares previamente limpiados.
4. Posteriormente se procede a la desinfección aplicando con compresa limpia impregnada con etanol al 70%, sin retirar producto.

Para la limpieza de las superficies (muebles, camas y carros de paro) se prosiguió los siguientes pasos:

1. Lavado de manos con abundante agua y jabón, secar las manos, colocación de guantes de neopreno para iniciar proceso de limpieza.
2. Iniciar con el lavado de las paredes con una fibra húmeda impregnada con solución de Presept líquido de arriba hacia abajo, sin pasar la fibra por el mismo lugar dos veces. Enjuague la fibra con el agua limpia de otro balde.

3. Se retiro el exceso de jabón de las superficies con una compresa limpia y húmeda, conservando la dirección de la limpieza y sin repasar los lugares previamente limpiados.
4. Posteriormente se procede a la desinfección aplicando con compresa limpia impregnada con etanol al 70%, sin retirar producto.

Teniendo limpio las paredes y superficies se continuo con la limpieza y desinfección de los pisos.

1. Lavado de manos con abundante agua y jabón, secar las manos, colocación de guantes de neopreno para iniciar proceso de limpieza.
2. Realizar un barrido húmedo en el cual se utiliza un trapeador impregnado con solución de Presept, realizando el barrido húmedo de los pisos desde la parte distal hasta la más proximal a la entrada de la habitación y/o cubículo.
3. Se retira el exceso de jabón de las superficies con una compresa limpia y húmeda, conservando la dirección de la limpieza y sin repasar los lugares previamente limpios.
4. Posteriormente se procede a la desinfección aplicando con compresa limpia impregnada con etanol al 70%, sin retirar producto.

Para el monitoreo ambiental se utilizó el método de sedimentación en placa, en los 17 puntos seleccionados, para lo cual se utilizaron 17 placas con Agar Trypticase de Soya TSA y 17 placas con Agar Sabouraud Dextrosa.

En el monitoreo de superficie las muestras se recolectarán de la superficie en cinco mesas de colocación y preparación de medicamentos y en tres camillas por el método de hisopado.

Luego de haber realizado la limpieza y desinfección se procedió a realizar por segunda ocasión el monitoreo ambiental y monitoreo de superficie para el conteo de mesófilas aerobias y de hongos y levaduras, por el método de sedimentación en placa en 17 puntos distribuidos de la siguiente manera: Habitación 351, Habitación 352, Habitación 353, y Enfermería, para lo cual se expusieron dos placas una de TSA y una de Agar Sabouraud Dextrosa en cada uno de los 17 puntos por un periodo de tiempo de 30 minutos.

Al finalizar el tiempo de exposición las placas debidamente identificadas se almacenaron en hielera con hielo y se trasladaron al laboratorio de microbiología de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador, y se incubaron las placas de Agar TSA se incubaron a $37 \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 48 a 72 horas y las de Sabouraud Dextrosa a $25^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante cinco a siete días.

Finalmente se cuantificaron las Unidades Formadoras de Colonias UFC en cada punto y al mismo tiempo se identificando las bacterias, los hongos y las levaduras.

Además, se realizó el monitoreo de superficie en las cinco mesas donde colocan y preparan el medicamento para su cumplimiento y en tres camillas por el método del hisopado.

Con el hisopo inclinado en ángulo de 30° , se froto 10 veces la superficie delimitada por la plantilla, cada una en dirección opuesta a la anterior y el hisopo con la muestra se depositó en un tubo con la solución diluyente, quebrando la parte del hisopo que estuvo en contacto con los dedos del muestreador.

CAPITULO V
RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS

5.0 RESULTADOS E INTERPRETACION

Se realizó un diagnóstico del área de Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), del Hospital de Diagnostico Escalón para observar y elegir los puntos a evaluar, se procedió a desarrollar los monitoreos en 3 etapas como se detalla a continuación.

5.1 PRIMER MONITOREO

Tabla N°6: Conteo de colonias obtenidas en el Monitoreo Ambiental.

N° de monitoreo ambiental	Monitoreo 1				Monitoreo 1			
	TSA				SDA			
Ubicación	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
351	2	4	16	18	0	1	1	1
352	10	6	25	27	1	6	0	1
353	3	4	8	12	0	1	0	1
Enfermería	2	5	20	10	0	1	0	3



Figura N° 3: Resultados de primer monitoreo ambiental de mesófilos aerobios.

La norma ISO dice que en el conteo de las unidades formadoras de colonias para el monitoreo de bacterias mesófilos aerobio debe ser \leq de 3 UFC/Punto.

En el primer monitoreo, se obtuvo un conteo de las unidades formadoras de colonias para las bacterias mesófilas aerobias que no cumplen con la Norma ISO 9001 en los puntos tres y cuatro, para los cuatro puntos muestreados y en el punto dos en las habitaciones 351, 352, y en el punto uno en la habitación 353. Esto indica que los puntos críticos en los cuatro sitios muestreados son el punto tres que está bajo el aire acondicionado, otro punto crítico que es el cuatro cercano a la puerta de entrada-salida, sin embargo, el área de enfermería es la principal fuente de contaminación para las habitaciones debido a que no es un área aislada.

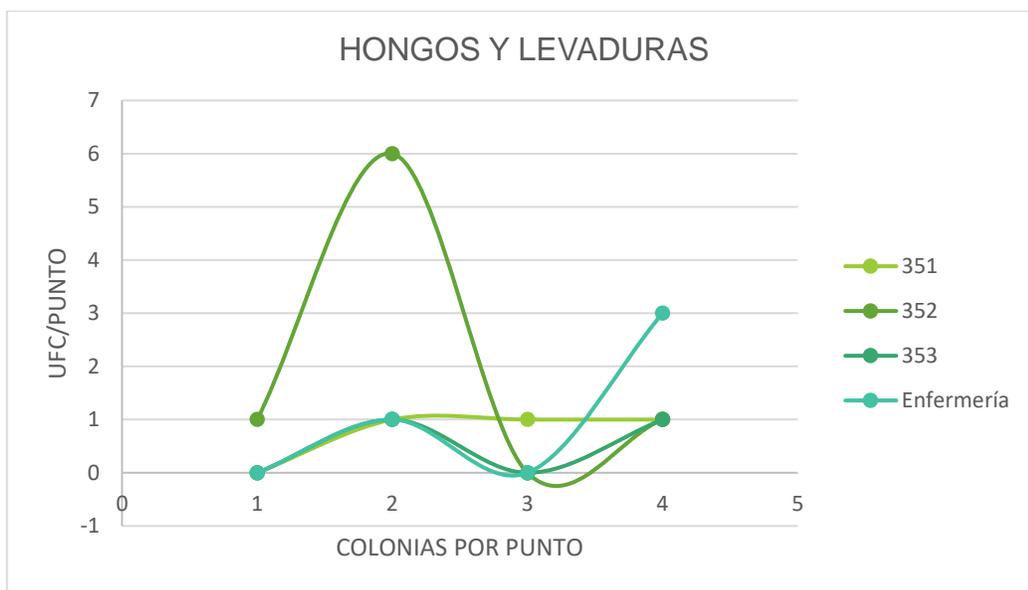


Figura N°4 Resultados de primer monitoreo ambiental de hongos y levaduras.

En el primer monitoreo de hongos y levaduras solamente el punto cuatro no cumple con el límite máximo permitido por la ISO que dice \leq de 3 UFC/Punto. En los cuatro sitios a muestrear, y en el punto tres solamente la habitación 353 cumple solo un conteo bajo de UFC en los cuales se pudo notar que los puntos

críticos fueron en el área de enfermería debido a que el área está expuesta y es difícil controlar por las entradas de aire de exteriores, por lo cual los hongos y levaduras no son el mayor problema, sino que el problema que debe controlarse es la contaminación con bacterias mesófilas aerobias.

Tabla N°7: Resultados de monitoreo por medio del método Hisopado bacterias.

Monitoreo de superficie N° 1 Mesofilas Aerobias UFC/cm ²			Monitoreo de superficie N° 1 Hongos y Levaduras UFC/cm ²		
UBICACIÓN	CAMA	MESA	UBICACIÓN	CAMA	MESA
351	3	2	351	1	1
352	4	1	352	1	1
353	2	2	353	1	1
Enfermería	4	3	Enfermería	1	1

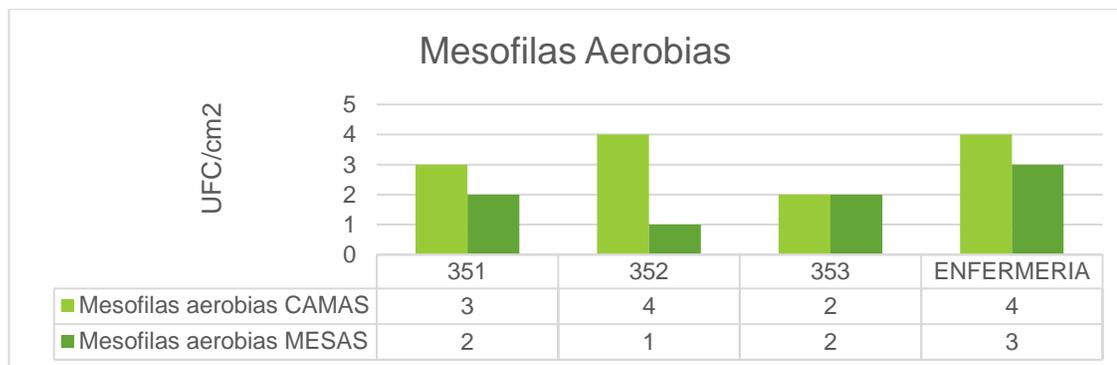


Figura N°5 Resultados del Hisopado de mesófilos aerobios monitoreo N°1

Para los resultados obtenidos por el método del hisopado para bacterias mesófilas aerobias, se pueden observar que no cumple con la norma ISO 9001 que establece que debe ser \leq de 3 UFC/Punto.

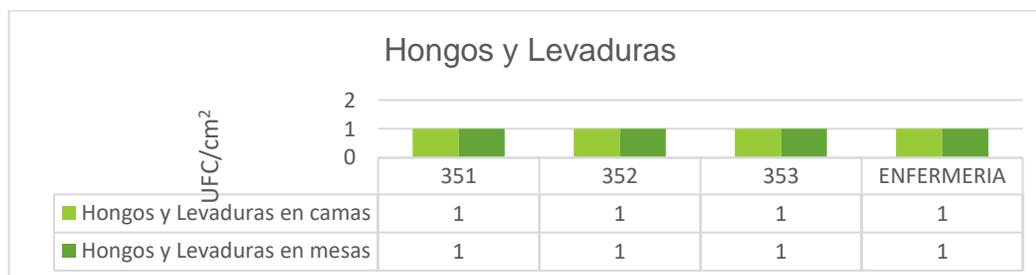


Figura N°6 Resultados del Hisopado de hongos y levaduras monitoreo N°1

Al realizar el primer monitoreo de superficie en cinco mesas donde colocan y preparan el medicamento para su cumplimiento y tres camillas se obtuvo un conteo el cual si cumple con la norma establecida por la ISO 9001 que debe ser \leq de 3 UFC/Punto unidades formadoras de colonia de hongos.

Se compararon pruebas de identificación de las colonias encontradas en el Monitoreo superficie para su identificación morfológica.

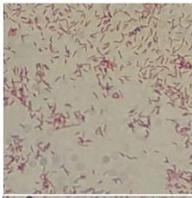
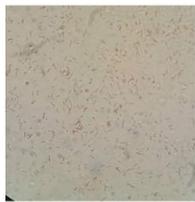
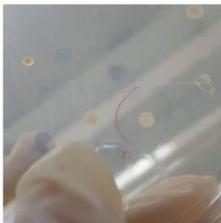
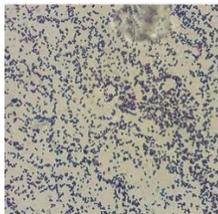
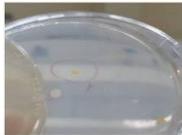
Para la identificación de colonias de bacterias Gram positivas, Gram negativas y hongos se realizaron los siguientes procedimientos.

- Identificación por Tinción de Gram
- Identificación de hongos y levaduras.
- Identificación por pruebas de coagulasa y catalasa.
- Identificación de la Cepa por equipo Vitek 2.

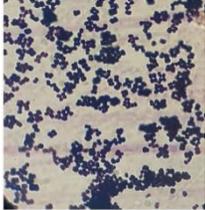
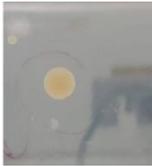
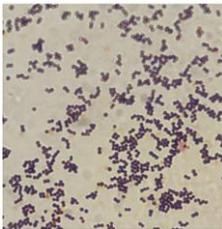
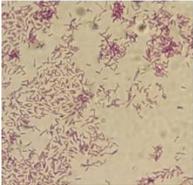
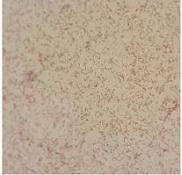
Al realizar las pruebas de identificación de cada una de las siguientes colonias del monitoreo ambiental, se encontraron bacilos Grampositivos, bacilos Gram negativos, cocos Grampositivos y cocos Gramnegativos, además de hongos y levaduras; con su morfología característica como se puede observar en el cuadro N° 1 y cuadro N° 2.

Se realizó una descripción tanto macroscópica como microscópica de cada bacteria mesófilo-aerobia encontrada en los monitoreos de las tres habitaciones del área de Unidad de Cuidados Intensivos, luego se realizó una identificación por medio del equipo vitek 2 obteniendo un informe de resultado de cada bacteria (ver anexo N°6).

Cuadro N° 1: Descripción morfológica macroscópica y microscópica de bacterias mesófilas aerobias.

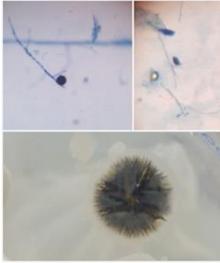
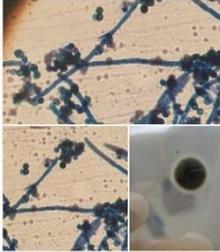
Colonia	Ubicación	Morfología macroscópica	Morfología microscópicas	Microorganismo Identificado
1	353	<p>Colonia irregular Filamentosa, rugosa, plana, Consistencia membranosa Color amarilla</p> 	<p>Bacilos largos Gramnegativos</p> 	<i>Pseudomona stutzeri</i>
2	353	<p>Colonia circular Borde redondeado, lisa, convexa Consistencia cremosa Color crema centro rosa</p> 	<p>Bacilos cortos Gramnegativos</p> 	<i>Pseudomona stutzeri</i>
3	351 353	<p>Colonia circular Borde redondeado Superficie lisa, Consistencia cremosa Color blanca</p> 	<p>Cocos en cadena Grampositivos</p> 	<i>Staphylococcus capitis</i>
4	352	<p>Colonia irregular Borde encorvado convexa Consistencia cremosa Color verdosa</p> 	<p>Cocos en cadenas Grampositivos</p> 	<i>Estaphylococcus warneri</i>

Cuadro N° 1: Continuación de descripción morfológica macroscópica y Microscópica de bacterias mesófilos aerobias.

5	351 352	<p>Colonia circular Borde redondeado Superficie lisa Elevación convexa Consistencia cremosa Color amarilla</p> 	<p>Cocos en racimos Grampositivos</p> 	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>
6	352	<p>Colonia circular Borde entero, lisa, convexa Consistencia cremosa Color crema</p> 	<p>Cocos en cadena Grampositivos</p> 	<i>Staphylococcus gallinarum</i>
8	Enfermería	<p>Colonia filamentososa Borde ondulado Superficie rugosa Elevación plana Color crema</p> 	<p>Bacilos cortos Gramnegativos</p> 	<i>Sphingomonas paucimobilis</i>
9	Enfermería	<p>Colonia rizoide Borde lobulado Superficie rugosa Elevación plana Consistencia membranosa Color crema</p> 	<p>Bacilos cortos Gramnegativos</p> 	<i>Francisella tularensis</i>

Se realizó una descripción tanto macroscópica y microscópica de cada hongo encontrado en los monitoreos de las tres habitaciones del área de Unidad de Cuidados Intensivos; Luego se realizó una identificación en el laboratorio de microbiología en la Facultad de Química y Farmacia con azul de metanol en el objetivo 40x, En donde se identificaron los encontrados en el cuadro N°2.

Cuadro N° 2: Descripción morfológica macroscópica y microscópica de hongos.

Descripción microbiológica de Hongos				
Colonia	Ubicación	Morfología macroscópica	Morfología microscópicas	Imágenes
1	353 352 Enfermería	Color blanco luego cambia a verde de aspecto radiado y después se hace negro, el reverso es amarillo y pigmentado de color negro según agente oxidante, altura del micelio bajo, aspecto de la colonia es polvoriento de color negro.	Cabezas conidiales lisas de una pared redonda, dispuesta en forma radial, estipes de pared delgada lisas y pronunciadas, no se observa vesícula hay conidios abundantes desprendiéndose de la cabeza, tiene una hilera de fiálides.	<i>Aspergillus niger</i> 
2	352 353	Colonias de inicio blanca algodonosa y posteriormente se torna aterciopelada o pulverulenta fina de color verde-gris.	Conidióforo liso, de pared delgada, Cabezuelas columnares, uniseriadas. Vesículas en forma de clava, 20-30 µm de ancho. Conidias verrugosas, esféricas, 2.5 – 3 µm diámetro.	<i>Aspergillus fumigatus</i> 
3	351 353	Son colonias blancas, al alcanzar la madurez comienzan a adquirir una tonalidad gris oscura (la tonalidad se debe al desarrollo de las estructuras de reproducción asexual las Endosporas), Son vellosas algodonosas y secas.	Presenta un micelio macrosifonado (entre 5 – 10µm), hialino, cenocítico, en los puntos en donde se conectan los esporangióforos y los estolones que presentan, se forman rizoides	<i>Rhizopus</i> 

Cuadro N° 3: Resultados de pruebas de coagulasa y catalasa.

N° de colonia	Prueba Coagulasa	Prueba Catalasa
1	Negativo	Negativo
2	Negativo	Negativo
3	Positivo	Positivo
4	Positivo	Positivo
5	Positivo	Positivo
6	Positivo	Positivo
8	Negativo	Negativo
9	Negativo	Negativo

Al realizar la prueba de coagulasa y catalasa para identificación de *Staphylococcus*, fueron positivas las colonias tres, cuatro, cinco y seis, tanto para la prueba en tubo como para la prueba de lámina como se observa en el cuadro N° 3.

- Identificación de la cepa por equipo Vitek 2.

Se procedió aislar las colonias ya identificadas en crioviales; posteriormente tratadas, resembradas en agar sangre para nutrir la cepa (proporcionado por el laboratorio clínico del Hospital de Diagnóstico de Escalón), ya purificadas adecuadamente se analizaron por el equipo de identificación Vitek compac 2 con el cual se identificaron y nombraron los microorganismos encontrados en el área de unidad de cuidados intensivos obtenidos por medio del monitoreo ambiental y monitoreo de superficie.

El equipo Vitek 2 compac da el nombre de la cepa identificada en las tres habitaciones de Unidad de Cuidados Intensivos y así obtener un informe de identificación (ver anexo N°6) como se pueden observar en los resultados de análisis entre los nombres de las bacterias están:

Tabla N°8 Resultados de identificación de microorganismo, lugar encontradas y número de colonia.

N° de colonia	Lugar encontrado	Nombre del microorganismo
1	353	<i>Pseudomonas stutzeri</i>
2	353	<i>Pseudomonas stutzeri</i>
3	351 – 353	<i>Staphylococcus capitis</i>
4	352	<i>Staphylococcus warneri</i>
5	351 – 352	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>
6	352	<i>Staphylococcus gallinarum</i>
8	Enfermería	<i>Sphingomonas paucimobilis</i>
9	Enfermería	<i>Francisella tularensis</i>

Fuentes de contaminación de las bacterias encontradas (5,14,17):

Pseudomonas stutzeri (14): unas de las fuentes de contaminación son los suelos contaminados y por el agua contaminada por lo tanto debe tenerse un control con respecto a la limpieza para lograr la reducción significativa de este microorganismo.

Staphylococcus capitis (5): la fuente de contaminación es el ser humano sea enfermería o el paciente debido a que esta bacteria se encuentra mayoritariamente en el cuero cabelludo y la manera de evitar la contaminación sería que enfermería utilice gorro y que se realice una mayor limpieza en las camillas así evitar que haya una contaminación por esta bacteria.

Staphylococcus saprophyticus (5): su fuente de contaminación no se conoce con exactitud, pero es una bacteria causante de frecuentes infecciones en el tracto urinario, bacteria resistente a las penicilinas y novobiocina.

Staphylococcus warneri ⁽⁵⁾: la fuente de contaminación es el humano ya que forma parte de la flora de la piel y estos pueden causar infecciones a los pacientes que se encuentren inmunocomprometidos.

Staphylococcus gallinarum ⁽⁵⁾: su fuente de contaminación es la saliva humana ya que se ha encontrado en adultos humanos sanos.

Sphingomonas paucimobilis ⁽¹⁵⁾: una fuente de contaminación de esta bacteria son los suelos, sistemas de aguas y preparación de medicamentos con soluciones contaminadas por lo tanto se debe tener un control estricto en la limpieza para reducir significativamente esta bacteria.

Francisella tularensis ⁽²²⁾: su fuente de contaminación son los roedores y utilizan al ser humano como un huésped para transmisión de la bacteria por medio de las mucosas del ser humano, bacteria causante de enfermedades gastrointestinales, cefaleas, rinitis, dolores musculares y articulares.

Los microorganismos encontrados en el área de unidad de cuidados intensivos (UCI) no es común que se encuentren en el área hospitalaria debido a que no son microorganismos de dicho ambiente, si no que provienen de un ambiente externo. Por lo tanto, deben tomarse medidas para que el personal que labora en dicha área tenga precaución al momento de la manipulación de medicamentos y del trato del paciente.

5.2 COMPARACIÓN DEL MANUAL OPERATIVO DE LIMPIEZA CONTRA EL MANUAL OPERATIVO DE LIMPIEZA (PAHO).

Realizando la comparación de los manuales de limpiezas se verifico que el manual aplicado en el área de Unidad de Cuidados Intensivos no cumplía con el 20% de los requisitos aplicados en el Manual Operativo de la PAOH, al observar que para el área utilizaban el manual de limpieza general del Hospital se optó por elaborar un manual específico para el área de Unidad de Cuidados Intensivos(UCI) del Hospital de Diagnostico sucursal Escalón, que si cumpliera

con todos los puntos establecidos por el Manual Operativo de Limpieza Oficial (PAHO), Seguido de la modificación del manual se procedió a ejecutar dichos procedimientos en el área correspondiente.

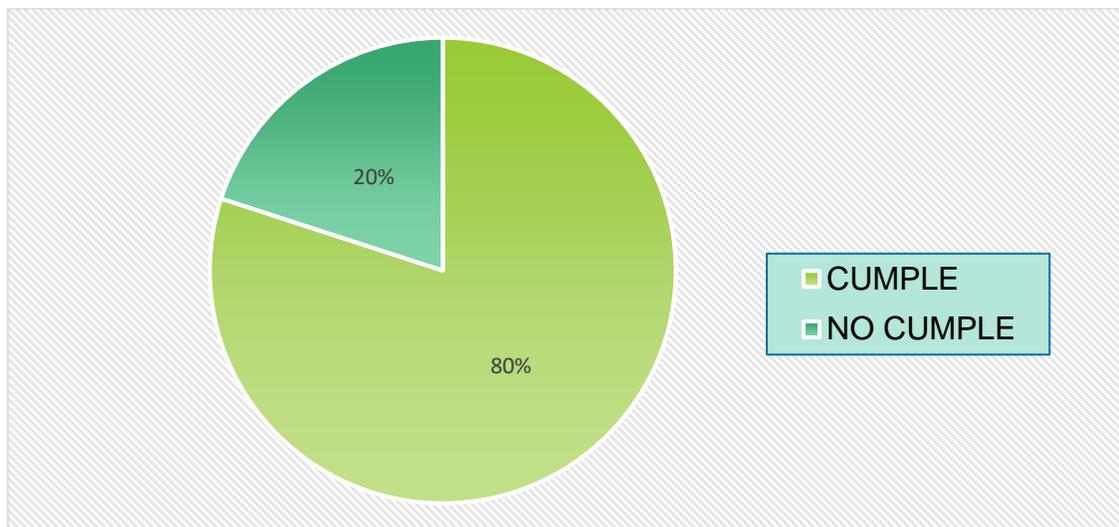


Figura N°7 Comparación de Manual Operativo de Limpieza de Hospital de Diagnostico con Manual Operativo de Limpieza Oficial de la PAHO.

5.3 EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LOS DESINFECTANTES N-DUOPROPENIDA, ALCOHOL ETÍLICO 70%, TRICLOSANO DE SODIO NADCC, ORTOFTALDEHIDO, CONTRA LOS MICROORGANISMOS DE PRUEBA SEGÚN LA AOAC 960.09. (VER ANEXO N°11)

Se realizó un informe incluyendo los tres tiempos que son 5 minutos ,10 minutos ,15 minutos por cada desinfectante para observar el porcentaje de efectividad de cada uno y si cumplían por lo establecido según AOAC 960.09 con una reducción del 99.999% dentro de los 30 segundos para todos los microorganismos de prueba.

Los Desinfectantes evaluados son: N-Duopropenida, Alcohol Etilico 70%,Tricloseno de sodio(NADCC), Ortoftaldehido.

Tabla N°9 Resultado de la efectividad de los desinfectantes.

PRESEPT					ESPECIFICACIÓN
Microorganismo	Reducción decimal (%)				
	5 minutos	10 minutos	15 minutos	Resultado	
<i>Staphylococcus aureus</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	Se debe observar una reducción del 99.999% dentro de los primeros 30 segundos para todos los microorganismos de prueba
<i>Escherichia coli</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	
<i>Candida albicans</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	
<i>Salmonella sp</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	
CIDEX OPA					ESPECIFICACIÓN
Microorganismo	Reducción decimal (%)				
	5 minutos	10 minutos	15 minutos	Resultado	
<i>Staphylococcus aureus</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	Se debe observar una reducción del 99.999% dentro de los primeros 30 segundos para todos los microorganismos de prueba
<i>Escherichia coli</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	
<i>Candida albicans</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	
<i>Salmonella sp</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	
NDP MED 50					ESPECIFICACIÓN
Microorganismo	Reducción decimal (%)				
	5 minutos	10 minutos	15 minutos	Resultado	
<i>Staphylococcus aureus</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	Se debe observar una reducción del 99.999% dentro de los primeros 30 segundos para todos los microorganismos de prueba
<i>Escherichia coli</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	
<i>Candida albicans</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	
<i>Salmonella sp</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	
ALCOHOL 70%					ESPECIFICACIÓN
Microorganismo	Reducción decimal (%)				
	5 minutos	10 minutos	15 minutos	Resultado	
<i>Staphylococcus aureus</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	Se debe observar una reducción del 99.999% dentro de los primeros 30 segundos para todos los microorganismos de prueba
<i>Escherichia coli</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	
<i>Candida albicans</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	
<i>Salmonella sp</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	

Según la literatura de cada compuesto químico cumple con lo establecido para reducción y eliminación de microorganismos mesófilos aerobios, hongos y levaduras.

Efectividad de los cuatro desinfectantes analizados.

Método: AOAC 2007. 960.09. Acción germicida y detergente sanitizantes de los desinfectantes. Capítulo 6. Desinfectantes

Los desinfectantes analizados cumplen con la especificación que debe existir una reducción del 99.999% dentro de los primeros 30 segundos para todos los microorganismos de prueba.

El Producto (Presetp o Triclosano de sodio) cumple con la especificación que tiene que reducir la población microbiana en 99.999% para los cinco microorganismos de prueba dentro de los primeros 30 segundos, Sin embargo, se recomienda dejar en contacto hasta 15 minutos para que reduzca al 100% de la población microbiana de *Pseudomona aeruginosa* y *Candida albicans*. Debido a que es utilizado en una dilución al 1%.

Cidex OPA cumple con la especificación que tiene que reducir la población microbiana en 99.999% para los cinco microorganismos de prueba dentro de los primeros 30 segundos en forma pura, se recomienda dejar en contacto hasta 15 minutos para que reduzca al 100% de la población microbiana de *Pseudomona aeruginosa* y *Salmonella sp.*

N-Duopropenida y el Alcohol Etilico 70% cumple con la especificación que tiene que reducir la población microbiana en 99.999% para los cinco microorganismos de prueba dentro de los primeros 30 segundos en forma pura. Sin embargo, se recomienda dejar en contacto hasta 15 minutos para que reduzca al 100% de la población microbiana de *Pseudomona aeruginosa*.

Para la realización del segundo y tercer monitoreo se ve que el desplazamiento de tiempo es diferente al establecido en el tipo de estudio ya que inicialmente se propuso realizar el punto del trabajo de graduación en el área de sala de operaciones del Hospital de Diagnostico, pero debido a modificaciones,

construcción y remodelación de la sala de operaciones se eligió y autorizo realizar el estudio en el área de Unidad de Cuidados Intensivos, por lo tanto el anteproyecto debía modificarse y realizarse el cambio de punto del trabajo de graduación, esto hizo que se desplazaran las fechas de los últimos dos monitoreos.

5.4 REALIZACIÓN DEL MONITOREO AMBIENTAL DEL SEGUNDO Y TERCER MONITOREO EN EL ÁREA DE UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS COMPARADO CON EL PRIMER MONITOREO DEL HOSPITAL DE DIAGNÓSTICO ESCALÓN.

Tabla N°10: Conteo de colonias obtenidas en el Monitoreo Ambiental.

Monitoreo ambiental N° 1 Mesofilas Aerobias					Monitoreo ambiental N° 1 Hongos y Levaduras			
Ubicación	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
351	2	4	16	18	0	1	1	1
352	10	6	25	27	1	6	0	1
353	3	4	8	12	0	1	0	1
Enfermería	1	3	8	12	0	1	0	3
Monitoreo ambiental N° 2 Mesofilas Aerobias					Monitoreo ambiental N° 2 Hongos y Levaduras			
Ubicación	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
351	1	2	10	8	0	0	1	0
352	5	3	15	18	0	1	1	0
353	1	1	3	6	0	0	0	0
Enfermería	1	3	8	12	0	1	0	2
Monitoreo ambiental N° 3 Mesofilas Aerobias					Monitoreo ambiental N° 3 Hongos y Levaduras			
Ubicación	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
351	1	2	8	6	1	2	8	6
352	5	3	10	15	5	3	10	15
353	1	0	2	4	1	0	2	4
Enfermería	1	3	8	6	1	3	8	6

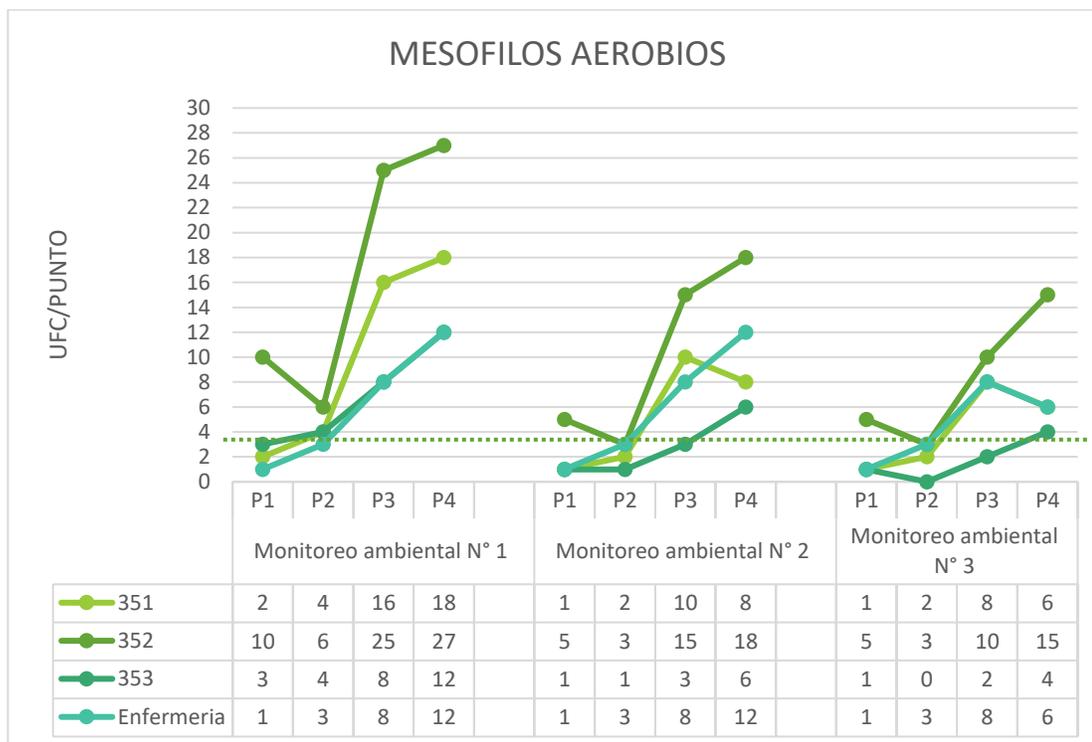


Figura N°8: Grafica de monitoreo ambiental de mesófilas aerobias de tres monitoreos.

Después de realizar las modificaciones al manual operativo de limpieza, según la Organización Panamericana de la Salud, luego de la aplicación se observa que en el segundo monitoreo existió una disminución de más del 50% en las tres habitaciones a comparación del primer monitorio, sin embargo, en el área de enfermería no se logró ninguna reducción según la norma ISO que debe ser ≤ 3 UFC/punto en el conteo de las mesófilas aerobias.

En el tercer monitoreo ambiental realizado el 29 de enero del año 2018 para la contabilización de colonias e identificación se utilizó el laboratorio clínico del hospital de diagnóstico sucursal escalón, se observó una reducción de más del 70% en los puntos tres y cuatro en las tres habitaciones y en la enfermería solamente en el punto cuatro se logra una reducción del 50% resultados de las unidades formadoras colonias; por lo cual podemos decir que la aplicación del procedimiento de limpieza utilizando el manual de limpieza ya modificado fue

efectivo ya que logró reducir la carga microbiana de las bacterias mesófilas aerobias.

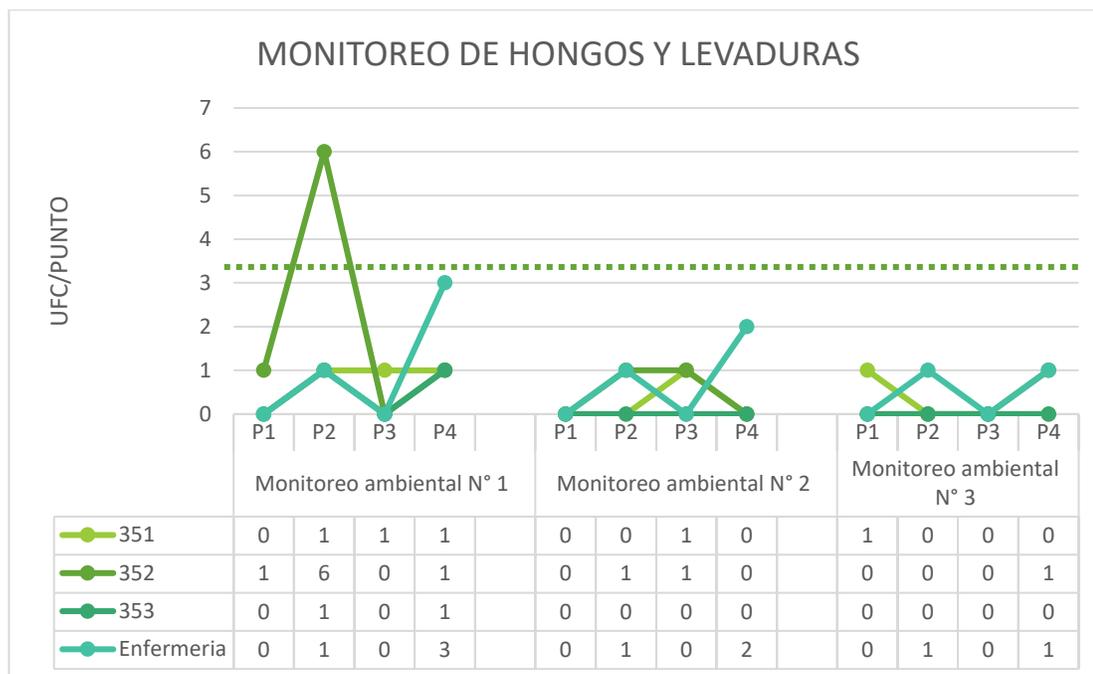


Figura N°9: Monitoreo ambiental de hongos y levaduras

Luego de aplicar las modificaciones al manual operativo de limpieza, según la organización panamericana de la salud, en el segundo monitoreo ambiental realizado el 29 de diciembre del año 2017, para la contabilización de hongos y levaduras e identificación, se utilizó el laboratorio clínico del hospital de diagnóstico sucursal escalón en el cual hubo una disminución de más del 70% en los cuatro sitios muestreados comparación del primer monitorio.

Al finalizar el tercer monitoreo realizado el 29 de enero del año 2018 para la contabilización de hongos y levaduras e identificación se utilizó el laboratorio clínico del hospital de diagnóstico sucursal escalón, obteniendo en los resultados de las unidades formadoras colonias contabilizadas fueron menores en tres de los sitios; excepto el área de enfermería porque el área se encuentra más expuesta, pero por las otras áreas que hubo una reducción bastante significativa

podemos decir que la aplicación del procedimiento de limpieza ayudo a la disminución de la carga microbiana.

Tabla N°11: Resultados de monitoreo por medio del método Hisopado bacterias

Monitoreo de superficie N° 1			Monitoreo de superficie N° 1		
Mesofilas Aerobias UFC/cm ²			Hongos y Levaduras UFC/cm ²		
UBICACIÓN	CAMA	MESA	UBICACIÓN	CAMA	MESA
351	3	2	351	1	1
352	4	1	352	1	1
353	2	2	353	1	1
Enfermería	4	3	Enfermería	1	1
Monitoreo de superficie N° 2			Monitoreo de superficie N° 2		
Mesofilas Aerobias UFC/cm ²			Hongos y Levaduras UFC/cm ²		
351	2	1	351	1	1
352	3	2	352	1	1
353	2	1	353	1	1
Enfermería	3	2	Enfermería	1	1
Monitoreo de superficie N° 3			Monitoreo de superficie N° 3		
Mesofilas Aerobias UFC/cm ²			Hongos y Levaduras UFC/cm ²		
351	2	1	351	1	1
352	2	1	352	1	1
353	1	1	353	1	1
Enfermería	3	2	Enfermería	1	1

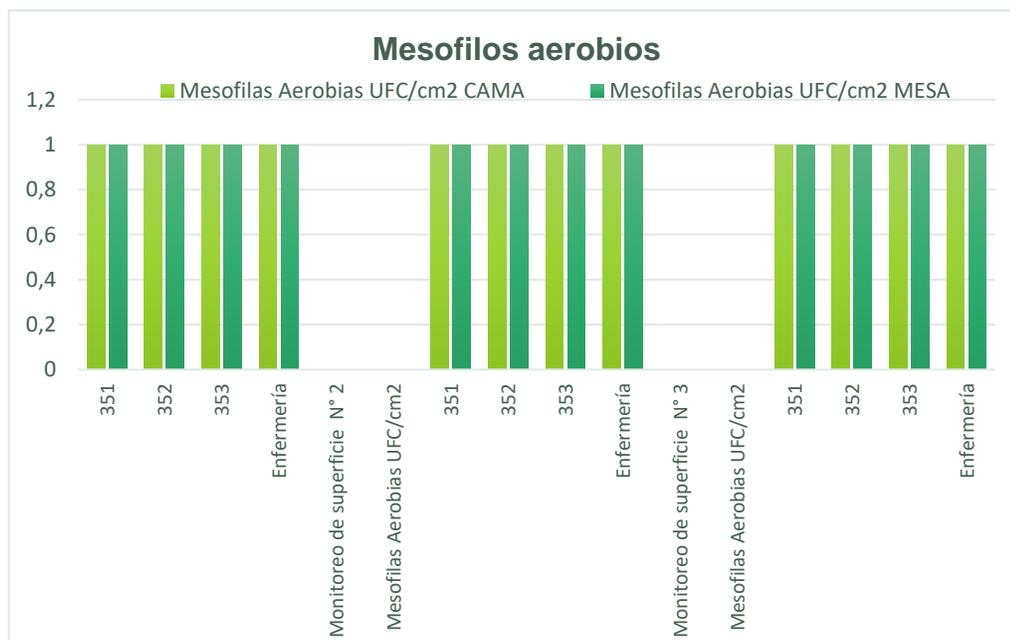


Figura N°10: Resultados Obtenidos del Método Hisopado de Mesófilos Aérobicos.

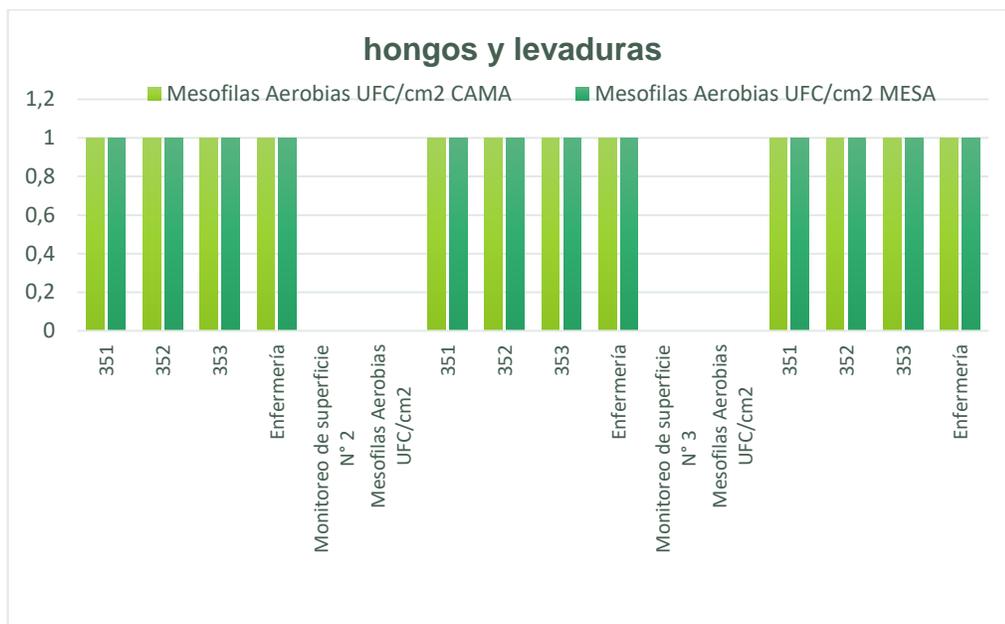


Figura N°11 Resultados Obtenidos del Método Hisopado de hongos y levaduras.

Método de hisopado

Luego de realizadas las modificaciones al manual operativo de limpieza, se procedió a realizar el segundo monitoreo de superficie 29 de diciembre en el cual hubo una disminución significativa, y en el tercer monitoreo de superficie los resultados de las unidades formadoras colonias contabilizadas fueron menores como podemos observar el descenso en la gráfica de la figura N° 14 y 15.

5.5 MANUAL OPERATIVO DE LIMPIEZA PROPUESTO PARA EL ÁREA DE UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS.

El manual propuesto fue utilizado para realizar la limpieza por el personal del hospital, con el segundo y tercer monitoreos se notó que hubo una reducción significativa mayor a un 60%



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA LIMPIEZA EN EL
AREA DE CUIDADOS INTENSIVOS**



DEFINICIONES

Esterilización: Es la eliminación o destrucción completa de todas las formas de vida microbiana incluyendo las esporas bacterianas. Se puede llevar a cabo mediante procesos físicos o químicos, como son calor húmedo, vapor a presión, óxido de etileno, gas y líquidos químicos.

Desinfección: Es un proceso que elimina los microorganismos patógenos, con la excepción de las endosporas bacterianas, de los objetos inanimados. Se lleva a cabo con líquidos químicos.

Limpieza: Es la remoción de todos los materiales extraños (detritus, sangre, proteínas, etc.) que se adhiere a los diferentes objetos. Se realiza con agua, detergentes y productos enzimáticos. Siempre debe preceder a los procesos de desinfección y esterilización. Es altamente efectiva para remover microorganismos. En Europa se conoce con el nombre de descontaminación.

Germicidas: Son agentes con capacidad de destruir diferentes microorganismos. Son utilizados tanto sobre tejidos vivos, como sobre objetos inanimados.

Desinfectantes: Al igual que los germicidas, destruyen diferentes gérmenes, pero a diferencia de ellos, éstos sólo se aplican a objetos inanimados. Además de su actividad, se debe revisar en detalle la compatibilidad con los equipos y para ello es importante conocer las recomendaciones de sus fabricantes. Para su elección también se deben tener en cuenta la toxicidad, el olor, la compatibilidad con otros compuestos y su posible efecto residual.



FACTORES QUE AFECTAN LA EFICACIA DE LA DESINFECCIÓN

- Tiempo de exposición: la carga microbiana y la diversa sensibilidad de la población bacteriana al desinfectante, debido a la edad, formación de esporas y otros factores fisiológicos determinar el tiempo requerido para que el desinfectante sea eficaz.
- Temperatura: aumentar la temperatura favorece la velocidad de destrucción de los microorganismos
- El pH: la actividad de los desinfectantes tiene lugar dentro de una zona concreta de pH, por lo que dicha actividad puede verse influida por cambios relativamente pequeños de pH.
- Limpieza del Equipo: algunos compuestos clorados, yodados y otro tipo de desinfectantes pueden reaccionar con los compuestos orgánicos de la suciedad que no hayan sido eliminados, ya que una limpieza deficiente puede reducir la eficacia de un desinfectante.
- Dureza del agua: los compuestos de amonio cuaternario son incompatibles con sales de calcio y magnesio, por lo que no deben usarse en combinación con aguas duras, a medidas que aumentan la dureza del agua, decrece la eficacia de estos desinfectantes.
- Adherencia Bacteriana: la adherencia de ciertos microorganismos a ciertas superficies solidas supone una mayor resistencia al cloro.



ELEMENTOS DE LIMPIEZA BASICOS

- Uniforme Reglamentario
- Escoba más protector
- Guantes
- Cubeta de 5 Litros
- Jalador de agua
- Cepillo duro con mango
- Trapeador
- Frazada para superficies
- Bolsas (Rojas, negras y transparentes)

AGENTES DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

- ✓ NDP Med 50 (N- Duopropenida)
- ✓ ALCOHOL ETÍLICO
- ✓ PRESEPT Tricloseno de Sodio (NADCC)
- ✓ CIDEX OPA



PREPARACION DE AGENTES DE LIMPIEZA Y DESINFECCION

PREPARACION DE PRESEPT (TRICLOSENO DE SODIO) PARA ÁREAS CRITICAS USO GENERAL EN SUPERFICIES

0.5g.	2.5g	5g
4 tabletas en 1000 mL de agua	4 tabletas en 5000 mL de agua	4 tabletas en 10000mL de agua

NOTA: La evaluación de la efectividad del desinfectante solo se realizó con la dilución de 4 tabletas en 1000mL de agua.

PREPARACION DE DILUCIONES DE NDP Med 50 (N-Duopropenida)

0.25 -1 %	2 – 4 %
2.5-10 ml, en 1000 mL de agua	20 -40 ml, en 1000 mL de agua



PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA DE PAREDES

5. Preparar elementos de limpieza, al lugar donde serán utilizados.
6. Lavado de manos con abundante agua y jabón, séquese las manos.
7. Postura de guantes de neopreno para iniciar proceso de limpieza.
8. El proceso de limpieza se inicia con el lavado de las paredes con una fibra húmeda impregnada con solución de Presept líquido de arriba hacia abajo, sin olvidar realizar limpieza de luces, ventanas, paredes, puertas. Enjuague la fibra con el agua limpia de otro balde.
9. Retira el exceso de jabón de las superficies con una compresa limpia y húmeda, conservando la dirección de la limpieza y sin repasar los lugares previamente limpiados.
10. Se realiza aplicación con compresa limpia impregnada con etanol al 70%, sin retirar producto.



PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA DE PISOS

1. Preparar elementos de limpieza, al lugar donde serán utilizados.
2. Lavado de manos con abundante agua y jabón, séquese las manos.
3. Postura de guantes de neopreno para iniciar proceso de limpieza.
4. Deposite la bolsa en el carro para transporte de residuos hospitalarios.
5. Una vez retirado residuos; debe realizarse retiro de guantes y lavado de manos.
6. Se realiza barrido húmedo de los pisos desde la parte distal hasta la más proximal a la entrada de la habitación y/o cubículo.
7. El piso se lava con escoba dura y solución detergente líquido biodegradable siguiendo la misma secuencia, se procede a retirar el exceso de jabón con trapero limpio y posteriormente se aplica Etanol al 70%.
8. Al terminar este proceso se deja secar la habitación por 10 minutos.

Nota: Cada 15 días es norma que se realice limpieza de los aires acondicionados y también después del egreso de que un paciente que haya sido altamente contaminado.

Nota: Rotar los desinfectantes cada semana para evitar resistencia entre ellos **(N- Duopropenida y Etanol 70%)** .



PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA DE SUPERFICIE

MUEBLES, CARRITOS DE PARO.

1. Preparar elementos de limpieza, al lugar donde serán utilizados.
2. Lavado de manos con abundante agua y jabón, séquese las manos.
3. Postura de guantes de neopreno para iniciar proceso de limpieza.
4. Retire los residuos, teniendo en cuenta sacar los menos contaminados, a los más contaminados. Estos residuos deben rotularse.
5. Deposite la bolsa en el carro para transporte de residuos hospitalarios.
6. Agregar PRESEPT según sea la superficie que sacudir
7. Humedecer y doblar franela o pedazo de tela en 5 partes
8. Limpiar de arriba hacia abajo, de dentro hacia fuera, sin olvidar, recovecos, hendiduras y partes cromadas, con la misma maniobra.
9. Enjuagar y exprimir la franela para evitar manchas, las veces que sea necesario. Repetir la actividad para cada área o superficie a sacudir
10. No olvidar la parte inferior del escritorio
11. Humedecer otra franela con Alcohol al 70% y repetir el paso 8.

NOTA: importante, utilice guantes en todas las actividades que ejecute y rotar los desinfectantes cada semana para evitar resistencia microbiana.



RECOMENDACIONES

- ✓ Número mínimo de personal, Durante el proceso de Limpieza y Desinfección.
- ✓ El cabello y barba deben cubrirse, se debe usar ropa de protección, calzado o cubrir calzado.
- ✓ Se establezca programa de capacitación para el personal, para que todos tengan el conocimiento del manual de limpieza del Área de Cuidados Intensivos y Aspectos básicos de microbiología.
- ✓ La rotación de los detergentes y desinfectantes periódicamente para evitar la resistencia microbiana.
- ✓ Establecer chequeos médicos y periódicos del personal encargado de la Limpieza y Sanitización.

CONCLUSIÓN

El presente manual de Limpieza y Desinfección se ha modificado y validado con los desinfectantes que son utilizados en el Hospital Diagnóstico del Escalón, previamente estandarizados que cumplan con la efectividad ante los microorganismos (ATCC); Para mayor eliminación de microorganismos patógenos en el Área de Cuidados Intensivos y así evitar contaminación microbiana.

CAPITULO VI
CONCLUSIONES

6.0 CONCLUSIONES

1. El monitoreo ambiental y monitoreo de superficie inicial indican que los cuatro sitios muestreados no cumplen con los límites establecidos por la ISO 9001 y que la mayor contaminación es por bacterias aerobias mesófilas, indicando que la limpieza y desinfección no se estaba realizando de manera efectiva.
2. Realizando la comparación del Manual operativo de limpieza del Hospital de Diagnostico se observó que no había un manual específico para el área por lo tanto se diseñó y se da la implementación del manual específico, lo cual demostró una reducción de más del 60% en la carga microbiana, considerando que en estas habitaciones se atienden pacientes de cuidado
3. Las cuatro soluciones desinfectantes evaluadas utilizadas en el proceso de desinfección del área de Unidad de Cuidados Intensivos y evaluados en este estudio (N-Duopropenida, Alcohol etílico 70%, Triclosano de sodio NADCC, Ortoftaldehido) cumplen con establecido por la Asociación Oficial de Químicos Analistas (AOAC) 960.09 Actividad germicida y detergente sanitizantes de desinfectantes en donde la reducción decimal fue del 99.999% para los cinco microorganismos de prueba, sin embargo es necesario dejarlos actuar por un periodo de 15 minutos para lograr la efectividad deseada, además se considere la rotación de dichas sustancias
4. Se disminuye la carga microbiana con la aplicación de los desinfectantes utilizando los procedimientos del Manual operativo de Limpieza ya modificado y validado, garantizando que se tendrá un área controlada para la recuperación del paciente.

5. La rotación de los desinfectantes en el proceso de limpieza y desinfección disminuye significativamente la contaminación microbiana.
6. La aplicación del Manual Operativo de limpieza beneficiara al paciente hospitalizado en el área de la salud, además facilito al personal realizar una limpieza eficaz.

CAPITULO VII
RECOMENDACIONES

7.0 RECOMENDACIONES

1. Que los encargados de limpieza y desinfección realicen un monitoreo ambiental y monitoreo de superficie periódicamente cada 3 o 6 meses para evaluar que no se incremente la carga microbiana, y el personal de enfermería y servicio utilice la indumentaria adecuada antes de ingresar a las habitaciones y realice los procedimientos higiénicamente para evitar la contaminación de personal hacia el paciente y así brindar la seguridad a la persona que se encuentra en un estado delicado.
2. Que el supervisor del área revise anualmente el manual de limpieza y desinfección del área de Unidad de Cuidados Intensivos comparando con los manuales oficiales para realizar dichas modificaciones de ser necesario y así mantener la calidad y eficacia que se necesita para el área, debido a tener pacientes de un cuidado especial.
3. Aplicar en el Hospital de Diagnostico los procedimientos de limpieza correctamente, a la vez realizar el monitoreo ambiental y superficie cada 15 días para mantener dichas áreas libre de contaminación microbiana.
4. Que el jefe de área capacite al personal que realiza la limpieza y desinfección periódicamente para la práctica del nuevo manual operativo propuesto y validado para evitar la resistencia microbiana por medio de la rotación de los desinfectantes, para una limpieza y desinfección eficaz.
5. Que el jefe de área de servicio asigne personal para la evaluación periódica de las sustancias químicas utilizadas para la limpieza y desinfección del área de Unidad de Cuidados Intensivos, para ello de realizarse una rotación semanalmente de las sustancias químicas, con el

fin de evitar resistencia microbiana a dichas sustancias, así proporcionar mayor confianza y seguridad tanto a los pacientes como al personal que trabaja en dicha área.

6. Tomar las medidas de higiene al momento de manipular los medicamentos y el contacto con el paciente, ya que los microorganismos encontrados no son del hospital si no del medio externo.
7. Supervisión por el jefe de área al momento de ejecutar los procedimientos del manual operativo de Limpieza y desinfección para evitar omitir pasos y que así sea eficaz el procedimiento que se realiza para que las bacterias intrahospitalarias no generen resistencia hacia los desinfectantes utilizados.

BIBLIOGRAFIA

1. Acosta-Ganss S. I., Andrade Stempliuk V. de, Manual de Esterilización Para Centro de Salud, Washitong, D. C OPS (2008), PAHO (Organización Panamericana de la Salud), (pág 149-150)
2. APHA (America Public Health Association), AWWA (America Waters Work Association), WPCF(Water Pollution Control Federation). 1992. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Ediciones Diaz de Santos S.A 17 Edición. Madrid, España.
3. Aucker, R y Lake, R. 2006. Farmacología en enfermería. 2da. Edición, Madrid: España, Harcourt. 873p
4. Vasquez Hidalgo, A. Caracterización del genero *Aspergillus* sp encontrada en las semillas de *Caesalpinia coraria* (Nacascal) nativa de El Salvador, propiedades naturales y su impacto en la Salud Publica. Disponible en: <https://es.scrib.com/doc/71290034/Caracterización-hongo-Aspergillus-sp>.
5. Biblioteca Virtual en Salud -OPS/OMS Uruguay [Internet]. [Fecha de acceso: sábado 10 de marzo de 2017]. *Staphylococcus aureus*. [4 paginas]. Recuperado en: <http://www.bvsops.org.uy/pdf/aureus.pdf> .
6. Calderón G. M., Castillo M. E. sept.2016 actualización de procedimientos de mezclas citostatica en el servicio de farmacia del Hospital Nacional de niños “Benjamín Bloom” San Salvador, El Salvador. Pág. 81-91
7. Contreras Torres L. A. Evaluación Microbiologica de Desinfectantes Elaborados en el Salvador y Comercializados en el Área Metropolitana por los métodos Coeficiente Fenolico y Kirby Bahuer Modificado. 1996.

8. Delgado Medina E, Díaz Roa P. A. (2006) Tesis elaboración y documentación del programa de limpieza y desinfección de los laboratorios del departamento de microbiología de la pontificia Universidad Javeriana (Bogotá D.C). Recuperado: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis281.pdf>
9. García, M y Vicente, J. 2005 Higiene del Medio Hospitalario y Limpieza de material. Madrid España, Thomson/Paraninfo. 302 p. (61,87-218).
10. Guevara Cruz R. M., Marticorena Ortiz R. E., (2014), Propuesta de un Manual de Procedimientos para preparaciones hipoalergénicas del Hospital Nacional Benjamin Bloom.
11. Hospital de Diagnostico [Internet]. San Salvador: [Fecha de acceso: Viernes 3 de Marzo de 2017].
12. Jawetz, Melnick y Adelberg, 2010. MICROBIOLOGIA MEDICA. Mc Graw Hill Interamericana S.A. de C.V. México DF. 25ª Edición. 2010.
13. Keneth J.; George R. *Sherris* MIROBIOLOGÍA MÉDICA: Una introducción a las enfermedades infecciosas. Mc Graw Hill Interamericana S.A. de C.V. México DF. 4ª Edición. 2004.
14. Lebeque Pérez, Yamila, Morris Quevedo, Humberto J., & Calás Viamonte, Nerys. (2006).
15. Martínez, María A, & Ovalle, Alfredo. (2013). *Sphingomonas paucimobilis*. Revista chilena de infectología.

16. Martén, A. 1984 Principios de Epidemiología, 1ra Edición San José Costa Rica, Universidad Estatal a Distancia. 158p.
17. Macedo M. Blanco J., (2008) Infecciones Hospitalarias, pag 245-254.
18. Moller J. 1946 Enciclopedia completa de Farmacia. Tomo 4. Mexico, D.F. Editorial Atlante, S.A. Tomo IV. 1510 p.
19. Navarro, A. 2006. Manual de regiduría de pisos. Madrid España, Cengage LearningEditories. 198p. (160, 165p.)
20. Olarte Escobar N. M. (enero 2012) limpieza y desinfección. Pág: 1-3. Recuperado: <http://www.vigepi.com.co/educacion/documentos/91.pdf>
21. Organización Mundial de la Salud, diciembre 2016 *Salmonella*. recuperado de. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs139/es/>
22. P Bossi, A Tegnell, A Baka, F Van Loock, J Hendriks, A Werner, H Maidhof, G Gouvras (2004). DIRECTRICES BICHAT* PARA LA GESTIÓN CLÍNICA DE LA TULAREMIA Y SUS IMPLICACIONES DE BIOTERRORISMO.
23. Perez Montoya, Luis Humberto, Zurita Villarroel, Ingrid Margoth, Pérez Rojas, Ninoska, Patiño Cabrera, Noelia, & Calvimonte, Oscar Rafael.(2010). Infecciones Intrahospitalarias: Agentes, Manejo Actual y Prevención. Revista Científica Ciencia Médica, 13(2).
24. Rodriguez Gavallini E., Gamboa Coronado M. M., Hernandez Chavarria F., Garcia Hidalgo J. D. (2005). Bacteriología General: Principios y Practicas de Laboratorio, Editorial Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica (pp 226-235)

25. R. M. Guerra Bretaña, Y. A. Marín Álvarez. *Accreditación y Certificación de la calidad hospitalaria ¿Diferentes o Similares?*. Disponible en:
<https://revistas.eia.edu.co/index.php/BME/article/download/1170/1137>
26. Rojas Soriano R. *Guía Para Realizar Investigaciones sociales*, Octava Edición, Valdez Editores, México. DP (Pág. 42-60)
27. Santana Motta Mercedes, 2012 *GUIAS DE LIMPIEZA Y SANITIZACION*; Departamento de epidemiología y calidad de atención, México pág. (7-8). Recuperado de: http://www.inper.mx/descargas/pdf/Tecnicas_limpieza-licitacion.pdf
28. Troya Chavarriaga J. M. (2017) *evaluación de la efectividad de los desinfectantes Divosanforte y MH en la desinfección de equipos y áreas de trabajo en una empresa procesadora de halados*. Bogotá.
29. USP, 35 (2012). *THE UNITED STATES PHARMACOPEIAL CONVENTION* 12601 Twinbrook Parkway, Rockville, MD 20852, (<51> Prueba de Efectividad Antimicrobiana) Estados Unidos de America.
30. Valdes, Dapena, et al. *Microbiología y Parasitología Médicas: Enterobacterias*. 1ª edición. Ciudad de la Habana. Editorial Ciencias Médicas. 2001. p. 251-280.

ANEXOS

ANEXO N°2



1



2



3



4

Figura N° 2: Muestras utilizadas para el análisis antimicrobiano:
1) N- Duopropenida, 2) Alcohol 70%, 3) Presept, 4) Cidex Opa.

ANEXO N°3

MATERIAL, EQUIPOS UTILIZADOS Y PREPARACIÓN DE MEDIOS DE
CULTIVOS Y SOLUCIONES

MATERIALES

- Agitadores de vidrio
- Asa bacteriológica de platino
- Asa en L - Beaker de 50 ml, 100 mL, 150 mL, 600 mL, 1000 mL
- Desecador - Erlenmeyer de 50 mL, 125 ml, 25 mL, 500 mL, 1000 mL, 2000 mL
- Espátulas
- Gradillas para tubos de ensayo
- Gradillas para tubos para viales
- Microplacas en V de 96 pocillos
- Pipetas morh de 1 mL, 5 mL, 10 mL
- Placas petri de 90x15 mm
- Probeta de 100 mL
- Puntas de 200 μ L, 1.0 mL
- Tubos cónicos
- Tubos de ensayo de 10 mL, 15 mL, 20 mL
- Tubos de eppendorf de 1.5 mL
- Tubos para viales

EQUIPOS

- Agitador magnético
- Autoclave
- Balanza semianalitica
- Baño María
- Cámara de Flujo Laminar
- Cámara fotográfica
- Celdas para espectro
- Computadora
- Congelador
- Contador de colonias
- Espectrofotómetro
- Estufa
- Hot Plate
- Impresora
- Incinerador

- Incubadora
- Mechero bunsen
- Micropipeteadores automático de 100 μ L, 200 μ L, 1 mL - Microscopio
- pHmetro
- Pipeteador de 10 mL, 1 mL
- Portaobjetos
- Refrigeradora
- Termómetro
- Vitek 2 compact
- Vortex

PREPARACION DE MEDIOS DE CULTIVOS Y SOLUCIONES.

AGAR TRIPTICASA SOYA

Fórmula para 1 litro

- 40 g de polvo deshidratado
- Agua destilada

Procedimiento

- Suspender 40 g de polvo deshidratado en 1 litro de agua destilada y mezclar, dejar reposar 5 minutos.
- Calentar suavemente agitando y hervir durante 1 o 2 minutos hasta su disolución.
- Distribuir y esterilizar en autoclave durante 15 minutos a 118-121°

AGAR PAPA DEXTROSA

Fórmula para 1 litro

- 39 g agar papa dextrosa
- Agua destilada

Procedimiento

- Suspender 39 g de polvo en 1 litro de agua destilada, dejar reposar 5 minutos.
- Calentar hasta ebullición con agitación continua, esterilizar a 121° durante 15 minutos.

AGAR NUTRITIVO

Fórmula (en gramos por litro)

- | | |
|---------------------|-----------|
| - Pluripeptona | 5.0 g |
| - Extracto de carne | 3.0 g |
| - Cloruro de sodio | 8.0 g |
| - Agar | 15.0 g |
| - pH final: | 7.3 ± 0.2 |

Procedimiento

- Suspender 31 g de polvo por litro de agua destilada.
- Mezclar y dejar reposar 5 minutos.
- Calentar suavemente agitando y hervir 1 o 2 minutos hasta su disolución. Distribuir y esterilizar a 121°C durante 15 minutos.

SOLUCION BUFFERIZADA

Fórmula (por litro)

- Solución Stock A (Solución de Fosfato de Potasio Monobásico) 1.25 mL
- Solución Stock B (Solución de Cloruro de Magnesio) 5mL

Procedimiento

- Adicionar con ayuda de una jeringa de 5 ml 1.25 ml de Solución stock A y 5 ml de Solución stock B, a un litro de agua.
- Distribuir y esterilizar en autoclave durante 15 minutos a 118-121°.

SOLUCION PECTONADA

Fórmula (por litro)

- Pectona 1g
- Agua Destilada c.s.p 1000mL.

Procedimiento

- Adicionar con ayuda de un agitador de vidrio un gramo de pectona a un litro de agua.
- Distribuir y esterilizar en autoclave durante 15 minutos a 118-121°.

SOLUCION DE TWEEN 2%

Fórmula para (100 mL)

- Tween 20 2 mL.
- Agua destilada c.s.p 100mL.

Procedimiento

- Adicionar con ayuda de una probeta 2 ml de tween 20, sobre un beaker que contiene 100 ml de agua destilada.
- Distribuir y esterilizar en autoclave durante 15 minutos a 118-121°.

SOLUCION SALINA AL 1%

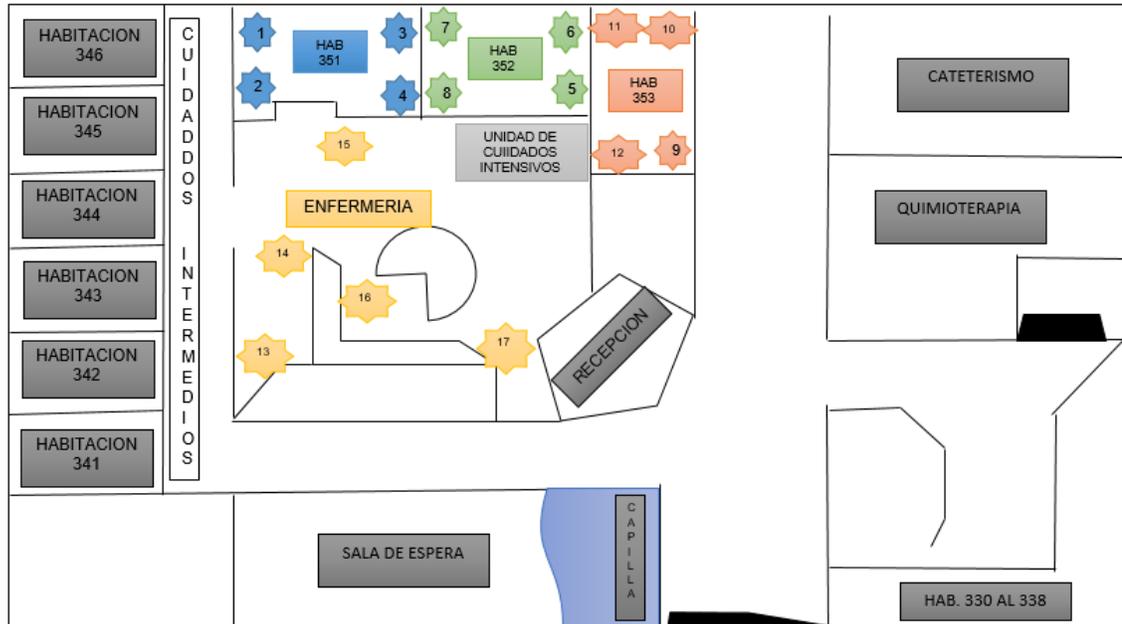
Fórmula para (500 mL)

- Cloruro de sodio 5 g.
- Agua Destilada c.s.p 500 mL.

Procedimiento

- Adicionar con ayuda de una espátula cinco gramos de Cloruro de Sodio a 500 mL de agua.
- Distribuir y esterilizar en autoclave durante 15 minutos a 118-121°.

ANEXO N°4



★ placas expuestas.

UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS:	HABITACION 351	Placas 1,2,3 y 4
	HABITACION 352	Placas 5,6,7 y 8
	HABITACION 353	Placas 9,10,11 y 12
	ENFERMERIA	Placas 13,14,15,16 y 17

Figura N°3: Localización de Placas Petri en los puntos del monitoreo ambiental.

ANEXO N°5

IMÁGENES DEL MONITOREO AMBIENTAL EN EL ÁREA DE
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS MONITOREO
SEDIMENTACIÓN EN PLACA



Figura N°4 Imágenes del Monitoreo Ambiental en el área de Unidad de Cuidados Intensivos monitoreo de sedimentación en placa.

ANEXO N°6

MUESTREO DE SUPERFICIES POR EL METODO DE HISOPADO

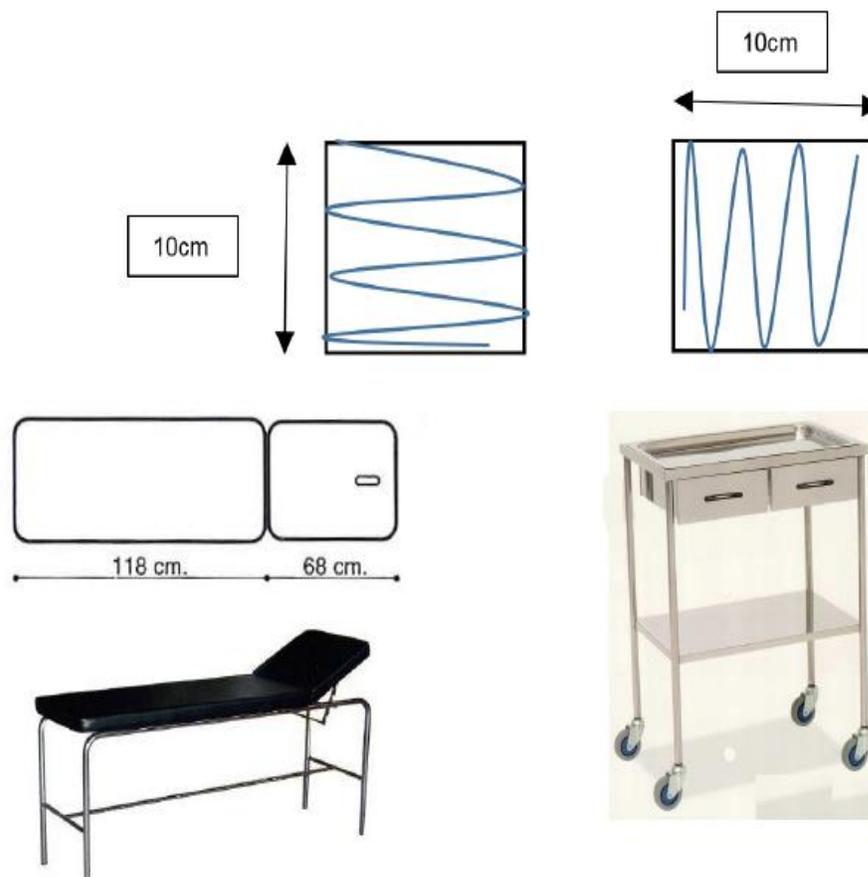


Figura N°5 Esquema del muestreo de superficies de mesas y camillas para recolección de muestras por el método de hisopado

ANEXO N°7

IMÁGENES DEL MONITOREO AMBIENTAL EN EL ÁREA DE
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS MONITOREO DEL MÉTODO
DEL HISOPADO

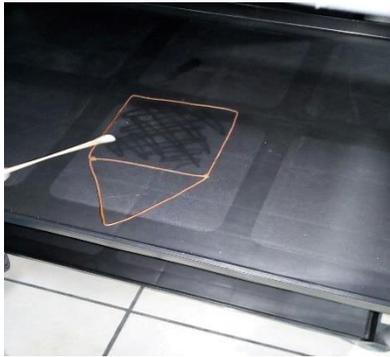
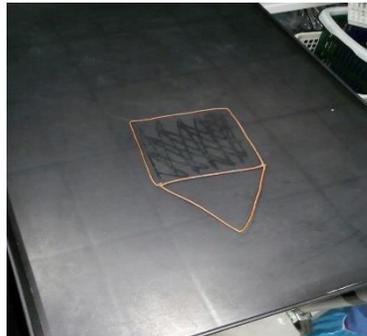


Figura N°6 Imágenes del Monitoreo Ambiental en el área de Unidad de Cuidados Intensivos método del hisopado.

ANEXO N° 8

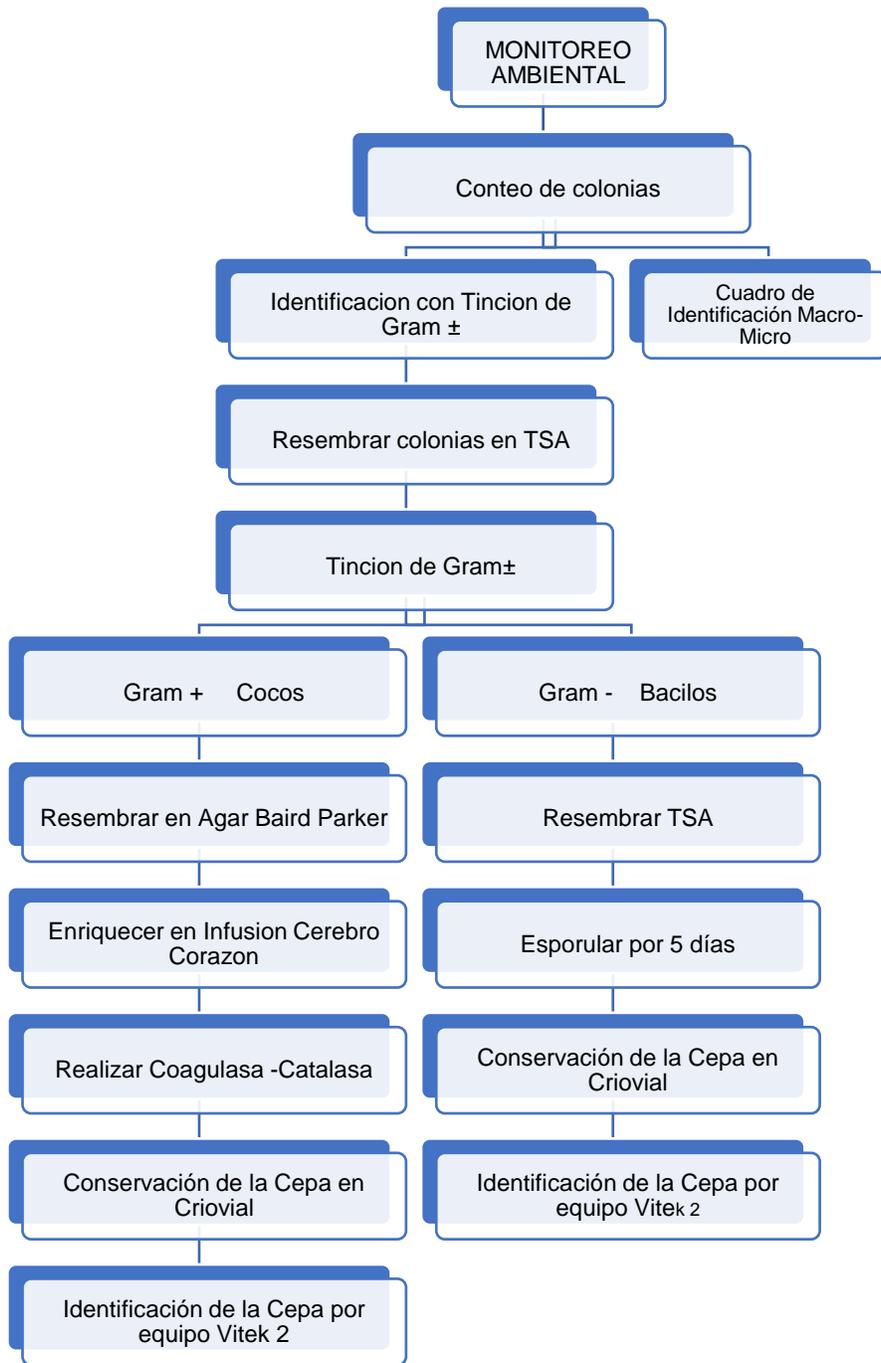


Figura N°7: Esquema de identificación de bacterias encontradas en Monitoreo Ambiental.

ANEXO N° 9

Tinción al Gram

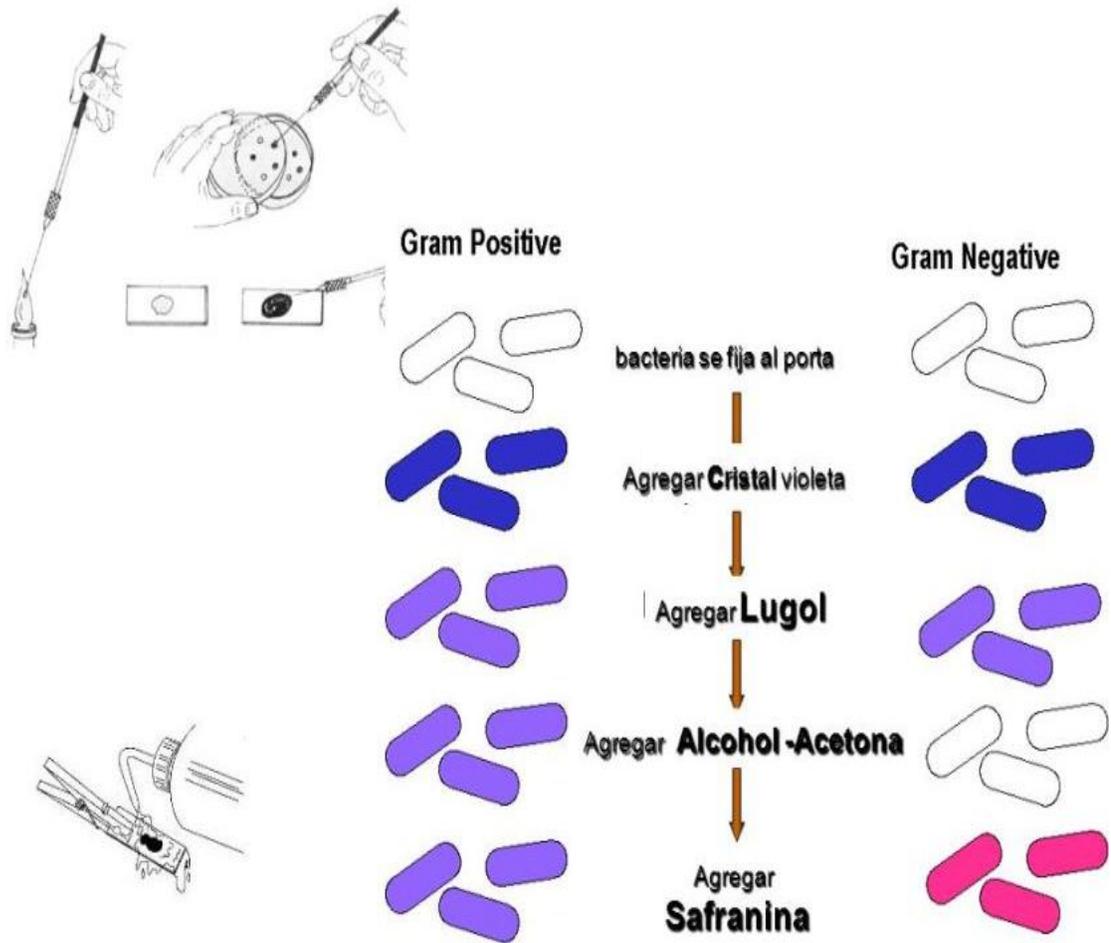


Figura N°8: Procedimiento tinción Gram.

ANEXO N°10

UTILIZACIÓN DEL EQUIPO VITEK 2 COMPAC

a)



Preparación de la Suspensión

Tarjetas ID

ID

1. Transferir 3ml de Sc Salina a un tubo
2. Tomar una colonia y disolverla
3. Homogeneizar
4. Ajustar la densidad óptica con DensiChek
5. Tomar una tarjeta de ID y colocarla en el cassette

Densidad Inóculo

GN	0.5 – 0.63 McF
GP	0.5 – 0.63 McF
YST	1.80 – 2.20 McF
NH	2.70 – 3.30 McF
ANC	2.70 – 3.30 McF

Tarjetas AST

AST

1. Transferir 3ml de Sc Salina a un tubo
2. Homogeneizar
 - Gram-Positivos
 - Levaduras
 - Gram-Negativos
3. Tomar una tarjeta de ID y colocarla en el cassette

VITEK 2 Compact – Guía de Usuario – Versión 1 pág. 7

b)



Llenado y carga de Tarjetas



1. Colocar todas las tarjetas y tubos con suspensión en el cassette
2. Imprimir la hoja de trabajo y copiar los Lab ID y códigos de barra de cada tarjeta
3. Cargar el cassette en el Instrumento y cerrar la puerta de Llenado.
4. Asegurarse que el Llenador esté detenido (**idle**) y que el estatus del instrumento sea **OK**, luego presionar el botón **Start Fill**
5. Esperar que el indicador visual y auditivo indiquen la finalización del proceso de llenado, luego transferir el cassette en la estación de Carga
6. Sacar el cassette de la estación de Carga cuando el indicador comience a parpadear y el Cargador indique **Remove**

VITEK 2 Compact – Guía de Usuario – Versión 1 pág. 8

c)



Lectura de Resultados



1.

En la Vista Principal, hacer click en el ícono con la imagen del Reporte



2.

Para ver el resultado de un test, resaltar a nivel del aislamiento en el árbol de navegación

Indicadores de Resultados

-  Resultados con datos necesarios faltantes
-  Resultados en procesamiento
-  Resultados para revisar
-  Resultados para aprobar
-  Resultados finales (validados)

Acciones Posibles

-  Imprimir un resultado
-  Revisar un resultado
-  Aprobar un resultado
-  Eliminar un resultado

Figura N°9: a) Preparación de la suspensión, b) Llenado y carga de tarjeta, c) Lectura de Resultados.

ANEXO N°11

FORMATOS DE MANUAL DE ESTERILIZACIÓN PARA CENTROS
DE SALUD PAHO Y HOSPITAL DE DIAGNOSTICO ESCALÓN

Manual de esterilización para centros de salud



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA LIMPIEZA.



Abril 2014

ANEXO N°12

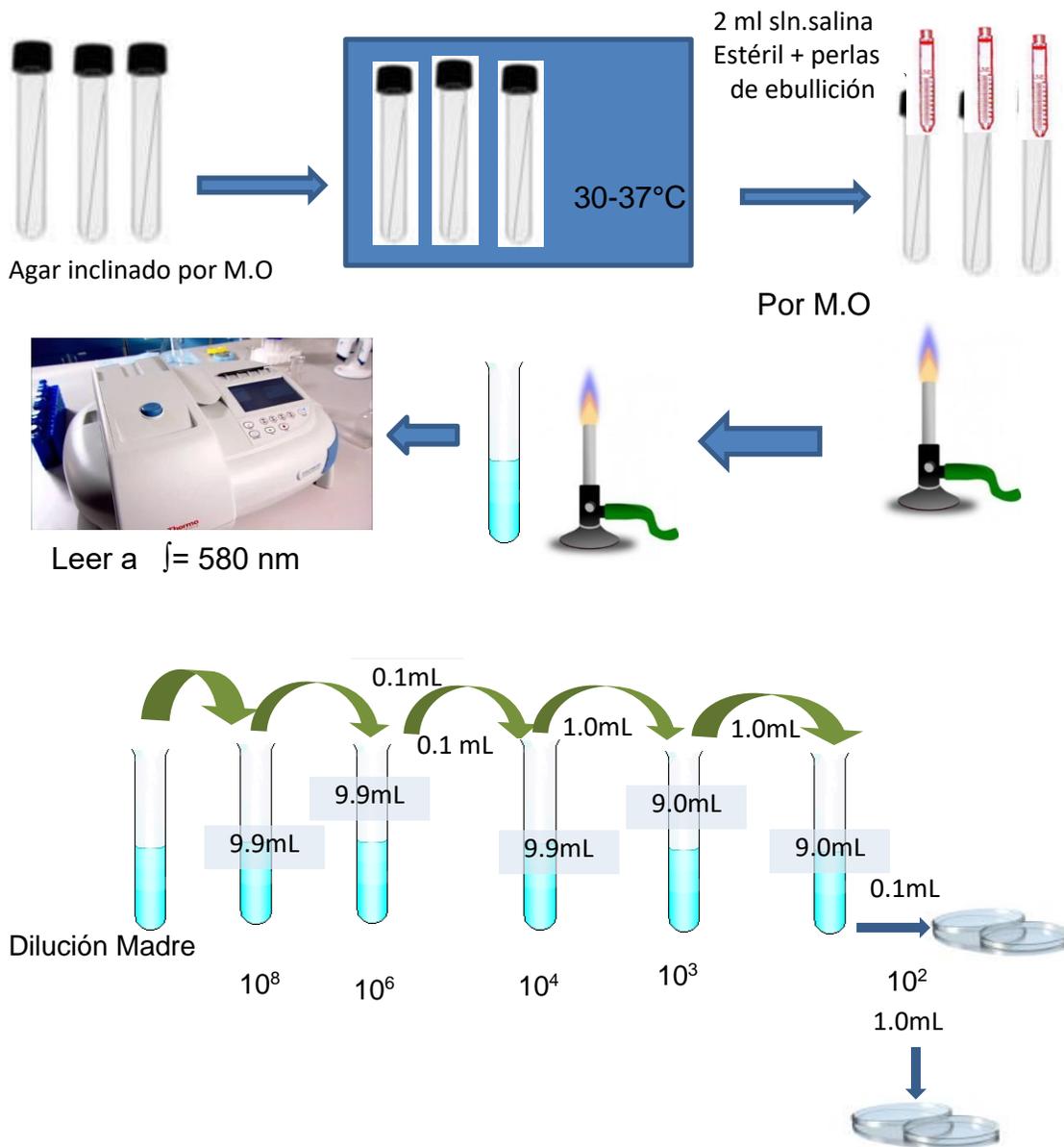


Figura N° 10 Esquema de dilución y siembra para la estandarización de cultivo de referencia y Diluciones seriadas de cada una de las suspensiones de prueba Inoculación y toma de muestras de desinfectante en los tiempos Evaluados.

ANEXO N°13

ESQUEMA MÉTODO DILUCIÓN EN PLACA EN LOS TIEMPOS
5, 10, 15 MINUTOS

CINCO MINUTOS

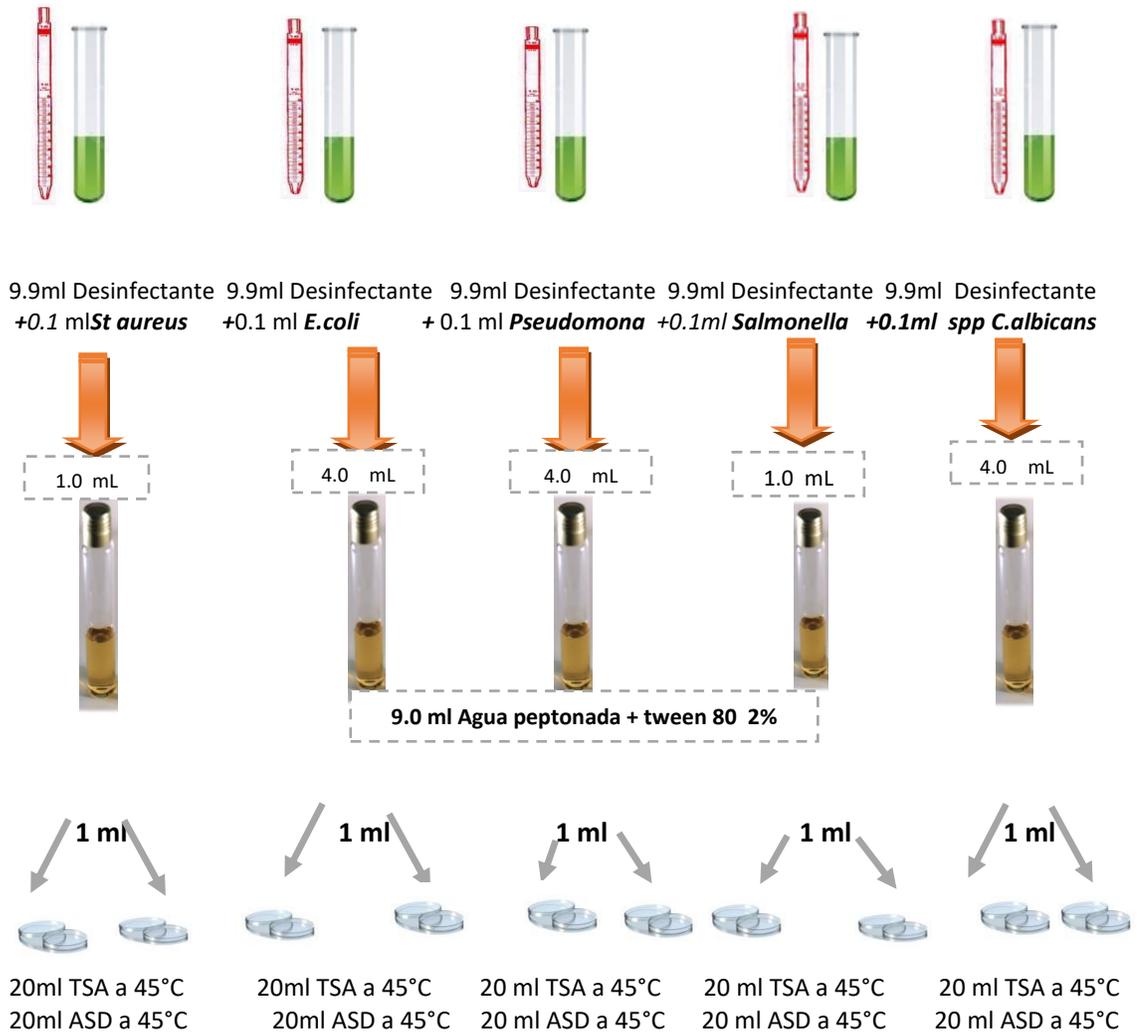


Figura N°11: Esquema método dilución en Placa a los 5 minutos.

DIEZ MINUTOS

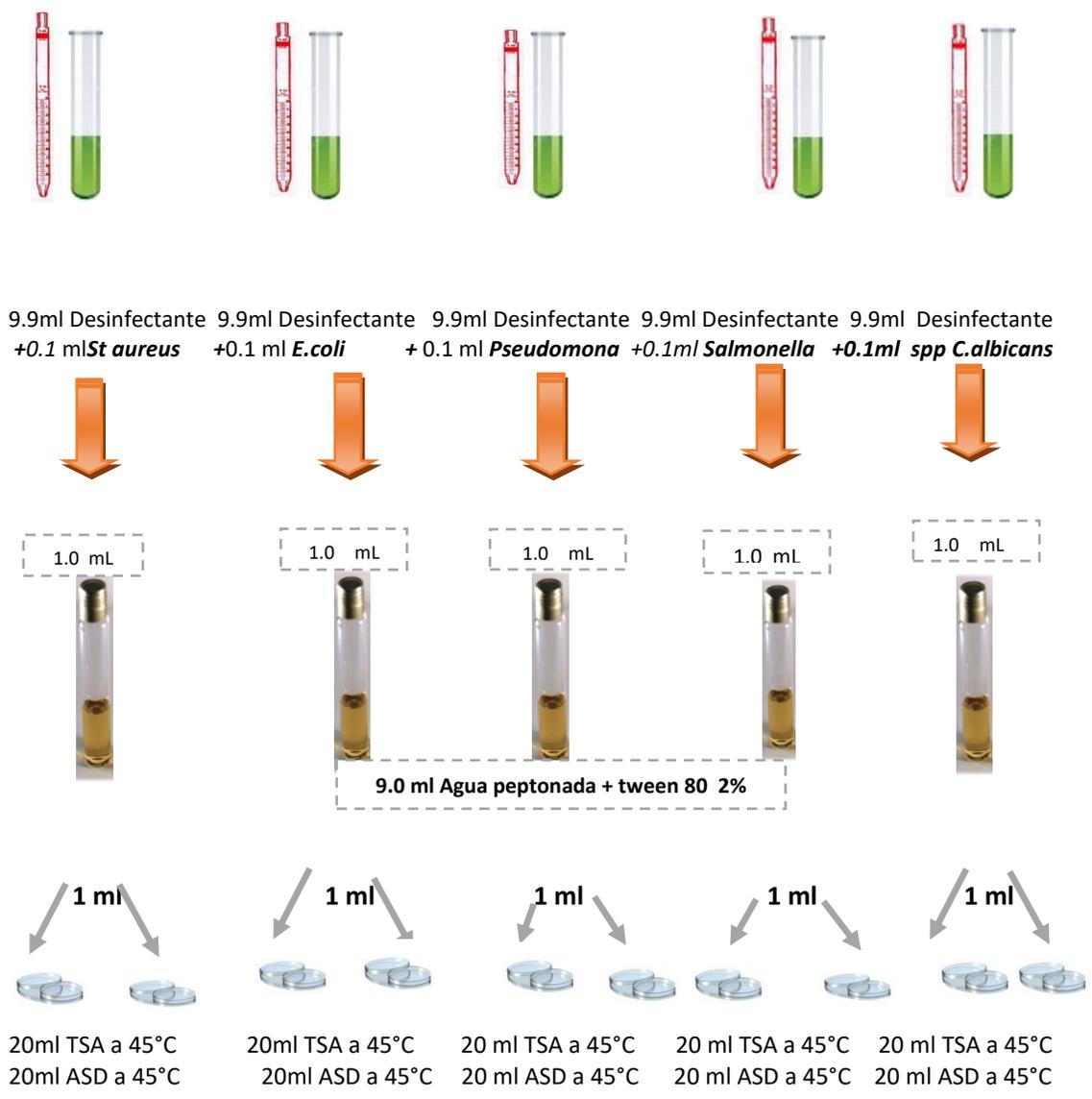


Figura N°11: Continuación esquema método dilución en placa a los 10 minutos.

QUINCE MINUTOS

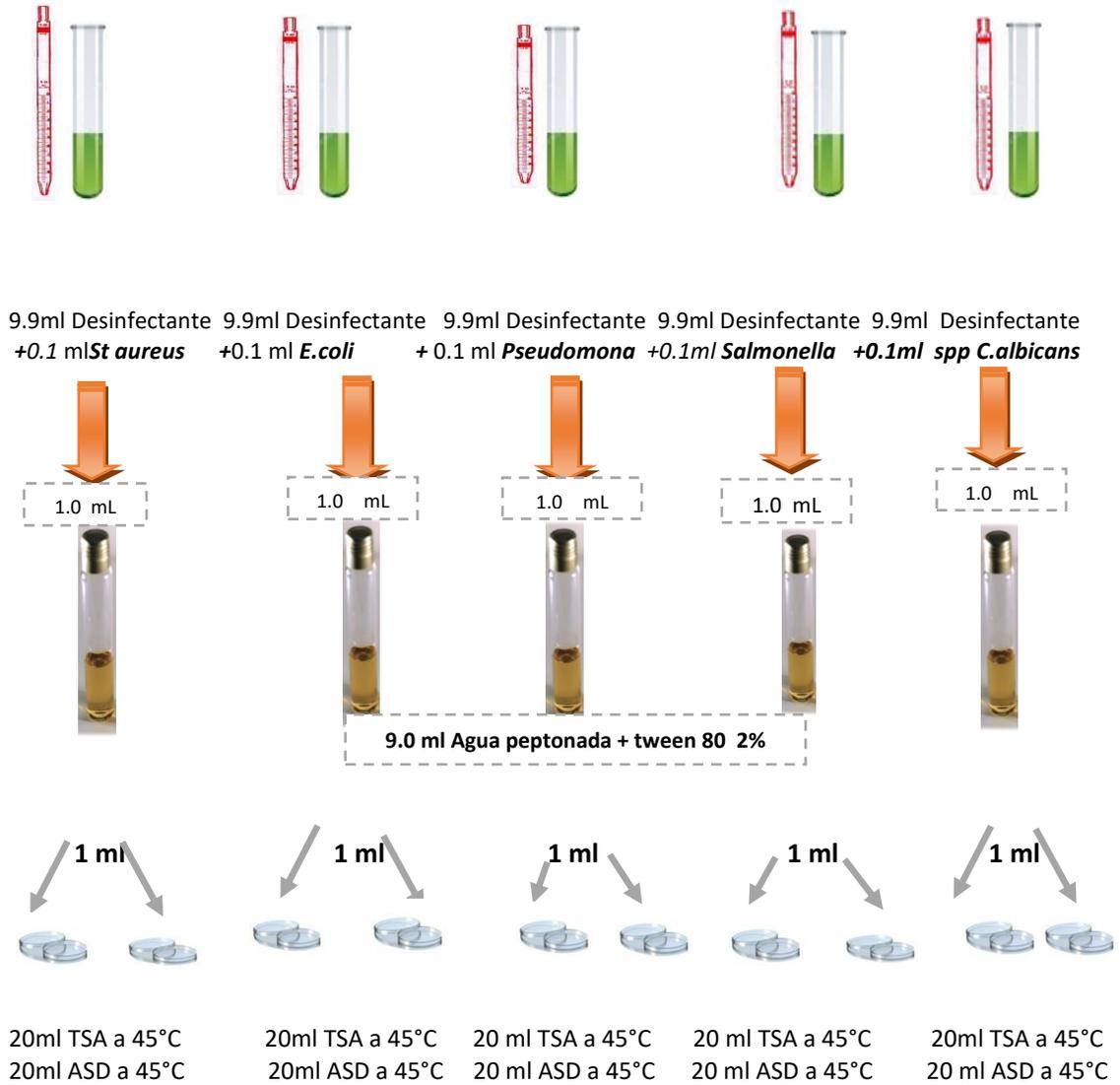


Figura N°11: Continuación esquema método dilución en placa a los 15 minutos.

ANEXO N°14

DIAGNÓSTICO EN EL ÁREA DE UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS
DEL HOSPITAL DE DIAGNÓSTICO DE SUCURSAL ESCALÓN



Entrada de Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)



Pasillos UCI



Entrada a Habitaciones (UCI)



Habitaciones (UCI)



Área de enfermería de Unidad de Cuidados Intensivos

Figura N°12 Diagnóstico en el área de Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Diagnóstico de sucursal Escalón

ANEXO N°15
INFORME DE IDENTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS CON EL
EQUIPO VITEK 2 COMPAC

LABORATORIO DE DIAGNOSTICO ESCALON

N^o de Cliente: 009

Informe clínico

Editado 12-feb-2018 07:36 GMT-06:00

Nombre del paciente: CEPA 1

N^o paciente: CEPA 1

Localización: CEPA 1

Médico: N^o de examen: 1

N^o de aislamiento: 1

Cantidad de organismo:

Organismo seleccionado: *Pseudomonas stutzeri*

Origen: CEPA 1

Recogida:

Comentarios:	

Información de identificación		Tiempo de análisis: 7,75 horas		Estado: Final													
Organismo seleccionado		99%Probabilidad Pseudomonas stutzeri		Bionúmero: 0003001 100000040													
Mensajes de análisis de ID																	
Detalles bioquímicos																	
2	AppA	-	3	ADO	-	4	pyrA	-	5	IARL	-	7	dCEL	-	9	BGAL	-
10	H2S	-	11	BNAG	-	12	AGLTp	-	13	dGLU	+	14	GGT	+	15	OFF	-
17	BGLU	-	18	dMA'	-	19	dMAN	-	20	dMNE	-	21	BXYL	-	22	BAIap	-
23	proA	+	26	LIP	-	27	PLE	-	29	TyrA	-	31	URE	-	32	dSOR	-
33	SAC	-	34	dTAG	-	35	dTRE	-	36	CIT	-	37	MNT	-	39	5KG	-
40	ILATk	-	41	AGLU	-	42	SUCT	-	43	NAGA	-	44	AGAL	-	45	PHOS	-
46	GlyA	-	47	ODC	-	48	LDC	-	53	IHISa	-	56	CMT	-	57	BGUR	-
58	0129R	-	59	GGAA	-	61	IMLTa	-	62	ELLM	-	64	ILATa	-			

5KG: 5-Ceto-D-Gluconato

ADO: Adonitol

AGAL: Alfa- Galactosidasa

AGLTp: Glutamil Arilamidasa Pna

AGLU: Beta- Glucosidasa

AOAC: Asociación Oficial de

Químicos Analistas

APPA: Alanina-Fenilalanina-Prolina-

Arilamidasa

ATCC:	American Type Culture Collection	MNT:	Malonato
BAlap:	Beta-Alanina-Amilamidasa- pNA	NADCC:	N- Duopropenida, triclosano de sodio
BGAL:	Beta-Galactosidasa	NAGA:	Beta-N-Acetil-Galactosamida
BGLU:	Beta-Glucosidasa	O129R:	O/Resistencia 129
BGUR:	Beta-Glucoronidasa	ODC:	Ortina Decarboxilasa
BNAG:	Beta-N-Acetil- Glucosaminidasa	OFF:	Fermentación/Glucosa
BXYL:	Beta-Xilosidasa	PAOH:	Organización Panamericana de la Salud
CIT:	Citrato (sodio)	PHOS:	Fosfatasa
CMT:	Coumarato	PLE:	Palatinosa
dCEL:	D-Celobiosa	ProA:	L-Prolina-Arylamidasa
dGLU:	D-Glucosa	PyrA:	L-Pirrolidonil-Arilamidasa
dMAL:	D-Maltosa	SAC:	Sacarosa/ Sucrosa
dMAN:	D- Manitol	SARS:	Sindrome Respiratorio Agudo y Grave
dMNE:	D-Manosa	SARM:	Staphylococcus aureus meticilino resistentes
dSOR:	D-Sorbitol	SUCT:	Succinato-Alcalinización
dTAG:	D-Tagatosa	TSA :	Agar Tripticasa Soya
dTRE:	D-Trealosa	TyrA:	Tirosina-Arilamidasa
ELLM:	Ellman		
GGAA:	Glutamina-Glicina-Arginina Arilamidasa		
GGT:	Gamma-Glutamil- Transferasa		
GlyA:	Glicina- Arilamidasa		
H ₂ S:	ácido sulfhídrico		
IARL:	L-Arabitol		
IH:	Infección Hospitalaria		
IHISa:	Asimilación L-Histidina		
ILATa:	Asimilacion L-Lactato		
ILATk:	L- Lactato-Alcalinización		
IMLTa:	Asimilación L-Malato		
LDC:	Lisina Decarboxilasa		
LIP:	Lipasa		

ANEXO N° 16

INFORME DE RESULTADOS DE LOS DESINFECTANTES
ANALIZADOS



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA



INFORME DE RESULTADOS

EMPRESA:	FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA, UES	CONTROL:	02
MUESTRA:	DESINFECTANTE		
MARCA:	PRESEPT	FECHA DE INGRESO:	110817
COLOR:	INCOLORO		
AROMA:	LEVE OLOR A CLORO	FECHA DE ANALISIS:	230817
pH:	5.82		
PRINCIPIO ACTIVO	TRICLOSENO DE SODIO		
LOTE:	16EG500	FECHA DE EMISION:	12/09/17
FECHA VENCIMIENTO	05/ 2021		

Microorganismo	PRESEPT			Resultado	ESPECIFICACIÓN
	5 minutos	10 minutos	15 minutos		
<i>Staphilococcus aureus</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	Se debe observar una reducción del 99.999% dentro de los primeros 30 segundos para todos los microorganismos de prueba
<i>Escherichia coli</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	
<i>Candida albicans</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	
<i>Salmonella sp</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	100.000	100.000	100.000	Cumple	

Pseudomonas aeruginosa

Método: AOAC 2007. 960.09. Acción germicida y detergente sanitizantes de los desinfectantes. Capítulo 6. Desinfectantes.

Observaciones: El Producto cumple con la especificación que tiene que reducir la población microbiana en 99.999% para los cinco microorganismos de prueba dentro de los primeros 30 segundos en forma pura. Sin embargo, se recomienda dejar en contacto hasta 15 minutos para que reduzca al 100% de la población microbiana de *Pseudomonas aeruginosa* y *Candida albicans*. Debido a que es utilizado en una dilución al 1%.

NOTA: Se realizó el mismo informe para los otros 3 desinfectantes.