

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
ESCUELA DE BIOANÁLISIS**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADA EN
MICROBIOLOGÍA CLÍNICA Y APLICADA**

**“ANÁLISIS DE SUPERFICIES CON IDENTIFICACIÓN DE CEPAS NATIVAS DE
QUIRÓFANO, CUARTOS DE RECUPERACIÓN Y BAÑOS, MEDIANTE LA TÉCNICA
DE HISOPADO DE SUPERFICIES, ANTES Y DESPUÉS DEL USO DE
DESINFECTANTES EN LA CLÍNICA DE UNIDADES MÉDICAS DE LA CIUDAD DE
QUITO”.**

MARÍA DE LOURDES NARANJO PLAZA

DIRECTORA: Mgtr. ELENA ISABEL GRANDA MORENO

QUITO, 2015

PARA GRADOS ACADÉMICOS DE LICENCIADOS (TERCER NIVEL)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

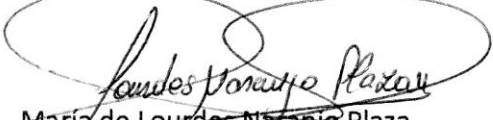
DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN

Yo, **MARÍA DE LOURDES NARANJO PLAZA**, C.I. **171712684-9** autora del trabajo de graduación intitulado: **"ANÁLISIS DE SUPERFICIES CON IDENTIFICACIÓN DE CEPAS NATIVAS DE QUIRÓFANO, CUARTOS DE RECUPERACIÓN Y BAÑOS, MEDIANTE LA TÉCNICA DE HISOPADO DE SUPERFICIES, ANTES Y DESPUÉS DEL USO DE DESINFECTANTES EN LA CLÍNICA DE UNIDADES MÉDICAS DE LA CIUDAD DE QUITO"**, previa a la obtención del grado académico de **LICENCIADA EN MICROBIOLOGÍA CLÍNICA Y APLICADA** en la Escuela de **Bioanálisis**:

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 12 de enero del 2015


María de Lourdes Naranjo Plaza
C.I. 1717126849

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mi madre, mi mejor amiga, que ha hecho muchos sacrificios para darme la educación que tengo, y a mi hijo Daniel que es el regalo más lindo que la vida me dio.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por ser el pilar en mi vida, a mi familia por el apoyo incondicional durante toda mi formación académica y personal, a mi esposo Andrés que ha estado conmigo dándome la fuerza necesaria para sacar éste y muchos otros proyectos adelante.

A la Mgtr. Elena Granda que con su paciencia y conocimientos ha sabido encaminarme a lo largo de todo el proceso teórico – práctico de la tesis, a María de Lourdes Almeida que con su increíble forma de ser y su apoyo logró crear un excelente ambiente de trabajo durante toda la práctica del proyecto, al Ing. Julio Sánchez que con su colaboración inmediata pudo ayudarme a resolver la parte estadística del trabajo y al Dr. Iván Endara que se interesó en la realización del proyecto y me facilitó el uso de las instalaciones de su clínica para efectuar el estudio.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	1
SUMMARY.....	2
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	3

CAPITULO I

1.1 INTRODUCCIÓN.....	4
1.2 JUSTIFICACIÓN	4
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.4 OBJETIVOS.....	6
1.4.1 Objetivo general.....	6
1.4.2 Objetivos específicos.....	6

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 INFECCIONES NOSOCOMIALES.....	7
2.2 ÁREAS SENSIBLES A CONTAMINACIÓN EN LOS CENTROS DE SALUD.....	8
2.2.1 Quirófano.....	9
2.2.2 Cuartos de recuperación.....	9
2.2.3 Baños.....	9
2.3 SUPERFICIES DE CONTACTO.....	9
2.4 MUESTREO PARA EL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE SUPERFICIES.....	10
2.5 AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS.....	10

	Página
2.5.1 Técnicas de siembra.....	11
2.5.2 Medios de Cultivo.....	12
2.5.3 API Sistema de identificación bacteriana miniaturizado comercial.....	13
2.5.4 Pruebas bioquímica utilizada para diferenciar Enterobacterias.....	13
2.6 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.....	19
2.6.1 Tipos de limpieza dentro de las áreas de Salud.....	19
2.6.2 Desinfección.....	20
2.6.3 Resistencia de los microorganismos a la desinfección.....	20
2.7 ÍNDICES TOLERABLES DE ASEPSIA.....	22

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 OBJETO DE ESTUDIO.....	24
3.2 IMPORTANCIA DEL ANÁLISIS DE SUPERFICIES.....	24
3.3 LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO.....	24
3.4 HORARIO DE RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA.....	25
3.5 TRANSPORTE DE LA MUESTRA.....	25
3.6 MUESTREO DE LAS ÁREAS DE ANÁLISIS.....	25
3.7 TÉCNICA DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE SUPERFICIES.....	26
3.8 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MEDIOS UTILIZADOS.....	28
3.8.1 Material de referencia.....	28
3.8.2 Reconstitución de las cepas.....	29
3.8.3 Aislamiento de cepas nativas.....	29

CAPITULO IV
RESULTADOS

	Página
4.1 RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	30
4.2 RESULTADO DE LOS ENSAYOS.....	31
4.2.1 Resultados de la pureza de las cepas control nativas.....	31
4.2.2 Bacterias aisladas.....	32
4.2.3 Hongo aislado.....	33
4.2.4 Etapas del Proyecto.....	34
4.2.5 Comparación de resultados entre Antes y Después de la limpieza y desinfección practicada en las 3 áreas de la Clínica de Unidades Médicas.....	36

CAPITULO V

5.1 DISCUSIÓN.....	64
5.2 CONCLUSIONES.....	68
5.3 RECOMENDACIONES.....	69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
ANEXOS.....	75

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO No.1

Certificado de la Clínica de Unidades Médicas para el uso de sus

Instalaciones.....	76
--------------------	----

ANEXO No.2

Áreas de Muestreo y sus codificaciones.....	77
---	----

	Página
ANEXO No.3	
Áreas de Muestreos (Fotos).....	79
ANEXO No.4	
Materiales, equipos y vestimenta utilizados para el ensayo.....	86
ANEXO No.5	
Análisis del desinfectante utilizado	
En la Clínica de Unidades Médicas.....	89
ANEXO No.6	
Cálculos de preparación de los medios de cultivo.....	91
ANEXO No.7	
Siembra de las muestras en los medios de cultivo.....	102
ANEXO No.8	
Encuesta.....	104
ANEXO No.9	
Medios de cultivo	
Fundamento, composición, preparación y modo de empleo de	
Agar Sangre de cordero.....	105

	Página
Fundamento, composición, preparación y modo de empleo de Agar MacConkey.....	106
Fundamento, composición, preparación y modo de empleo de Agar VRB.....	107
Fundamento, composición, preparación y modo de empleo de Agar Plate Count.....	108
Fundamento, composición, preparación y modo de empleo de Caldo TAT.....	109
Fundamento, composición, preparación y modo de empleo de Agar Sabouraud.....	110
ANEXO No.10 Control de Calidad.....	111
ANEXO No.11 Tinción GRAM.....	113

ANEXO No.12

Escherichia coli nativa..... 114

ANEXO No.13

Candida albicans nativa..... 115

ANEXO No.14

Primera etapa (sin modificaciones en la limpieza y desinfección de las habitaciones)
en los medios de cultivo (VRB, Plate Count y Sabouraud)..... 116

ANEXO No.15

Primera etapa (sin modificaciones en
la limpieza y desinfección de los baños) en los medios
de cultivo (VRB, Plate Count y Sabouraud)..... 119

ANEXO No.16

Primera etapa (sin modificaciones en
la limpieza y desinfección del quirófano) en los medios
de cultivo (VRB, Plate Count y Sabouraud)..... 122

ANEXO No.17

Segunda etapa (sin modificaciones en la
limpieza y desinfección de las habitaciones) en los medios
de cultivo (VRB, Plate Count y Sabouraud)..... 128

ANEXO No.18

Segunda etapa (sin modificaciones en la
limpieza y desinfección de los baños) en los medios de
cultivo (VRB, Plate Count y Sabouraud)..... 131

ANEXO No.19

Segunda etapa (sin modificaciones en la limpieza y
desinfección del quirófano) en los medios de cultivo
(VRB, Plate Count y Sabouraud)..... 134

INDICE DE FIGURAS

Figura 1
Siembra en placa Petri por estría..... 11

Figura 2
Resultado de bioquímicas TSI..... 14

Figura 3
H2S (+)..... 14

	Página
Figura 4	
Prueba Indol negativo ; Indol positivo.....	15
Figura 5	
Prueba de Rojo de Metilo.....	15
Figura 6	
Prueba de Voges – Proskauer.....	16
Figura 7	
Prueba de Citrato.....	16
Figura 8	
Prueba de SIM.....	17
Figura 9	
Prueba de la Urea.....	17
Figura 10	
Decarboxilación y deaminación de amonoácidos.....	18
Figura 11	
Tolerancia o adaptabilidad al efecto biocida por tiempo del cultivo.....	22
Figura 12	
Áreas de muestreo del Baño de Planta Baja.....	79
Figura 13	
Áreas de muestreo del Baño primer piso enfermería.....	79
Figura 14	
Áreas de muestreo del Baño primer piso habitación 203.....	80

Figura 15	
Áreas de muestreo de los Baños de segundo piso.....	81
Figura 16	
Áreas de muestreo de Habitación 201 primer piso.....	82
Figura 17	
Áreas de muestreo de Habitación 202 primer piso.....	83
Figura 18	
Áreas de muestreo de Habitación 203 primer piso.....	84
Figura 19	
Áreas de muestreo de Habitación 303 segundo piso.....	84
Figura 20	
Áreas de muestreo de Quirófano.....	85
Figura 21	
Material para el muestreo de las superficies de análisis.....	86
Figura 22	
Incubadora.....	86
Figura 23	
Balanza analítica.....	87
Figura 24	
Autoclave.....	87
Figura 25	
Material utilizado para la siembra de microorganismos.....	88

Figura 26	
Vestimenta de trabajo en el Laboratorio de Microbiología.....	88
Figura 27	
Siembra de las muestras obtenidas de las superficies de Habitaciones en	
Medio VRB.....	102
Figura 28	
Medio de Plate Count y VRB con crecimiento.....	102
Figura 29	
Siembra de las muestras obtenidas de las superficies de Baños en Medio	
Sabouraud.....	103
Figura 30	
Siembra de las muestras obtenidas de las superficies de Baños en Medio	
Plate count.....	103
Figura 31	
Control de esterilidad de los medios de cultivo (VRB, SABOURAUD,	
PLATE COUNT, AGAR SANGRE/ MCCONKEY).....	111
Figura 32	
Control positivo o de crecimiento en los medios de cultivo (VRB,	
SABOURAUD, PLATE COUNT, AGAR SANGRE/ MCCONKEY).....	111
Figura 33	
Control específico bacteriano en el medio de cultivo	
(AGAR SANGRE/ MCCONKEY) con las cepas puras:	
<i>Escherichia coli</i> ,	

	Página
<i>Candida albicans</i>	112
Figura 34	
Control de medios de bioquímica.....	112

INDICE DE FLUJOGRAMAS

Flujograma No. 1	
Resultado de la encuesta.....	30
Flujograma No. 2	
Resultados de la identificación de las cepas nativas a utilizar.....	31

INDICE DE TABLAS

Tabla No. 1	
Índices referenciales de asepsia.....	23
Tabla No. 2	
Identificación de las cepas nativas de la Clínica de Unidades Médicas.....	32
Tabla No. 3	
Identificación de cepa contaminante de superficies.....	33
Tabla No. 4	
Incremento de contaminación y control después de la desinfección: Habitaciones, Baños y Quirófano. (PRIMERA ETAPA).....	35

Tabla No. 5	
Incremento de contaminación y control después de la desinfección: Habitaciones, Baños y Quirófano. (SEGUNDA ETAPA).....	36
Tabla No. 6	
Áreas de Muestreo y sus codificaciones	77
Tabla No. 7	
Crecimiento de Coliformes en medio de cultivo VRB Habitaciones (PRIMERA ETAPA).....	116
Tabla No. 8	
Crecimiento de Mesófilos aerobios en el medio de cultivo Plate Count Habitaciones(PRIMERA ETAPA).....	117
Tabla No. 9	
Crecimiento de Mohos y levaduras en el medio de cultivo Sabouraud Habitaciones (PRIMERA ETAPA).....	118
Tabla No. 10	
Crecimiento de Coliformes en medio de cultivo VRB Baños(PRIMERA ETAPA).....	119
Tabla No. 11	
Crecimiento de Mesófilos aerobios en el medio de cultivo Plate Count Baños (PRIMERA ETAPA).....	120
Tabla No. 12	
Crecimiento de Mohos y levaduras en el medio de cultivo Sabouraud Baños (PRIMERA ETAPA).....	121

Tabla No. 13

Crecimiento de Coliformes en medio de cultivo

VRB quirófano (PRIMERA ETAPA)..... 122

Tabla No. 14

Crecimiento de Mesófilos aerobios en el medio de

cultivo Plate Count quirófano (PRIMERA ETAPA)..... 124

Tabla No. 15

Crecimiento de Mohos y levaduras en el medio

de cultivo Sabouraud quirófano (PRIMERA ETAPA)..... 126

Tabla No. 16

Crecimiento de Coliformes en medio de cultivo

VRB habitaciones (SEGUNDA ETAPA).....128

Tabla No. 17

Crecimiento de Mesófilos aerobios en el medio

de cultivo Plate Count habitaciones(SEGUNDA ETAPA)..... 129

Tabla No. 18

Crecimiento de Mohos y levaduras en el medio de

cultivo Sabouraud habitaciones(SEGUNDA ETAPA)..... 130

Tabla No. 19

Crecimiento de Coliformes en medio de cultivo

VRB baños(SEGUNDA ETAPA).....131

Tabla No. 20

Crecimiento de Mesófilos aerobios en el medio

	Página
de cultivo Plate Count baños (SEGUNDA ETAPA).....	132
Tabla No. 21	
Crecimiento de Mohos y levaduras en el medio	
de cultivo Sabouraud baños (SEGUNDA ETAPA).....	133
Tabla No. 22	
Crecimiento de Coliformes en medio de cultivo	
VRB quirófano(SEGUNDA ETAPA).....	134
Tabla No. 23	
Crecimiento de Mesófilos aerobios en el medio de	
cultivo Plate Count quirófano (SEGUNDA ETAPA).....	.136
Tabla No. 24	
Crecimiento de Mohos y levaduras en el medio de	
cultivo Sabouraud quirófano (segunda etapa).....	138

INDICE DE TABLAS ESTADÍSTICAS

Tabla 1HC	
Estadísticos descriptivos de 4 Habitaciones de acuerdo al crecimiento de	
coliformes. Antes y después de la limpieza y	
desinfección (Par1 a Par4).....	37
Tabla 1HM	
Estadísticos descriptivos de 4 Habitaciones de acuerdo al crecimiento de	
Mesófilos aerobios. Antes y después de la limpieza y	
desinfección (Par1 a Par4).....	38

Tabla 1HL	
Estadísticos descriptivos de 4 Habitaciones de acuerdo al crecimiento de Mohos y levaduras. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1 a Par4).....	40
Tabla 1BC	
Estadísticos descriptivos de 5 Baños de acuerdo al crecimiento de coliformes. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1 a Par5).....	41
Tabla 1BM	
Estadísticos descriptivos de 5 Baños de acuerdo al crecimiento de Mesófilos aerobios. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1 a Par5).....	43
Tabla 1BL	
Estadísticos descriptivos de 5 Baños de acuerdo al crecimiento de mohos y levaduras. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1 a Par5).....	45
Tabla 1QC	
Estadísticos descriptivos del Quirófano de acuerdo al crecimiento de coliformes. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1).....	47
Tabla 1QM	
Estadísticos descriptivos del Quirófano de acuerdo al crecimiento de Mesófilos aerobios. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1).....	48
Tabla 1QL	
Estadísticos descriptivos del Quirófano de acuerdo al crecimiento de Mohos y levaduras. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1).....	50

Tabla 2HC	
Estadísticos descriptivos de 4 Habitaciones de acuerdo al crecimiento de coliformes. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1 a Par4).....	51
Tabla 2HM	
Estadísticos descriptivos de 4 Habitaciones de acuerdo al crecimiento de Mesófilos aerobios. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1 a Par4).....	52
Tabla 2HL	
Estadísticos descriptivos de 4 Habitaciones de acuerdo al crecimiento de Mohos y levaduras. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1 a Par4).....	54
Tabla 2BC	
Estadísticos descriptivos de 5 Baños de acuerdo al crecimiento de coliformes. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1 a Par5).....	56
Tabla 2BM	
Estadísticos descriptivos de 5 Baños de acuerdo al crecimiento de Mesófilos aerobios. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1 a Par5).....	57
Tabla 2BL	
Estadísticos descriptivos de 5 Baños de acuerdo al crecimiento de mohos y levaduras. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1 a Par5).....	59

Tabla 2QM

Estadísticos descriptivos del Quirófano de acuerdo al crecimiento de Mesófilos aerobios. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1).....	61
--	----

Tabla 2QL

Estadísticos descriptivos del Quirófano de acuerdo al crecimiento de Mohos y levaduras. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1).....	63
---	----

RESUMEN

Dentro del ambiente clínico, la desinfección es de gran importancia para llevar a cabo una atención de calidad al paciente, previniendo toda clase de posibles infecciones de origen nosocomial que puedan afectar a su salud.

El presente estudio tiene la finalidad de analizar las áreas de mayor importancia dentro de la Clínica de Unidades Médicas, desagregándola en sub-áreas, en la medida del grado de contacto que los pacientes tienen con aquellas, lo que permitió clasificarlas como ideales para el análisis. Una vez escogidas, éstas se sometieron a comprobación del estado de asepsia y eficacia del desinfectante.

Posteriormente, se dividió la toma de muestras en dos fases pre-analíticas: una antes de la desinfección y otra después de la desinfección tomando en cuenta que para los dos casos no podían ser alterados los hábitos normales de asepsia dentro de la Clínica.

El análisis estadístico, fue determinante como instrumento de apoyo para el ensayo, y sus resultados arrojaron el hecho comprobado de que en la primera etapa de su aplicación, la carga bacteriana se incrementó después de la desinfección.

A continuación, en la segunda etapa del muestreo se hizo una corrección en la metodología de limpieza general de la Clínica y los resultados reflejan una reducción de la carga bacteriana total, manteniendo el incremento después de la desinfección.

Las cepas para el control de los medios de cultivo utilizados corresponden a los siguientes microorganismos: *Escherichia coli*, *Candida albicans* nativas.

SUMMARY

Inside the clinical environment, the disinfection performs great importance to carry out a quality attention to the patient, preparing all kinds of possible infections of origin nosocomial that could concern his health.

The present study aims to analyze the most important areas within the Clinic Medical Units, dividing them into sub-areas, the extent of the degree of contact that patients have with those, allowing classifying them as ideal for the analysis. Once chosen, they underwent health check aseptic and effectiveness of the disinfectant.

Later, the capture of samples was divided in two pre-analytical phases: one before the disinfection and other one after the disinfection bearing in mind that for both cases the normal habits of asepsis could not be altered inside the Clinic.

The statistical analysis, it was determinant as instrument of support for the test, and his results threw the verified fact of which in the first stage of his application, the bacterial load increased after the disinfection.

Later, in the second stage of the sampling a correction was done in the methodology of general cleanliness of the Clinic and the results reflect a reduction of the bacterial total load, supporting the increase after the disinfection.

The strains for the control of the culture media used are the following microorganisms: *Escherichia coli*, *Candida albicans* native.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Superficies de contacto son aquellas que están en acercamiento con otras superficies, sustancias, microorganismos, aire etc.

Bacterias son microorganismos que pueden localizarse en las superficies como pisos, paredes, muebles, equipos, inodoros y sobrevivir a la limpieza común, es por ello que se utiliza productos de origen químico que ayudan a mantener el grado de asepsia necesario dentro de las instituciones de Salud.

Desinfectante es una sustancia química que destruye los microorganismos (virus, bacterias, y hongos) y que se aplica sobre material inerte sin producirle daños a su estructura.

La antisepsia y desinfección son términos similares en cuanto a eliminación de microorganismos patógenos reconocibles se refiere, generalmente se utiliza el término de antisepsia cuando el procedimiento se aplica sobre piel y mucosas, mientras que desinfección se utiliza para referirse a superficies, suelos.

Infecciones nosocomiales “Una infección contraída en el hospital por un paciente internado por una razón distinta de esa infección. Una infección que se presenta en un paciente internado en un hospital o en otro establecimiento de atención de salud en quien la infección no se había manifestado ni estaba en período de incubación en el momento del internado. Comprende las infecciones contraídas en el hospital, pero manifiestas después del alta hospitalaria y también las infecciones ocupacionales del personal del establecimiento”¹

Cultivo axénico consiste en una sola especie microbiana, proveniente de una sola célula.²

¹ (Ducel)

² (Tuesta)

CAPITULO I

1.4 INTRODUCCIÓN

Las condiciones sanitarias en las que debe estar un centro de salud que presta servicios comunitarios deben ser las mejores ya que es de primordial interés para la atención de pacientes y enfermos, debido a que el incremento de cargas bacterianas del tipo patógeno principalmente puede dar origen a infecciones nosocomiales.

Para evitar esto, cada establecimiento posee un estándar de limpieza en el cual el uso y la elección de desinfectantes es verdaderamente una tarea primordial.

El objetivo de este proyecto es determinar cuál es el área de mayor carga bacteriana comparando el antes y el después de la desinfección, tomando en cuenta que se utiliza un solo desinfectante en la entidad de salud estudiada.

La técnica aplicada tiene por objeto muestrear cada sub área dentro de cada área y agrupar la carga bacteriana en coliformes totales, mesófilos aerobios y mohos-levaduras. Es importante mencionar que en cada muestreo, se aisló bacterias y hongos para ser identificados al formar parte de las cepas nativas dentro de la Institución.

1.5 JUSTIFICACIÓN

La Clínica de Unidades Médicas (CUM), es un centro de salud que presta servicios médicos a la comunidad en general, entre los que podemos resaltar: consultas médicas en diferentes áreas (medicina general, traumatología, cirugía, neurología; y, otras). Presenta también, asistencias de salud mediante el cuidado de pacientes internados y post operatorios; dispone de amplias instalaciones entre las que se cuentan: una sala de quirófano, cuartos de recuperación, comedor, lavandería, instalaciones sanitarias y laboratorio.

La CUM dispone de un manual de bioseguridad en el que detalla los pasos a seguir dentro de la clínica, por el personal y para el cuidado de los pacientes, de las áreas de trabajo y de los desechos comunes e infecciosos; sin embargo, es necesario que además cuente con un historial microbiológico que le ayude a elegir las mejores técnicas de desinfección para utilizarlas en las áreas críticas y así disminuir posibles focos de infección.

Es por ello que un análisis de superficies en las áreas de mayor importancia dentro del centro hospitalario, sería ventajoso para conocer los microorganismos nativos que tiene la clínica; y, así determinar si el tipo y cantidad de desinfectante aplicados están siendo efectivos y de ser el caso reforzar su utilización.

1.6 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se realizará el análisis microbiológico de superficies y se identificarán microorganismos nativos antes y después del uso de desinfectantes para constatar si ¿Existe una reducción notable de microorganismos después de aplicar el desinfectante?

Para lo cual, se ha elegido un análisis mediante la técnica de hisopado de las superficies en 3 áreas consideradas las más críticas en una clínica, las mismas que son:

- Quirófano.
- Cuartos de recuperación.
- Baños.

Posteriormente, se pretende aislar los microorganismos en cada una de ellas y clasificarlas de acuerdo a sus características de género y especie, para obtener de esta manera cepas nativas. Este proceso se dará con 6 muestreos (cada muestreo contempla 3 tomas antes y 3 después de la desinfección) en lapsos de 15 días, debiendo repetirse el proceso en ese intervalo.

Con los datos obtenidos se podrá realizar el primer historial microbiológico de la CUM y así poder llegar a emitir conclusiones y recomendaciones para las áreas en estudio.

1.7 OBJETIVOS

1.7.1 Objetivo general

Analizar las superficies identificando las cepas nativas de Quirófano, Cuartos de recuperación y Baños, mediante la técnica de hisopado de superficies, antes y después del uso de desinfectantes en la Clínica de Unidades Médicas de la ciudad de Quito.

1.7.2 Objetivos específicos

- Aislar e identificar los microorganismos obtenidos de la sala de Quirófano.
- Aislar e identificar los microorganismos obtenidos de los cuartos de Recuperación.
- Aislar e identificar los microorganismos obtenidos de los Baños.
- Determinar la efectividad del uso de un solo desinfectante dentro de la entidad de salud.
- Determinar el área de mayor carga bacteriana antes y después de la desinfección.
- Establecer si el tipo de desinfectante y la cantidad utilizada es la adecuada dentro de la desinfección del área de salud.
- Otorgar a la CUM el primer historial microbiológico elaborado con los resultados de los análisis anteriormente mencionados.
- Proporcionar a la clínica una serie de recomendaciones que ayudará a mejorar el manejo de la desinfección dentro de las áreas estudiadas.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.8 INFECCIONES NOSOCOMIALES

Las infecciones nosocomiales son aquellas adquiridas dentro del ambiente hospitalario o de salud, y que se manifiestan después del alta hospitalaria. También se pueden presentar en pacientes internos debido a varios factores como: inmunidad baja, intervención de algunos procedimientos invasivos y de tratamiento, que dejan abierta la entrada a dichos microorganismos que pueden actuar de oportunistas; así como la diseminación de bacterias fármacos resistentes.

De acuerdo al estudio realizado en la Universidad Estatal de la Península de Santa Elena–Ecuador sobre La Prevención de infecciones intrahospitalarias las principales vías de transmisión son a través del contacto directo es decir por manipulación, logrando transmitir un microorganismo que habite en la piel ya sea como flora residente o temporal.

La flora residente está formada por: *S. epidermidis*, *Streptococos alfa hemolíticos*, *Micrococcus* y *difteroides*.

“La flora temporal de la piel está formada por microorganismos variados que no son capaces de sobrevivir ni multiplicarse en ella, normalmente sobreviven menos de 24 horas. Estos pueden ser patógenos y a menudo responsables de infección nosocomial como *S. aureus*, *Streptococos spp.*, *E. coli*, *Enterobacter spp*, *Klebsiella spp*, *Pseudomonas* e incluso *Candida albicans*.³”

Otra vía importante y factible de contaminación es la causada por el personal que realiza el aseo en la unidad de salud, ya que puede llevar en los instrumentos de limpieza un arrastre de microorganismos de un área a otra.

Por otra parte estudios en el Hospital de Especialidades de las FFAA de Quito en el año 2011, consideran que las infecciones intrahospitalarias asociadas a la asistencia sanitaria

³ (Gonzabay Hecto, 2013)

pueden ser de varios tipos como son: respiratorias, quirúrgicas, infecciones del torrente sanguíneo y del tracto urinario.

Principalmente se enfocaron en el "manejo de vías centrales, sondas vesicales y sitio quirúrgico e invasión de vía aérea a nivel institucional"⁴, implementando protocolos de limpieza y desinfección en las zonas donde se ubicarían dichas vías para reducir las infecciones.

Los microorganismos detectados en el estudio causales de las infecciones nosocomiales son: hongos, virus, parásitos y bacterias; "estas últimas, en particular el grupo de las enterobacterias, representan la principal causa de infección: entre las que se encuentran *Escherichia coli* con 49 cultivos en todos las Infecciones Asociadas a la Asistencia Sanitaria (IAAS); *Klebsiella pneumoniae* con 25 cultivos, *Staphylococcus epidermidis* con 24 cultivos responsable en su mayoría de las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) y Bacteremias; la *Pseudomona aeruginosa* con 14 cultivos responsable en su mayoría de las infecciones del sitio quirúrgico(ISQ) e infecciones del tracto urinario (ITU); La *Stenotrophomona Maltophilia* con 8 cultivos responsable de Neumonías sin Factor de Riesgo".⁵

2.9 ÁREAS SENSIBLES A CONTAMINACIÓN EN LOS CENTROS DE SALUD

En los centros de salud, por el mismo hecho de dar atención a personas con diferentes patologías y diferentes niveles de evolución de las enfermedades, resultan altamente sensibles a contaminación.

Las áreas de mayor sensibilidad son: el quirófano, terapia intensiva, pediatría y medicina interna. Dentro del estudio fueron escogidas 3 áreas como las de mayor interés, por alojar pacientes que serán sometidos a cirugías, atenciones en ambientes pos-operatorios considerando la concurrencia y frecuencia de uso son:

⁴ (LlumiQuinga Alexandra, Mayo 2012)

⁵ (LlumiQuinga Alexandra, Mayo 2012)

- Quirófano.
- Cuartos de recuperación.
- Baños.

2.9.1 Quirófano

El quirófano es uno de los lugares clave dentro del área de salud, a causa de su función este lugar debe ser estéril para una correcta práctica médica, la limpieza del quirófano debe realizarse todos los días, y con mayor preferencia después de cada intervención quirúrgica.

2.9.2 Cuartos de recuperación

Las habitaciones son espacios preparados para asistir al paciente durante su convalecencia y debe encontrarse en perfectas condiciones de asepsia. La limpieza debe ser diaria y según el estado del paciente se debe prevenir el paso de visitantes que contaminen el ambiente para la recuperación del mismo.

2.9.3 Baños

Los baños se encuentran en el grupo de menor vigilancia, sin embargo pueden contener una carga bacteriana elevada si la limpieza realizada en los mismos no es frecuente o adecuada, debido a su elevada concurrencia.

2.10 SUPERFICIES DE CONTACTO

Como su nombre lo indica es todo lo que está sujeto a interacción humana y se la puede clasificar:

- Superficies inertes regulares e irregulares (pisos, paredes, equipos y mobiliario).

- Superficies vivas (manos) y de objetos pequeños (botellas, envases, bolsas de plástico).

Para el presente estudio, nos centraremos en superficies inertes regulares e irregulares tales como: pisos, paredes, muebles, equipos perillas, camas e inodoros.

2.11 MUESTREO PARA EL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE SUPERFICIES⁶

Para el análisis de microorganismos presentes en superficies existen 3 métodos de toma de muestras de acuerdo al tipo de superficie a examinar: Hisopado (superficies inertes), esponja (superficies de áreas extensas /animales) y con enjuague (superficies vivas)

- Hisopado: La técnica consiste en impregnar un hisopo estéril en un medio diluyente y friccionarlo en las áreas de muestreo.
- Método de esponja: En éste método se sumerge la esponja estéril en el medio diluyente y se le frota en el área de muestreo.
- Método de enjuague: Dependiendo del tipo de muestra se deberá enjuagar (artículos medianos) o sumergir (artículos pequeños o manos).

Para conservar correctamente la muestra deberá ser trasladada al laboratorio en un contenedor isotérmico que mantenga la temperatura por debajo de los de 10°C.

En éste estudio encontraremos mesófilos aerobios (índice de contaminación global), coliformes totales, mohos y levaduras.

2.12 AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS

En microbiología para obtener un cultivo microbiano se transfiere una muestra microbiológica de un ambiente determinado a un medio de cultivo. Existen algunas

⁶ (Dirección General de Salud Ambiental, 2007)

técnicas para sembrar un microorganismo, estas van a depender del tipo de microorganismos y del medio utilizado para su desarrollo.

Dependiendo del estado físico del medio de cultivo tenemos:

- Medio líquido
- Medio semi sólidos
- Medio sólido

2.12.1 Técnicas de siembra:

Siembra por estría en Placa Petri: Es el método más utilizado de aislamiento, donde se forma estrías encima del medio de cultivo a partir de un inóculo, de manera que se obtienen colonias individuales que posteriormente se pueden utilizar para obtener cepas puras o axénicas. (Figura 1)

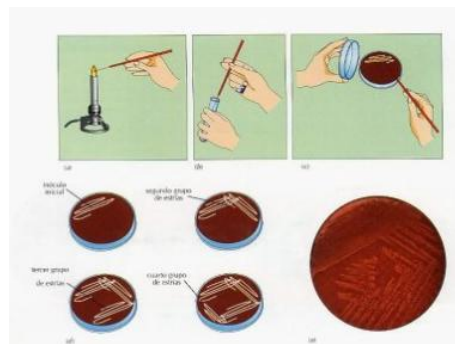


Figura 1: SIEMBRA EN PLACA PETRI POR ESTRÍA.

Aula Virtual (1993)

Aislamiento por siembra en profundidad (Pour Plate): Este método se diferencia de la siembra por estrías ya que mezcla el inóculo inicial de microorganismos con el agar cuando aún este permanece líquido, permitiendo el crecimiento no solo superficial de las colonias sino también a profundidad, esta técnica se utiliza para el análisis microbiológico de aguas, leche y alimentos.

2.12.2 Medios de Cultivo:

El tipo de medio de cultivo empleado va a depender de los requerimientos nutricionales de los microorganismos, tales como: carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno, azufre, fósforo, potasio, calcio, hierro y magnesio.

Los tipos de microorganismos exigentes necesitarán factores de crecimiento específicos como sangre, suero, aminoácidos, vitaminas u otras sustancias imposibles de asimilar por sí mismos y que se deberán añadir al medio de cultivo donde crecerán.

Clases de medios de cultivo⁷:

De transporte:	Sirve para la preservación de los microorganismos de una muestra clínica.
Nutritivos:	Sirve para el aislamiento de toda clase de bacterias.
Específicos:	Destinados para el crecimiento de determinado tipo de bacterias.
Diferenciales:	Medios que contienen elementos orgánicos e indicadores inorgánicos que permiten distinguir el metabolismo de las bacterias y de este modo poder clasificarlas.
De enriquecimiento:	Favorece el crecimiento de cierto tipo de bacterias inhibiendo el crecimiento de otras.
Medios con antibióticos:	Favorece el crecimiento de bacterias patógenas al estar mezcladas con bacterias normales.

⁷ (Egas, 2006)

2.12.3 API Sistema de identificación bacteriana miniaturizado comercial⁸

Para identificar de manera rápida y eficaz microorganismos y clasificarlos en género y especie, se han fabricado los test bioquímicos (API)®. De acuerdo al tipo de microorganismo existen algunas clases de micro test.

El sistema API20E es un conjunto de 21 micro tests bioquímicos que se utilizan para la identificación inmediata de bacterias de la familia *Enterobacteriaceae* y otras bacterias gram negativas. La prueba número 21 se realiza de forma independiente a la tira.

El API 20 NE permite la identificación de bacterias gram negativas que no pertenecen a la familia *Enterobacteriaceae*.

El API 20 A se utiliza para identificar bacterias anaerobias ya que utiliza una Jarra Gaspak® para mantener el ambiente de anaerobiosis.

El API STAPH es utilizado para la identificación del género *Staphylococcus*, *Micrococcus* y *Kocuria*.

Y otros también utilizados como son el API 20 STREP, el API CAMPY, el API CORYNE, el API CANDIDA y el API 50 – CHL utilizado para Lactobacilos este es la única prueba que tiene 50 microtubos.

2.12.4 Pruebas bioquímica utilizada para diferenciar Enterobacterias⁹

TSI: Contiene tres azúcares: Glucosa, Lactosa y Sucrosa; al ser inoculado las bacterias utilizan las proteínas por oxidación haciendo que este metabolismo ocurra en la parte inclinada del tubo, en cambio la fermentación de carbohidratos se realizará en el fondo del tubo.

⁸ (Apiweb, 2010)

⁹ (Egas, Manual de Bacteriología, 2007)

Cuando ocurre la oxidación, las proteínas generan aminas volviendo el medio alcalino de color rojo, en cambio la fermentación de carbohidratos genera ácidos tornando al medio de color amarillo.

Resultados: Una bacteria que fermente sólo glucosa hará que el medio cambie únicamente el color del fondo del tubo de rojo a amarillo, (K/A); una bacteria que fermente todos los azúcares producirá tanto ácido que el color del medio de cultivo se hará completamente amarillo, (A/A). Si ninguno de estos casos ocurre el medio quedará del color original rojo, (K/K).



Figura 2: A/A, K/A, K/K

Wikipedia (2013)

PRODUCCIÓN DE H₂S: Algunas bacterias debido a una acción enzimática liberan H₂S a partir de compuestos que contengan azufre (peptonas, tiosulfato) y este al ser incoloro necesita de un indicador que al hacer contacto forme precipitados negros. Para ello se utiliza acetato de plomo.

Resultados: Presencia de precipitado negro (positivo)



Figura 3: H₂S (+)

Wikipedia (2013)

PRODUCCIÓN DE INDOL: Ciertas bacterias con la ayuda enzimática de las triptofanasas oxidan el aminoácido triptófano en tres metabolitos: indol, metil indol e indolacéticos. En éste proceso ocurre la formación del ácido indol pirúvico a partir del cual el compuesto indol se puede originar por deaminación.

Para detectar que existe indol en el medio de cultivo después de una incubación de 24 horas se debe añadir el reactivo de Ehrlich (alcohol etílico, paradimetil amino benzaldehído y ácido clorhídrico concentrado).

Resultados: Formación de un anillo rojo en la superficie del medio de cultivo (positivo).

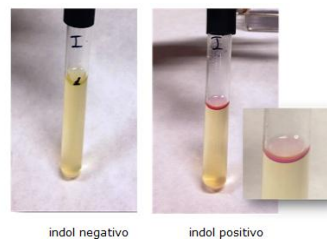


Figura 4: Indol negativo; Indol positivo

Google (2014)

ROJO DE METILO: Es una prueba que permite identificar la concentración de iones hidrógeno presentes en el proceso de fermentación de la glucosa por parte de la bacteria produciendo ácidos estables (láctico, succínico, acético y fórmico).

Resultado: Rojo brillante (positivo)



Figura 5: Prueba de Rojo de Metilo positivo; positivo; negativo; control

Telmeds (2014)

VOGES – PROSKAUER: En ésta prueba las bacterias al fermentar la glucosa, esta es metabolizada a ácido pirúvico y empieza a degradarse llegando así a obtenerse acetoina la misma que en presencia de oxígeno atmosférico, un álcali (KOH) se oxida a diacetilo, y en presencia de α naftol el cual se añade para revelar la prueba produce la coloración roja.

Resultado: Rojo (positivo)

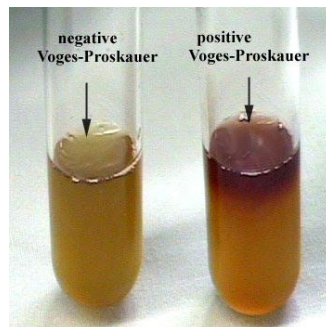


Figura 6: Prueba de Voges – Proskauer Negativo; Positivo

Biochemicaltestproject (2009)

CITRATO: Cuando las bacterias utilizan el citrato como única fuente de carbono lo degradan para obtener piruvato, acetato, acetoina y lactato dándole al medio un pH alcalino activando de esta forma al indicador de pH (Azul de bromotimol).

Resultado: Azul (positivo)

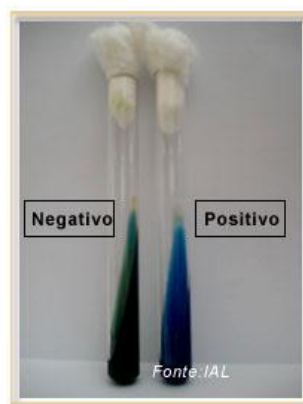


Figura 7: Citrato: Negativo; Positivo

Anvisa (2014)

MOTILIDAD: Gracias a los flagelos existen bacterias que pueden desplazarse en varias direcciones, convirtiéndolas así en bacterias móviles, la forma de divisar esta capacidad es realizando la siembra en un medio semisólido.

Resultado: Crecimiento en todo el medio y/o en la superficie (positivo)

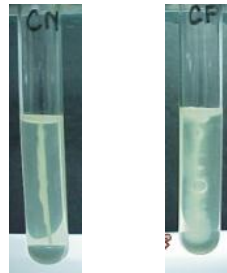


Figura 8: SIM: Negativo; Positivo

Telmeds (2014)

MALONATO: Cuando las bacterias utilizan el malonato como única fuente de carbono producen alcalinidad en el medio de cultivo cambiando del color verde al color azul Prusia (indicador azul de bromo timol)

Resultado: Azul (positivo)

HIDRÓLISIS DE LA UREA: Aquellas bacterias que tienen la enzima ureasa descomponen la urea presente en el medio en amonio y CO₂.

Resultado: Rosado intenso o rojo (positivo)

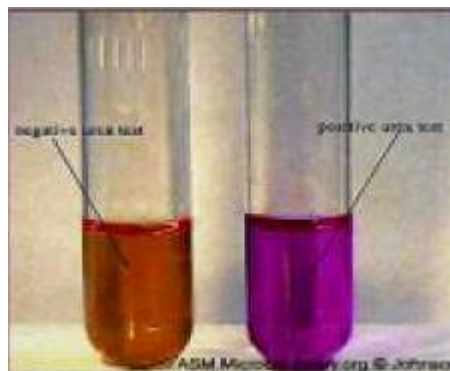


Figura 9: UREA: Negativo; Positivo

Youtube (2014)

LICUEFACCIÓN DE LA GELATINA: La habilidad de las bacterias para hidrolizar la gelatina presente en un medio de cultivo, gracias a las enzimas llamadas gelatinasas.

Resultado: Se considera positiva a la prueba si al someter al tubo a bajas temperaturas por 2 horas permanece líquido.

DECARBOXILACIÓN Y DEAMINACION DE AMINOACIDOS: Las bacterias pueden degradar los aminoácidos por enzimas deaminasas y decarboxilasas. Para la identificación de enterobacterias se utiliza con más frecuencia la decarboxilación por lo que el medio empleado debe ser preparado con una inclinación de por lo menos 3 cm. El indicador de pH es el púrpura de bromocresol.

Resultado¹⁰:

Decarboxilación de la lisina:

-Prueba Positiva: Pico violeta/fondo violeta. (3)

-Prueba Negativa: Pico violeta/fondo amarillo. (1)

Deaminación de la lisina:

Pico rojizo/fondo amarillo. Esto sucede con cepas del género *Proteus*, *Providencia* y alguna cepas de *Morganella* spp. (2)

Producción de ácido sulfhídrico:

-Prueba positiva: Ennegrecimiento del medio (especialmente en el límite del pico y fondo) (4)

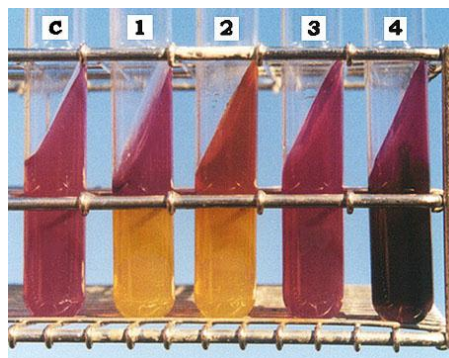


Figura 10: LIA: Control, decarboxilación negativa de la lisina; deaminación de la lisina; decarboxilación positiva de la lisina; positivo de la prueba de ácido sulfhídrico

Jlindquist (2014)

¹⁰ (Lisina Hierro Agar)

DEAMINACION DE FENILALANINA: El compuesto fenilalanina puede ser deaminado en ácido fenil pirúvico que es de color verde cuando es revelado con cloruro férrico.

Resultado: Color verde (positivo)

ONPG: Esta prueba determina la presencia o ausencia de la β galactosidasa (enzima bacteriana) utilizando un sustrato orto-nitrofenil-piranoside-galactosido.

Resultado: Presencia de una suspensión de color amarillo (positivo)

2.13 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Tanto la limpieza como la desinfección son métodos para eliminar suciedad y microorganismos presentes en un área determinada, reduciendo la carga bacteriana a niveles no perjudiciales para la salud.

2.13.1 Tipos de limpieza dentro de las áreas de Salud

- **Limpieza Física**

Es aquella que se realiza en seco, utilizando barrido y aspiración para extraer todo material sólido (papel higiénico, polvo, etc) que se encuentre adherido a las superficies.

- **Limpieza Química**

Es aquella que se realiza en húmedo, utilizando productos de limpieza como desengrasantes y desincrustantes.

- **Limpieza Bacteriológica**

Es aquella que se realiza en húmedo, utilizando un desinfectante que ayude a eliminar la carga bacteriana presente en las superficies.

2.13.2 Desinfección

Es un proceso mediante el cual, empleando sustancias químicas se logra inactivar o destruir microorganismos patógenos presentes en superficies y áreas inertes, pero sin la eliminación de esporas bacterianas.

De acuerdo a la necesidad de eliminación de microorganismos, la desinfección presenta 3 variedades¹¹:

- **Desinfección de ALTO NIVEL:** Elimina todos los microorganismos y actúa inclusive sobre las esporas bacterianas, así como virus resistentes y también *Mycobacterium tuberculosis*.
- **Desinfección de NIVEL INTERMEDIO:** Eliminan bacterias (*Mycobacterium tuberculosis*), hongos y virus no lipídicos, no actúa sobre esporas bacterianas.
- **Desinfección de NIVEL BAJO:** Elimina bacterias patógenas y algunos hongos.

2.13.3 Resistencia de los microorganismos a la desinfección

La resistencia microbiana tiene relación a la codificación de mecanismos de defensa ante agentes antimicrobianos; estos pueden ser medidos por cromosomas (en el caso de existir una mutación genética o un cambio en la regulación genética) y por plásmidos (cuando ha existido una síntesis de la enzima inactivadora de antibióticos).

Esta resistencia se transmite entre clones microbianos y se intercambia con otros microorganismos gracias a la capacidad de los plásmidos de reubicarse de una célula a otra, durante la conjugación permitiendo la adquisición de genes de resistencia entre bacterias de la misma especie o especies distintas logrando la ineficacia de los antibióticos.

En el caso de agentes químicos no se hablaría de una resistencia como tal, sino de una especie de adaptación o incremento de la tolerancia. Entre los factores que afectan la

¹¹ (S/A, Tipos de desinfectantes y niveles de desinfección, 2010)

acción de un producto y que debemos tomarlos en cuenta en la aplicación del mismo están¹²:

- La actividad bactericida de los desinfectantes
- Las concentraciones de uso
- La aplicación directa de los productos
- Los efectos de formulación
- El manejo apropiado y efectivo del programa de bioseguridad integral

Otro factor que interfiere en la efectividad del desinfectante es la formación de biofilm que es la asociación de microorganismos con sólidos de la superficie y está ligada a insuficiencias en los procedimientos de limpieza favoreciendo la supervivencia de los microorganismos dentro de esta capa.

La formación de estos consorcios de microorganismos produce¹³

- Reducción de la entrada del desinfectante a las células.
- Interacción química entre el desinfectante y el consorcio de microorganismos.
- Modificación del micro ambiente.
- Producción de enzimas de degradación (y neutralizante de químicos).
- Cambios genéticos entre las células en el biofilm.

Como se muestra en la (Figura 11) la proyección de un cultivo nuevo y uno antiguo se encuentra en base a la adaptabilidad ya sea ésta: Baja, Moderada, Elevada.

¹² (Castellanos, 2006)

¹³ (Castellanos, 2006)

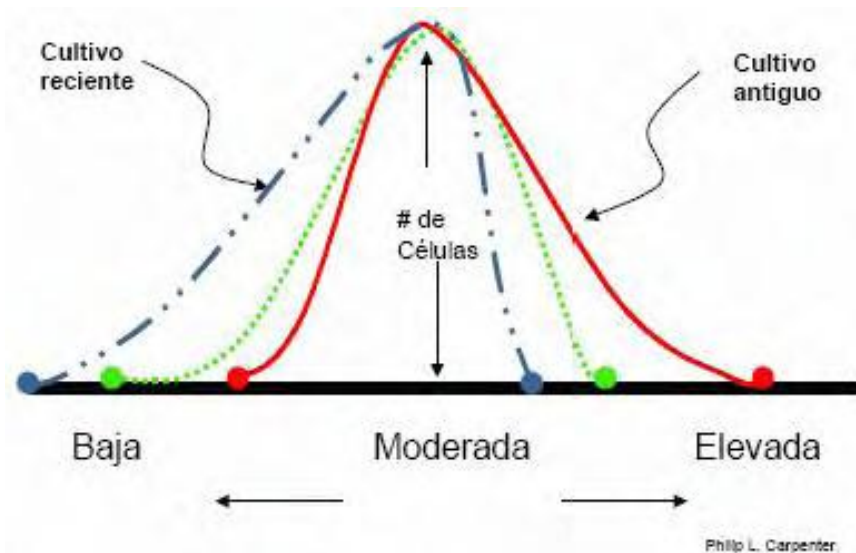


Figura 11: TOLERANCIA O ADAPTABILIDAD AL EFECTO BIOCIDA POR TIEMPO DEL CULTIVO

Castellanos M. (2006)

Por lo tanto: “Es importante reconocer que mientras más tiempo permanezca un cultivo en una superficie este se va volviendo menos sensible a la acción de los agentes biocidas.”¹⁴

2.14 ÍNDICES TOLERABLES DE ASEPSIA.

Para determinar el grado de contaminación en las superficies me he referido al documento obtenido sobre riesgo biológico en el trabajo en donde se explica que los valores límites ambientales aún no han sido determinados debido a que una bacteria para ser potencialmente infecciosa debe tener algunas condiciones, como provenir de una cepa virulenta y tener una carga bacteriana considerable así como otros aspectos que aún estarían en estudio, sin embargo el Comité de Salud Pública Americano y el INSALUD, ponen a disposición unas tablas que pueden ser de uso referencial para estudios como este. Ver Tabla No. 1

¹⁴ (Castellanos, 2006)

Tabla No. 1 Índices Referenciales de Asepsia¹⁵

SUELO DE QUIROFANOS		
PARAMETRO	VALOR	CLASIFICACION
Aerobios Mesófilos	Hasta 10 UFC/cm ²	Optimo
Aerobios Mesófilos	10-29 UFC/cm ²	Tolerable
Aerobios Mesófilos	Más de 29 UFC/cm ²	Intolerable
Mohos y Levaduras	Ausencia 0 UFC/cm ²	Aceptable

SUELO DE HABITACIONES		
PARAMETRO	VALOR	CLASIFICACION
Aerobios Mesófilos	Hasta 25 UFC/cm ²	Optimo
Aerobios Mesófilos	25-50 UFC/cm ²	Tolerable
Aerobios Mesófilos	Más de 50 UFC/cm ²	Intolerable
Mohos y Levaduras	Ausencia 0 UFC/cm ²	Aceptable

¹⁵ (Reina, 2010)

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 OBJETO DE ESTUDIO

El estudio tiene por objeto determinar el estado de asepsia general de las superficies de contacto como: quirófano, cuartos de recuperación y baños, obtenido por el uso de un solo desinfectante, partiendo para esto de una evaluación de significancia entre cada área, así como de la determinación del área de mayor contaminación después de la desinfección y el área donde hubo algún control bacteriano. Es importante destacar que con éste análisis se identificará las cepas que pudiesen crecer como nativas o propias de la Clínica de Unidades Médicas.

3.2 IMPORTANCIA DEL ANÁLISIS DE SUPERFICIES.

El análisis de superficies nos permite determinar el estado de asepsia de las superficies y controlar a tiempo cualquier variación y/o deficiencia en los procedimientos operacionales de limpieza.

3.2.1 Encuesta elaborada previo a la realización del estudio cuyo tema son los Estudios de Análisis Microbiológico de Superficies en instituciones de salud Hospitales y/o Clínicas.

La encuesta tiene por objeto medir la importancia que en el medio se da a este tipo de estudios y cuan a menudo son realizados. (Ver Anexo No. 8)

3.3 LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO

- **Muestreo:** Clínica de Unidades Médicas, certificado del uso de sus instalaciones (Ver Anexo No. 1)

- **Procesamiento:** Laboratorio de docencia de la carrera de Microbiología Clínica y Aplicada de la Escuela de Bioanálisis de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

3.4 HORARIO DE RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA

- Antes de la desinfección: 6h30 am
- Después de la desinfección: 7h30 am

3.5 TRANSPORTE DE LA MUESTRA

Transporte particular de las muestras desde la Clínica de Unidades Médicas hasta el Laboratorio de docencia de la carrera de Microbiología Clínica y Aplicada de la Escuela de Bioanálisis de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, contenidas en un Cooler.(Ver Anexo No. 4, Figura 21)

3.6 MUESTREO DE LAS ÁREAS DE ANÁLISIS

Muestreo de tipo aleatorio, estudio longitudinal, descriptivo – comparativo.

Total de muestreos: 12

Periodicidad del muestreo: 2 fases (3 muestreos antes y 3 muestreos después de la desinfección).

Etapas: 2 (sin y con modificaciones en la metodología de limpieza y desinfección)

Constante: Para desinfección de habitaciones y baños se usa 1 desinfectante, y para desinfección del Quirófano se usa agua oxigenada o peróxido de hidrógeno.

Áreas de muestreo y codificación

Las áreas determinadas para el estudio fueron 4 Habitaciones con 5 sub áreas, 5 baños con 8 sub áreas y 1 Quirófano con 35 sub áreas; codificadas para facilitar una mejor organización y membretado de las muestras. (Ver Anexo No. 2 Tabla No. 6)

Pruebas estadísticas¹⁶:

A fin de realizar las diferentes comparaciones entre antes y después de la actividad de desinfección tanto de la forma acostumbrada como de la forma recomendada se utilizará la prueba estadística de T pareada o relacionada y en los casos que el N es muy pequeño (N=5=) se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

3.7 TÉCNICA DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE SUPERFICIES¹⁷

El análisis de superficies es una técnica que presenta el estado real de limpieza de las instalaciones (superficies).

En la presente investigación se utilizará los siguientes materiales que se enlistan a continuación: (Ver Anexo No. 4)

1. Hisopos estériles.
2. Tubos de ensayo con 1 ml de caldo TAT.
3. Plantillas estériles de cartulina.
4. Agar Plate Count
5. Agar VRB
6. Agar Sabouraud
7. Caja térmica
8. Incubadora (CB: 02131444)
9. Autoclave (Eq DIS 137)
10. Baño María (CB: 02120565)
11. Balanza (CB: 021203242)
12. Guantes
13. Mascarilla

¹⁶ (Sánchez, 2012)

¹⁷ (Granda, 2009)

14. Gorro
15. Bata estéril.
16. Cocineta (CB: 226148 Haceb)
17. Pipeta Graduada 1 mL
18. Refrigeradora (CB: 106236)
19. Frascos de vidrio
20. Cuchara
21. Tinción GRAM
22. Cajas bi petri Agar Sangre de cordero-Agar McConkey
23. Bateria de Bioquímicas
24. Cepas nativas de DISerLAB-PUCE (*Escherichia coli* y *Candida albicans*)

En cuanto al procedimiento utilizado se describe lo siguiente:

1. Introducir un hisopo estéril en el caldo de TAT, remover el exceso, presionando contra las paredes del tubo con movimientos rotatorios.
2. Colocar la plantilla estéril sobre la superficie a evaluar, con el hisopo inclinado formando un ángulo de 30° friccionar lentamente los 20 cm² de la plantilla en sentido (horizontal, vertical y diagonal), colocar nuevamente en el caldo de TAT y enjuagar rápidamente el exceso.
3. Frotar 4 áreas adicionales de 20 cm² de superficie y enjuagar después de cada frotado.
4. Una vez realizado el muestreo agitar los tubos con las muestras de forma vigorosa, sembrar 2, 1 y 0.1 mL de Caldo TAT con la muestra, en tres cajas petri y agregar Agar Plate Count, fundido y enfriado, incubar a 32°C durante 48 horas.
5. Seleccionar las cajas contables, contar y calcular el número de colonias encontradas en 20 cm, equivalentes a 1 mL de solución de enjuague o TAT utilizada para éste estudio.

6. Reportar el número de colonias por 20 cm². Para recuentos de otro grupo de microorganismos utilizar medios selectivos, Agar VRB (Coliformes), Agar Sabouraud (hongos). (ver Anexo No. 7)
7. Para cada grupo indicador se debe tener sus propios tubos de muestra con solución de enjuague.

Cálculos utilizados para la preparación de medios de cultivo ver (Anexo No. 6).

3.8 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MEDIOS UTILIZADOS

Para realizar el control adecuado de los medios de cultivo preparados y/o utilizados durante el estudio se procede a realizar:

- Un control de esterilidad que consiste en incubar los medios de cultivo a 37 °C por 24 horas sin obtener crecimiento.
- Un control positivo, es decir sembrar una cepa nativa de microorganismo conocido e incubar a 37°C por 24 horas y obtener crecimiento.
- Un control de especificidad, es decir sembrar la cepa nativa en medios específicos e incubar a 37°C por 24 horas y comprobar características propias de la cepa.

3.8.1 Material de referencia:

El Material de referencia fue obtenido de las cepas de Laboratorio de docencia de la Carrera de Microbiología Clínica y Aplicada de la Escuela de Bioanálisis de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Escherichia coli nativa (ver Anexo No.12)

Candida albicans nativa (ver Anexo No.13)

3.8.2 Reconstitución de las cepas

Las cepas se encontraban en estado liofilizado en tubos Eppendorf, para su viabilidad se realizó el siguiente procedimiento

1. Se procedió a temperar las muestras y pasar a caldo BHI.
2. Se incubaron 2 horas para que se difundan en el medio de cultivo y sean viables.
3. Con un hisopo estéril se hizo los inóculos en los medios de cultivo correspondientes.
4. Se incubo a 37°C por 24 horas.
5. Al día siguiente después de la incubación se pueden apreciar la morfología característica de cada microorganismo y gracias a las pruebas de identificación (bioquímica para enterobacterias, tinción GRAM y microscopía) podemos notar la pureza del cultivo y constatar la calidad de los medios de cultivo específicos para estos. (Ver Anexo No.10)

3.8.3 Aislamiento de cepas nativas

Para llegar a la identificación de varios microorganismos presentes en una muestra estos deben pasar por un protocolo que facilitará su obtención. Dicho protocolo consta de:

- Enriquecimiento.
- Aislamiento por estrías en medios selectivos y diferenciales.
- Reaislamiento (medio no selectivo).
- Identificación. (Bioquímicas)

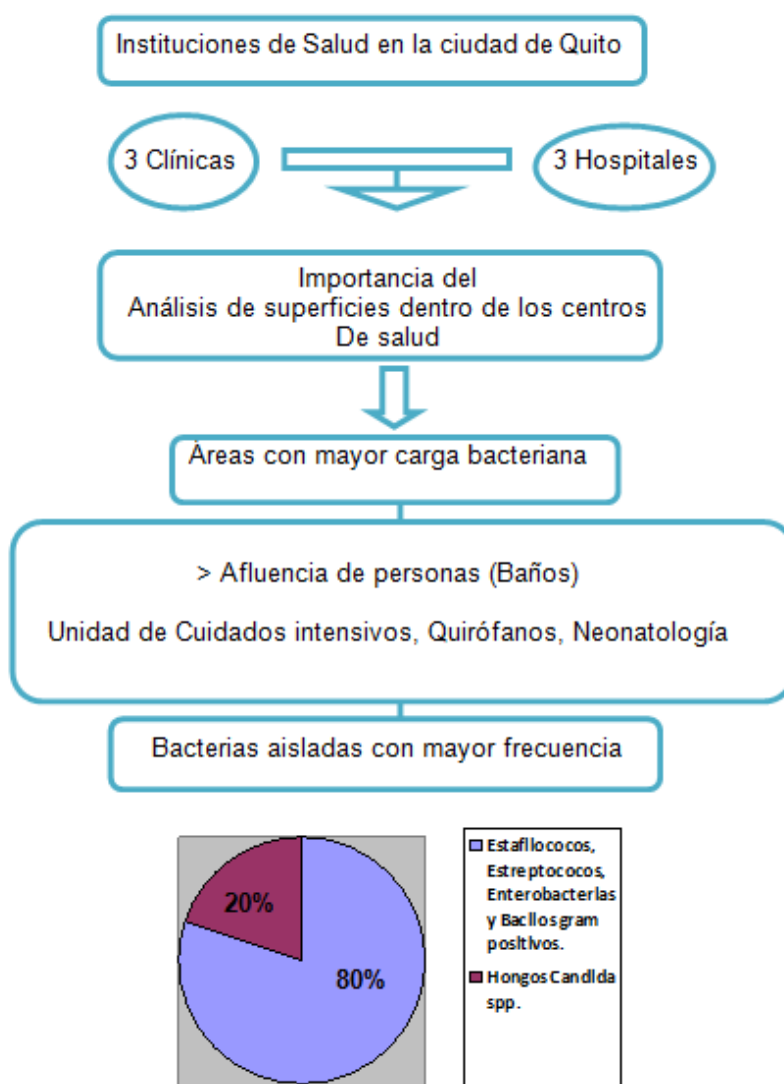
CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1 RESULTADOS DE LA ENCUESTA

La encuesta (Ver Anexo No. 8)

Flujo grama No. 1 Resultados de la encuesta.



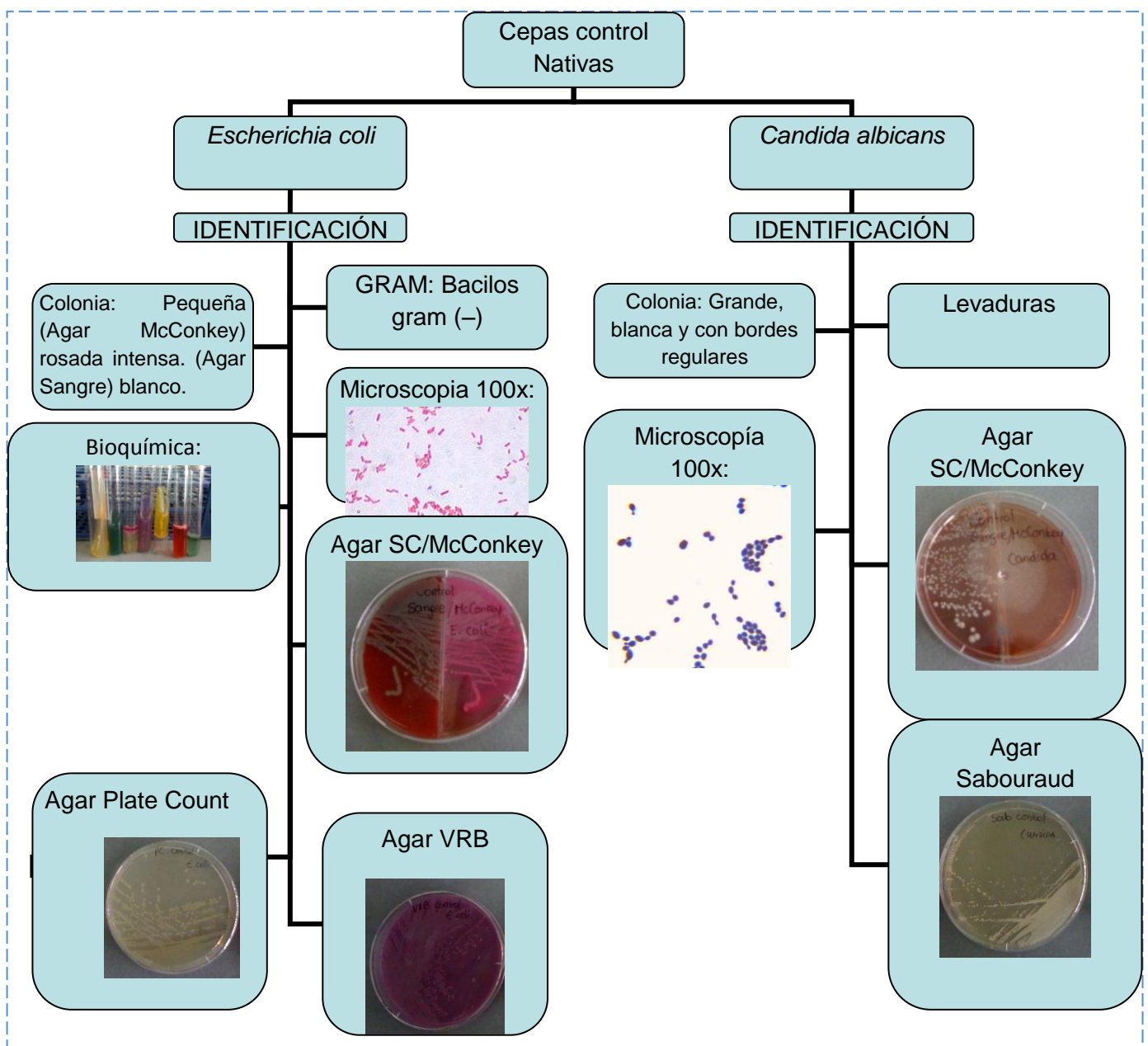
Finalmente se puede concluir con la encuesta que realizando además de un análisis microbiológico de superficies una identificación de cepas nativas facilitaría la futura elección tanto de los desinfectantes óptimos para cada microorganismo así como también del tipo de asepsia empleados en las áreas antes expuestas.

4.2 RESULTADO DE LOS ENSAYOS

4.2.1 Resultados de la pureza de las cepas control nativas

Las cepas control nativas fueron sometidas a un proceso de identificación que incluye morfología colonial, tinción GRAM y microscopía para evaluar su pureza, los resultados obtenidos se muestran a continuación (ver flujo grama No. 2)

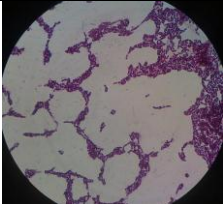
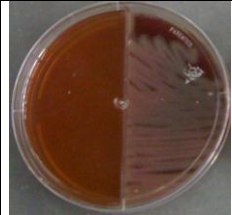
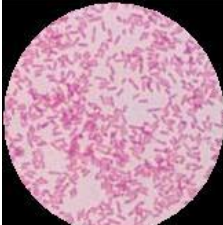


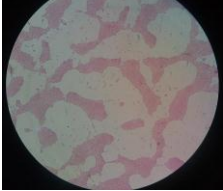


Flujo grama No. 2 Resultados de la identificación de las cepas nativas a utilizar.



L. Naranjo. (2010)

4.2.2 Bacterias aisladas: De todas las muestras procesadas se identificó los microorganismos presentes expuestos en la siguiente tabla: (Ver Tabla No.2)

Tabla No. 2 Identificación de las cepas nativas de la Clínica de Unidades Médicas.

LOCALIZACION	CARACTERISTICAS FISICAS	TINCION GRAM	MICROSCOPIA Objetivo de 100x	BIOQUIMICA	SIEMBRA EN AGAR SANGRE/MCCONKEY
Mesa auxiliar para la comida en Habitaciones (HMC)	Colonia: Grande, seca, verdosa. Crecimiento en (Agar Sangre +) (Agar McConkey -) <i>Bacillus spp.</i>	Bacilos +			
Espaldar de la cama de las Habitaciones (HCA)	Colonia: Grande, irregular, blanca (Agar Sangre) rosada mucoide (Agar McConkey) <i>Enterobacter spp.</i>	Bacilos –			
Zona de cerrar la puerta interna de Quirófano (QPIC)	Colonia: Grande, (Agar McConkey) mucoide, rosada. (Agar Sangre amarillas) <i>Klebsiella pneumoniae</i>	Bacilos –			

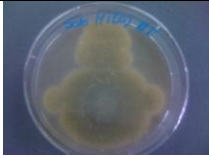
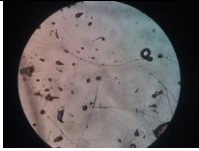
L. Naranjo. (2010)

1. En la mesa auxiliar para la comida dentro de las habitaciones se aisló una colonia que creció en Agar Sangre, al hacerle la tinción GRAM reveló ser un bacilo gram positivo con una característica especial la presencia de esporas en el interior la misma que ayudo a determinar su género ***Bacillus spp.***
2. En el espaldar de la cama de las habitaciones se pudo aislar un bacilo gram negativo que después de la respectiva identificación como enterobacteria resultó ser un ***Enterobacter spp.***
3. En la zona de cerrado interno previo a entrar al quirófano se aisló otro bacilo gram negativo, sus características mucoides en el crecimiento macroscópico y la comprobación mediante una batería química dio como resultado ***Klebsiella pneumoniae.***

4.2.3 Hongo aislado:

En la identificación se pudo ver que este hongo (*Aspergillus spp.*) fue más bien un contaminante ambiental más que una cepa propia de las superficies. (Ver Tabla No. 3)

Tabla No. 3 Identificación de cepa contaminante de superficies.

LOCALIZACION	CARACTERÍSTICAS FISICAS	MACROSCOPIA	MICROSCOPIA Objetivo de 40x CON AZUL DE LACTOFENOL
Timbre para servicio de enfermería. (SABH1(A)HT)	Cara anterior: Verde con periferia blanca Cara posterior: Blanco y radiado (<i>Aspergillus spp.</i>)		

L. Naranjo. (2010)

En el timbre para servicio de enfermería localizado en las habitaciones, se aisló un hongo cuyas características macroscópicas revelan colonias aterciopeladas de color verde amarillento, con un borde blanquecino, en microscopia se puede observar conidióforos hialinos y conidios redondos.

Los cuatro géneros microbiológicos aislados e identificados son de gran importancia dentro de un centro de salud debido a su implicación en infecciones hospitalarias:

- ***Klebsiella pneumoniae***: bacilo gram negativo de gran importancia, está relacionada con enfermedades del tracto respiratorio y urinario, también se vincula a infecciones de heridas adquiridas en los hospitales.
- ***Enterobacter spp***: bacilo gram negativo relacionado con infecciones intrahospitalarias.
- ***Bacillus spp***: bacilo gram positivo, presenta esporas y es causante de grandes intoxicaciones alimenticias.
- ***Aspergillus spp***: Son hongos filamentosos hialinos que se encuentran normalmente en el aire y se ponen en contacto con cualquier superficie, en centros de salud su presencia puede ocasionar infecciones oportunistas.

4.2.4 Etapas del Proyecto

El estudio se realizó en 2 etapas:

1. **Primera etapa:** En esta etapa se muestreó las áreas determinadas para el análisis sin realizar ningún tipo de modificación en el hábito de limpieza de la Clínica. El desinfectante se utilizó en una concentración 1:2 y a un tiempo de acción de 10 minutos que específicamente recomienda el fabricante, mientras que en el interior del quirófano se utilizó agua oxigenada. (Ver Anexo No. 14,15,16)

Se realizó una tabla cualitativa de incrementos resumen para determinar en qué sub área es más notorio el control bacteriano y en cual sobrepasa una contaminación inicial. Se detalla a continuación (Ver Tabla No.4)

Tabla No. 4 Incremento de contaminación y control después de la desinfección (cualitativo): Habitaciones, Baños y Quirófano. (PRIMERA ETAPA)

Lugares de Muestreo	CONTROL DESPUES DE LA DESINFECCIÓN		CONTAMINACIÓN DESPUES DE LA DESINFECCIÓN	
	SUB ÁREA	MICROORGANISMOS	SUB AREA	MICROORGANISMO
Habitaciones	HCA	Mesófilos	HTS	Mesófilos
Baños	BDJ	Levaduras	BMP	Levaduras
Quirófano	QMPE	Levaduras	QBPP2	Levaduras

HCA: Espaldar de la cama, HTS: Tubo del suero, BDJ: Zona de contacto del dispensador de jabón, BMP: Manija de la puerta de entrada, QMPE: Manijas de la puerta externa 1, QBPP2: Bordes pared-pared 2da área

De acuerdo a la Tabla No. 4 las sub áreas dónde se evidencia un incremento en la contaminación son los tubos donde se coloca el suero, la manija de la puerta de ingreso al baño y los bordes que unen las paredes del quirófano. Los primeros tienen que ver con la continua manipulación de los tratantes y pacientes; los segundos causados por el paciente, visitantes y/o personal de la clínica al ingresar o salir de la habitación; y, en el tercer caso se debe arrastre de contaminación y/o por corriente aérea.

2. Segunda etapa: En esta etapa se muestreó las áreas determinadas para el análisis con la diferencia que se implementó algunas modificaciones en el hábito de asepsia de la Clínica; tales como separar instrumentos de limpieza para cada una de ellas. Antes de usar el desinfectante procurar retirar el polvo y basura de las superficies. El desinfectante utilizado fue el mismo en una concentración 1:2 y a un tiempo de acción de 10 minutos, mientras que en el interior de quirófano se utilizó agua oxigenada. (Ver Anexo No. 17,18,19)

Se realizó una tabla cualitativa de incrementos resumen para determinar en qué sub área es más notorio el control bacteriano y en cuál sobrepasa una contaminación inicial. Se detalla a continuación las Habitaciones (Ver Tabla No.5)

**Tabla No. 5 Incremento de contaminación y control después de la desinfección:
Habitaciones, Baños y Quirófano. (SEGUNDA ETAPA)**

Lugares de Muestreo	CONTROL DESPUES DE LA DESINFECCIÓN		CONTAMINACIÓN DESPUES DE LA DESINFECCIÓN	
	SUB ÁREA	MICROORGANISMOS	SUB AREA	MICROORGANISMO
Habitaciones	HCA	Levaduras	HMC	Mesófilos
Baños	BBSC	Levaduras	BPI	Mesófilos
Quirófano	QMEI	Mesófilos	-	-

HCA: Espaldar de la cama, HMC: Mesa auxiliar para la comida, BBSC: Borde del sanitario tapa de cerámica, BPI: Zona circundante al Baño (piso), QMEI: Piso inferior de anaquel de equipos estériles

De acuerdo a la Tabla No. 5 las sub áreas de mayor contaminación son las mesas donde se pasa la comida a los pacientes internos y la zona circundante al baño que está en el piso, destacando que el quirófano no presenta contaminación significativa, constituyéndose la de mejor área de limpieza y desinfección.

4.2.5 Comparación de resultados entre Antes y Después de la limpieza y desinfección practicada en las 3 áreas de la Clínica de Unidades Médicas

Para realizar dicha comparación de la contaminación entre antes y después de la desinfección se utilizó la prueba estadística de "T de student" (para datos pareados) con un nivel de significancia de (0.05); debe aclararse que en los casos en el que N era muy pequeño como es el caso de las habitaciones en su lugar se utilizó el test no paramétrico de Wilcoxon

PRIMERA ETAPA

Respecto al crecimiento de coliformes en las habitaciones (Ver datos Tabla No. 7 - Anexo No. 14) y observar los estadísticos descriptivos para comparar las medias obtenidas de las 5 sub áreas de antes y después de la desinfección (Ver Tabla 1HC)

Coliformes

Tabla 1HC Estadísticos descriptivos de 4 Habitaciones de acuerdo al crecimiento de coliformes. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1 a Par4).

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	COLIFH1PA	31,20	5	61,214	27,376
	COLIFH1PD	1,00	5	1,732	,775
Par 2	COLIFH2PA	18,60	5	41,591	18,600
	COLIFH2PD	,00	5	,000	,000
Par 3	COLIFH3PA	18,40	5	25,265	11,299
	COLIFH3PD	,20	5	,447	,200
Par 4	COLIFH4PA	18,80	5	31,228	13,966
	COLIFH4PD	29,80	5	62,231	27,831

De un análisis de las medias se observa que con excepción de la habitación 4 (Par 4) que tuvo un incremento de 18.80 UFC/cm² a 29.80 UFC/cm². El crecimiento de coliformes es menor después de la desinfección.

Test de Wilcoxon

Estadísticos de contraste^c

	HABITACIÓN 1 COLIFH1PD - COLIFH1PA	HABITACIÓN 2 COLIFH2PD - COLIFH2PA	HABITACIÓN 3 COLIFH3PD - COLIFH3PA	HABITACIÓN 4 COLIFH4PD - COLIFH4PA
Z	-1,069 ^a	-1,000 ^a	-1,604 ^a	,000 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,285	,317	,109	1,000

a. Basado en los rangos positivos.

b. La suma de rangos negativos es igual a la suma de rangos positivos.

Estadísticos de contraste^c

	HABITACIÓN 1 COLIFH1PD - COLIFH1PA	HABITACIÓN 2 COLIFH2PD - COLIFH2PA	HABITACIÓN 3 COLIFH3PD - COLIFH3PA	HABITACIÓN 4 COLIFH4PD - COLIFH4PA
Z	-1,069 ^a	-1,000 ^a	-1,604 ^a	,000 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,285	,317	,109	1,000

a. Basado en los rangos positivos.

b. La suma de rangos negativos es igual a la suma de rangos positivos.

c. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Se observan diferencias no significativas ($P > 0.05$) entre antes y después de la desinfección en las 4 habitaciones para recuperación de pacientes internos, lo que demuestra que el tratamiento utilizado en la desinfección de éstas áreas no es la adecuada para disminuir significativamente las poblaciones de coliformes.

En el crecimiento de Mesófilos aerobios de las habitaciones (Ver datos Tabla No. 8 - Anexo No. 14) y observar los estadísticos descriptivos para comparar las medias obtenidas de las 5 sub áreas de antes y después de la desinfección (Ver Tabla 1HM)

Mesófilos

Tabla 1HM Estadísticos descriptivos de 4 Habitaciones de acuerdo al crecimiento de Mesófilos aerobios. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1 a Par4).

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	MESOH1PA	177,40	5	232,609	104,026
	MESOH1PD	209,00	5	221,709	99,151
Par 2	MESOH2PA	314,80	5	357,994	160,100
	MESOH2PD	39,20	5	24,530	10,970
Par 3	MESOH3PA	329,60	5	268,844	120,231
	MESOH3PD	354,40	5	360,916	161,407
Par 4	MESOH4PA	290,40	5	237,745	106,323
	MESOH4PD	125,00	5	136,521	61,054

De un análisis de las medias se observa que en la habitación 1 (Par 1) y 3 (Par 3) el crecimiento de Mesófilos aerobios es de 177.40 UFC/cm² a 209 UFC/cm² y de 329.60 UFC/cm² a 354.40 UFC/cm² respectivamente siendo mayor después de la desinfección, mientras que en la habitación 2 (Par 2) y 4 (Par 4) existe un control levemente adecuado.

Test de Wilcoxon

Estadísticos de contraste^c

	HABITACIÓN 1 MESOH1PD - MESOH1PA	HABITACIÓN 2 MESOH2PD - MESOH2PA	HABITACIÓN 3 MESOH3PD - MESOH3PA	HABITACIÓN 4 MESOH4PD - MESOH4PA
Z	-1,461 ^a	-2,023 ^b	-,405 ^b	-1,214 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,144	,043	,686	,225

a. Basado en los rangos negativos.

b. Basado en los rangos positivos.

c. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Se observan diferencias no significativas ($P>0.05$) entre antes y después de la desinfección en la habitación 1, 3 y 4 para recuperación de pacientes internos, mientras que en la habitación 2 hay diferencias significativas ($P<0.05$) donde la desinfección lograda es mayor para disminuir significativamente los crecimientos de mesófilos aerobios.

En cuanto al crecimiento de Mohos y levaduras en las habitaciones (Ver datos Tabla No. 9 - Anexo No. 14) y observar los estadísticos descriptivos para comparar las medias obtenidas de las 5 sub áreas de antes y después de la desinfección (Ver Tabla 1HL)

Levaduras

Tabla 1HL Estadísticos descriptivos de 4 Habitaciones de acuerdo al crecimiento de Mohos y levaduras. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1 a Par4).

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	LEVAH1PA	144,00	5	151,906	67,935
	LEVAH1PD	147,80	5	138,270	61,836
Par 2	LEVAH2PA	185,80	5	243,122	108,727
	LEVAH2PD	24,20	5	20,693	9,254
Par 3	LEVAH3PA	110,80	5	85,201	38,103
	LEVAH3PD	197,80	5	148,987	66,629
Par 4	LEVAH4PA	114,40	5	106,308	47,542
	LEVAH4PD	76,20	5	74,126	33,150

De un análisis de las medias se observa que nuevamente en la habitación 1 (Par 1) y 3 (Par 3) con un crecimiento de 144 UFC/cm² a 147.80 UFC/cm² y 110.80 UFC/cm² a 197.80 UFC/cm² respectivamente hay contaminación en lugar de una desinfección, lo que no se da en la habitación 2 (Par 2) y 4(Par 4) donde hay un control de crecimiento por medio de la desinfección.

Test de Wilcoxon

Estadísticos de contraste^c

	HABITACIÓN 1 LEVAH1PD - LEVAH1PA	HABITACIÓN 2 LEVAH2PD - LEVAH2PA	HABITACIÓN 3 LEVAH3PD - LEVAH3PA	HABITACIÓN 4 LEVAH4PD - LEVAH4PA
Z	-,674 ^a	-1,826 ^b	-,944 ^a	-,674 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,500	,068	,345	,500

a. Basado en los rangos negativos.

b. Basado en los rangos positivos.

c. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Se observan diferencias no significativas ($P > 0.05$) entre antes y después de la desinfección en las 4 habitaciones para recuperación de pacientes internos, lo que demuestra que el tratamiento utilizado en la desinfección de éstas áreas no es la adecuada para disminuir significativamente las poblaciones de mohos y levaduras.

Con relación al crecimiento de coliformes en los baños (Ver datos Tabla No. 10 - Anexo No. 15) y observar los estadísticos descriptivos para comparar las medias obtenidas de las 8 sub áreas de antes y después de la desinfección (Ver Tabla 1BC).

Coliformes

Tabla 1BC Estadísticos descriptivos de 5 Baños de acuerdo al crecimiento de coliformes. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1 a Par5).

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	COLIFB1PA	10,13	8	17,183	6,075
	COLIFB1PD	2,13	8	6,010	2,125
Par 2	COLIFB2PA	19,13	8	48,613	17,187
	COLIFB2PD	39,13	8	105,508	37,303
Par 3	COLIFB3PA	,50	8	1,069	,378
	COLIFB3PD	14,13	8	34,996	12,373
Par 4	COLIFB4PA	4,38	8	11,587	4,097
	COLIFB4PD	90,88	8	88,430	31,265
Par 5	COLIFB5PA	43,38	8	120,667	42,662
	COLIFB5PD	13,00	8	35,181	12,438

De un análisis de las medias se observa que el 60% que equivale a 3 de los 5 baños tiene un incremento en la contaminación por coliformes después de la desinfección cuyos datos son baño 2 – Par 2, de 19.13 UFC/cm² a 39.13 UFC/cm², baño 3 – Par 3, de 0.50 UFC/cm² a 14.13 UFC/cm², baño 4 – Par 4, de 4.38 UFC/cm² a 90.88 UFC/cm².

Tabla de significancia

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	COLIFB1PA - COLIFB1PD	8,000	16,397	5,797	-5,708	21,708	1,380	7	,210
Par 2	COLIFB2PA - COLIFB2PD	- 20,000	123,310	43,597	-123,090	83,090	-,459	7	,660
Par 3	COLIFB3PA - COLIFB3PD	- 13,625	34,834	12,316	-42,747	15,497	- 1,106	7	,305
Par 4	COLIFB4PA - COLIFB4PD	- 86,500	89,510	31,646	-161,332	-11,668	- 2,733	7	,029
Par 5	COLIFB5PA - COLIFB5PD	30,375	85,532	30,240	-41,131	101,881	1,004	7	,349

Se observan diferencias no significativas ($P > 0.05$) entre antes y después de la desinfección en los baños 1 (Par 1), 2 (Par 2), 3 (Par 3) y 5 (Par 5), mientras que en el baño 4 (Par 4) existe una diferencia significativa ($P < 0.05$) donde la contaminación por crecimiento de coliformes después de la desinfección es elevada de acuerdo a la tabla de medias (Ver Tabla 1BC).

En referencia al crecimiento de Mesófilos aerobios en los baños (Ver datos Tabla No. 11-Anexo No. 15) y observar los estadísticos descriptivos para comparar las medias obtenidas de las 8 sub áreas de antes y después de la desinfección (Ver Tabla 1BM).

Mesófilos

Tabla 1BM Estadísticos descriptivos de 5 Baños de acuerdo al crecimiento de Mesófilos aerobios. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1 a Par5).

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	MESOB1PA	34,00	8	36,359	12,855
	MESOB1PD	41,88	8	58,662	20,740
Par 2	MESOB2PA	121,13	8	123,503	43,665
	MESOB2PD	137,00	8	161,120	56,965
Par 3	MESOB3PA	55,50	8	51,384	18,167
	MESOB3PD	64,38	8	85,184	30,117
Par 4	MESOB4PA	106,63	8	92,679	32,767
	MESOB4PD	243,63	8	129,013	45,613
Par 5	MESOB5PA	150,75	8	170,154	60,158
	MESOB5PD	54,50	8	57,671	20,390

De un análisis de las medias se observa que en el 80% que corresponde a 4 de 5 baños el crecimiento de mesófilos aerobios es mayor después de la desinfección, y sus valores son los siguientes: baño 1 – Par 1, 34 UFC/cm² a 41.88 UFC/cm², baño 2 – Par 2, 121.13 UFC/cm² a 137 UFC/cm², baño 3 – Par 3, 55.50 UFC/cm² a 64.38 UFC/cm², baño 4 – Par 4, 106.63 UFC/cm² a 243.63 UFC/cm².

Tabla de significancia

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	MESOB1PA - MESOB1PD	-7,875	27,663	9,781	-31,002	15,252	-,805	7	,447
Par 2	MESOB2PA - MESOB2PD	-15,875	61,037	21,580	-66,903	35,153	-,736	7	,486
Par 3	MESOB3PA - MESOB3PD	-8,875	71,993	25,453	-69,063	51,313	-,349	7	,738
Par 4	MESOB4PA - MESOB4PD	- 137,000	103,946	36,751	-223,901	-50,099	- 3,728	7	,007
Par 5	MESOB5PA - MESOB5PD	96,250	187,146	66,166	-60,208	252,708	1,455	7	,189

Se observan diferencias no significativas ($P > 0.05$) entre antes y después de la desinfección en los baños 1 (Par 1), 2 (Par 2), 3 (Par 3) y 5 (Par 5) mientras que en el baño 4 (Par 4) hay diferencias significativas ($P < 0.05$) revelando un gran incremento en el crecimiento de Mesófilos aerobios de acuerdo a la tabla de medias (Ver Tabla 1BM)

De acuerdo al crecimiento de Mohos y levaduras en los baños (Ver datos Tabla No. 12- Anexo No. 15) y observar los estadísticos descriptivos para comparar las medias obtenidas de las 8 sub áreas de antes y después de la desinfección (Ver Tabla 1BL).

Levaduras

Tabla 1BL Estadísticos descriptivos de 5 Baños de acuerdo al crecimiento de mohos y levaduras. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1 a Par5).

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	LEVAB1PA	89,50	8	109,769	38,809
	LEVAB1PD	183,63	8	175,985	62,220
Par 2	LEVAB2PA	537,50	8	149,069	52,704
	LEVAB2PD	672,50	8	187,216	66,191
Par 3	LEVAB3PA	572,75	8	434,496	153,618
	LEVAB3PD	707,50	8	306,676	108,426
Par 4	LEVAB4PA	185,75	8	310,465	109,766
	LEVAB4PD	56,00	8	106,933	37,806
Par 5	LEVAB5PA	150,88	8	112,206	39,671
	LEVAB5PD	157,00	8	122,436	43,288

De un análisis de las medias se observa que en el 80% que corresponde a 4 de 5 baños hay un crecimiento mayor de Mohos y levaduras después de la desinfección, cuyos datos son: baño 1 – Par 1, 89.50UFC/cm² a 183.63 UFC/cm², baño 2 – Par 2, 537.50 UFC/cm² a 672.50 UFC/cm², baño 3 – Par 3, 572.75 UFC/cm² a 707.50 UFC/cm², baño 5 – Par 5, 150.88 UFC/cm² a 157 UFC/cm².

Tabla de significancia

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 LEVAB1PA - LEVAB1PD	-94,125	208,611	73,755	-268,528	80,278	- 1,276	7	,243
Par 2 LEVAB2PA - LEVAB2PD	- 135,000	195,375	69,076	-298,338	28,338	- 1,954	7	,092
Par 3 LEVAB3PA - LEVAB3PD	- 134,750	637,743	225,476	-667,916	398,416	-,598	7	,569
Par 4 LEVAB4PA - LEVAB4PD	129,750	345,784	122,253	-159,333	418,833	1,061	7	,324
Par 5 LEVAB5PA - LEVAB5PD	-6,125	104,213	36,845	-93,249	80,999	-,166	7	,873

Se observan diferencias no significativas ($P > 0.05$) entre antes y después de la desinfección en los 5 baños. Lo que explica que el proceso de limpieza y desinfección no es adecuado para disminuir el crecimiento de mohos y levaduras.

Respecto al crecimiento de coliformes en el quirófano (Ver datos Tabla No. 13 - Anexo No. 16) y observar los estadísticos descriptivos para comparar las medias obtenidas de las 35 sub áreas de antes y después de la desinfección (Ver Tabla 1QC).

Coliformes

Tabla 1QC Estadísticos descriptivos del Quirófano de acuerdo al crecimiento de coliformes. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1).

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	COLIFQPA	,14	35	,845	,143
	COLIFQPD	,00	35	,000	,000

De un análisis de la media se observa que hay un control del crecimiento de coliformes después de la desinfección en el Quirófano.

Tabla de significancia

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	COLIFQPA - COLIFQPD	,143	,845	,143	-,147	,433	1,000	34	,324

Se observan diferencias no significativas ($P > 0.05$) entre antes y después de la desinfección debido a que con excepción de una sub área las demás no presentaron crecimiento inicial ni antes ni después de la desinfección.

Respecto al crecimiento de Mesófilos aerobios en el quirófano (Ver datos Tabla No. 14 - Anexo No. 16) y observar los estadísticos descriptivos para comparar las medias obtenidas de las 35 sub áreas de antes y después de la desinfección (Ver Tabla 1QM).

Mésofilos

Tabla 1QM Estadísticos descriptivos del Quirófano de acuerdo al crecimiento de Mesófilos aerobios. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1).

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	MESOQPA	35,40	35	42,570	7,196
	MESOQPD	4,69	35	8,316	1,406

De un análisis de la media se observa que existe una disminución en el índice de contaminación presente en el quirófano.

Tabla de significancia

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	MESOQPA - MESOQPD	30,714	39,308	6,644	17,211	44,217	4,623	34	,000

Se observan diferencias significativas ($P < 0.05$) entre antes y después de la desinfección, lo que demuestra que en ésta área en particular la metodología de limpieza y desinfección es notablemente mejor que en las otras dos áreas.

Respecto al crecimiento de Mohos y Levaduras en el quirófano (Ver datos Tabla No. 15 - Anexo No. 16) y observar los estadísticos descriptivos para comparar las medias obtenidas de las 35 sub áreas de antes y después de la desinfección (Ver Tabla 1QL).

Levaduras

Tabla 1QL Estadísticos descriptivos del Quirófano de acuerdo al crecimiento de Mohos y levaduras. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1).

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	LEVAQPA	4,37	35	17,392	2,940
	LEVAQPD	5,37	35	11,032	1,865

De un análisis de la media se observa que existe contaminación de mohos y levaduras en el quirófano de 4.37 UFC/cm² a 5.37 UFC/cm².

Tabla de significancia

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	LEVAQPA - LEVAQPD	- 1,000	15,193	2,568	-6,219	4,219	- ,389	34 ,699	

Se observan diferencias no significativas ($P > 0.05$) entre antes y después de la desinfección.

SEGUNDA ETAPA

En referencia al crecimiento de coliformes en las habitaciones (Ver datos Tabla No. 16 - Anexo No. 17) y observar los estadísticos descriptivos para comparar las medias obtenidas de las 5 sub áreas de antes y después de la desinfección (Ver Tabla 2HC).

Coliformes

Tabla 2HC Estadísticos descriptivos de 4 Habitaciones de acuerdo al crecimiento de coliformes. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1 a Par4).

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	COLIFH1SA	,00	5	,000	,000
	COLIFH1SD	1,20	5	2,683	1,200
Par 2	COLIFH2SA	,60	5	,894	,400
	COLIFH2SD	,20	5	,447	,200
Par 3	COLIFH3SA	,20	5	,447	,200
	COLIFH3SD	1,60	5	2,608	1,166
Par 4	COLIFH4SA	,00	5	,000	,000
	COLIFH4SD	1,40	5	3,130	1,400

De un análisis de las medias se observa que la habitación 1 (Par 1), 3 (Par 3) y 4 (Par 4) presentan un incremento de 0 a 1.20 UFC/cm², de 0.20 a 1.60 UFC/cm² y de 0 a 1.40 UFC/cm² respectivamente, en el crecimiento de coliformes después de la desinfección, mientras que la habitación 2 (Par 2) tiene un control después de la desinfección.

Test de Wilcoxon

Estadísticos de contraste^c

	HABITACIÓN 1 COLIFH1SD - COLIFH1SA	HABITACIÓN 2 COLIFH2SD - COLIFH2SA	HABITACIÓN 3 COLIFH3SD - COLIFH3SA	HABITACIÓN 4 COLIFH4SD - COLIFH4SA
Z	-1,000 ^a	-1,414 ^b	-1,069 ^a	-1,000 ^a
Sig. asintót. (bilateral)	,317	,157	,285	,317

a. Basado en los rangos negativos.

b. Basado en los rangos positivos.

c. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Se observan diferencias no significativas ($P > 0.05$) entre antes y después de la desinfección en las 4 habitaciones en la segunda etapa del estudio.

Respecto al crecimiento de Mesófilos aerobios en las habitaciones (Ver datos Tabla No. 17 del Anexo No. 17) y observar los estadísticos descriptivos para comparar las medias obtenidas de las 5 sub áreas de antes y después de la desinfección (Ver Tabla 2HM).

Mesófilos

Tabla 2HM Estadísticos descriptivos de 4 Habitaciones de acuerdo al crecimiento de Mesófilos aerobios. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1 a Par4).

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	MESOH1SA	25,00	5	22,170	9,915
	MESOH1SD	47,00	5	85,930	38,429
Par 2	MESOH2SA	33,20	5	38,022	17,004
	MESOH2SD	17,80	5	17,922	8,015
Par 3	MESOH3SA	68,00	5	48,234	21,571
	MESOH3SD	46,80	5	65,975	29,505
Par 4	MESOH4SA	14,20	5	14,481	6,476
	MESOH4SD	41,20	5	71,465	31,960

De un análisis de las medias se observa que en la habitación 1 (Par 1) y 4 (Par 4) el crecimiento de Mesófilos aerobios es de 25 a 47 UFC/cm² y de 14.20 a 41.20 UFC/cm² respectivamente siendo mayor después de la desinfección, mientras que en la habitación 2 (Par 2) y 3 (Par 3) existe un control levemente adecuado.

Test de Wilcoxon

Estadísticos de contraste^d

	HABITACIÓN 1 MESOH1SD - MESOH1SA	HABITACIÓN 2 MESOH2SD - MESOH2SA	HABITACIÓN 3 MESOH3SD - MESOH3SA	HABITACIÓN 4 MESOH4SD - MESOH4SA
Z	,000 ^a	-1,214 ^b	-1,214 ^b	-,405 ^c
Sig. asintót. (bilateral)	1,000	,225	,225	,686

a. La suma de rangos negativos es igual a la suma de rangos positivos.

b. Basado en los rangos positivos.

c. Basado en los rangos negativos.

Estadísticos de contraste^d

	HABITACIÓN 1 MESOH1SD - MESOH1SA	HABITACIÓN 2 MESOH2SD - MESOH2SA	HABITACIÓN 3 MESOH3SD - MESOH3SA	HABITACIÓN 4 MESOH4SD - MESOH4SA
Z	,000 ^a	-1,214 ^b	-1,214 ^b	-,405 ^c
Sig. asintót. (bilateral)	1,000	,225	,225	,686

a. La suma de rangos negativos es igual a la suma de rangos positivos.

b. Basado en los rangos positivos.

c. Basado en los rangos negativos.

d. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Se observan diferencias no significativas ($P > 0.05$) entre antes y después de la desinfección en las 4 habitaciones en la segunda etapa del estudio.

Respecto al crecimiento de Mohos y levaduras en las habitaciones (Ver datos Tabla No. 18 - Anexo No. 17) y observar los estadísticos descriptivos para comparar las medias obtenidas de las 5 sub áreas de antes y después de la desinfección (Ver Tabla 2HL).

Levaduras

Tabla 2HL

Estadísticos descriptivos de 4 Habitaciones de acuerdo al crecimiento de Mohos y levaduras. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1 a Par4).

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	LEVAH1SA	13,00	5	11,769	5,263
	LEVAH1SD	20,60	5	41,633	18,619
Par 2	LEVAH2SA	9,20	5	6,611	2,956
	LEVAH2SD	7,60	5	13,164	5,887
Par 3	LEVAH3SA	49,00	5	45,442	20,322
	LEVAH3SD	14,00	5	12,207	5,459
Par 4	LEVAH4SA	16,80	5	13,535	6,053
	LEVAH4SD	10,40	5	13,502	6,038

De un análisis de las medias se observa que a excepción de la habitación 1 (Par 1) que tuvo un incremento de 13 a 20.60 UFC/cm² el crecimiento de mohos y levaduras es menor después de la limpieza y desinfección.

Test de Wilcoxon

Estadísticos de contraste^c

	HABITACIÓN 1 LEVAH1SD - LEVAH1SA	HABITACIÓN 2 LEVAH2SD - LEVAH2SA	HABITACIÓN 3 LEVAH3SD - LEVAH3SA	HABITACIÓN 4 LEVAH4SD - LEVAH4SA
Z	,000 ^a	-,365 ^b	-1,826 ^b	-,674 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	1,000	,715	,068	,500

a. La suma de rangos negativos es igual a la suma de rangos positivos.

b. Basado en los rangos positivos.

c. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Se observan diferencias no significativas ($P>0.05$) entre antes y después de la desinfección en las 4 habitaciones en la segunda etapa del estudio.

Respecto al crecimiento de coliformes en los baños (Ver datos Tabla No. 19 del Anexo No. 18) y observar los estadísticos descriptivos para comparar las medias obtenidas de las 8 sub áreas de antes y después de la desinfección (Ver Tabla 2BC).

Coliformes

Tabla 2BC Estadísticos descriptivos de 5 Baños de acuerdo al crecimiento de coliformes. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1 a Par5).

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	COLIFB1SA	41,50	8	70,981	25,096
	COLIFB1SD	47,63	8	77,815	27,512
Par 2	COLIFB2SA	,63	8	,916	,324
	COLIFB2SD	1,38	8	2,326	,822
Par 3	COLIFB3SA	,25	8	,463	,164
	COLIFB3SD	2,63	8	3,777	1,335
Par 4	COLIFB4SA	,38	8	1,061	,375
	COLIFB4SD	1,38	8	1,685	,596
Par 5	COLIFB5SA	1,13	8	1,553	,549
	COLIFB5SD	16,13	8	34,795	12,302

De un análisis de las medias se observa que en los 5 baños existe una contaminación de coliformes después de la desinfección, sus valores son baño 1 – Par 1, 41.50 a 47.63 UFC/cm², baño 2 – Par 2, 0.63 a 1.38 UFC/cm², baño 3 – Par 3, 0.25 a 2.63 UFC/cm², baño 4 – Par 4, 0.38 a 1.38 UFC/cm² y baño 5 – Par 5, 1.13 a 16.13 UFC/cm².

Tabla de significancia

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	COLIFB1SA - COLIFB1SD	-6,125	7,376	2,608	-12,292	,042	- 2,349	7	,051
Par 2	COLIFB2SA - COLIFB2SD	-,750	2,765	,977	-3,061	1,561	-,767	7	,468
Par 3	COLIFB3SA - COLIFB3SD	-2,375	3,662	1,295	-5,437	,687	- 1,834	7	,109
Par 4	COLIFB4SA - COLIFB4SD	-1,000	1,852	,655	-2,548	,548	- 1,528	7	,170
Par 5	COLIFB5SA - COLIFB5SD	- 15,000	34,625	12,242	-43,947	13,947	- 1,225	7	,260

Se observan diferencias no significativas ($P > 0.05$) entre antes y después de la desinfección en los 5 baños.

Respecto al crecimiento de Mesófilos aerobios en los baños (Ver datos Tabla No. 20 - Anexo No. 18) y observar los estadísticos descriptivos para comparar las medias obtenidas de las 8 sub áreas de antes y después de la desinfección (Ver Tabla 2BM).

Mesófilos

Tabla 2BM Estadísticos descriptivos de 5 Baños de acuerdo al crecimiento de Mesófilos aerobios. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1 a Par5).

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	MESOB1SA	71,13	8	101,877	36,019
	MESOB1SD	132,88	8	143,551	50,753
Par 2	MESOB2SA	30,50	8	61,440	21,722
	MESOB2SD	75,13	8	152,655	53,972
Par 3	MESOB3SA	18,13	8	25,615	9,056
	MESOB3SD	30,13	8	29,888	10,567
Par 4	MESOB4SA	32,50	8	29,007	10,256
	MESOB4SD	51,63	8	51,517	18,214
Par 5	MESOB5SA	26,63	8	32,513	11,495
	MESOB5SD	40,88	8	48,126	17,015

De un análisis de las medias se observa que en los 5 baños de la clínica el crecimiento de Mesófilos aerobios es mayor después de la desinfección, sus valores son: baño 1 – Par 1, 71.13 a 132.88 UFC/cm², baño 2 – Par 2, 30.50 a 75.13 UFC/cm², baño 3 – Par 3, 18.13 a 30.13 UFC/cm², baño 4 – Par 4, 32.50 a 51.63 UFC/cm², baño 5 – Par 5, 26.63 a 40.88 UFC/cm².

Tabla de significancia

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)	
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia					
				Inferior	Superior				
Par 1	MESOB1SA - MESOB1SD	- 61,750	67,277	23,786	-117,995	-5,505	- 2,596	7	,036
Par 2	MESOB2SA - MESOB2SD	- 44,625	92,031	32,538	-121,565	32,315	- 1,371	7	,213
Par 3	MESOB3SA - MESOB3SD	- 12,000	17,468	6,176	-26,604	2,604	- 1,943	7	,093
Par 4	MESOB4SA - MESOB4SD	- 19,125	32,370	11,445	-46,187	7,937	- 1,671	7	,139
Par 5	MESOB5SA - MESOB5SD	- 14,250	19,271	6,813	-30,361	1,861	- 2,092	7	,075

Se observan diferencias no significativas ($P > 0.05$) entre antes y después de la desinfección en los baños 2 (Par 2), 3 (Par 3), 4 (Par 4) y 5 (Par 5) mientras que en el baño 1 (Par 1) hay diferencias significativas ($P < 0.05$) revelando un gran incremento en el crecimiento de Mesófilos aerobios de acuerdo a la tabla de medias (Ver Tabla 2BM)

Respecto al crecimiento de Mohos y levaduras en los baños (Ver datos Tabla No. 21 - Anexo No. 18) y observar los estadísticos descriptivos para comparar las medias obtenidas de las 8 sub áreas de antes y después de la desinfección (Ver Tabla 2BL).

Levaduras

Tabla 2BL Estadísticos descriptivos de 5 Baños de acuerdo al crecimiento de mohos y levaduras. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1 a Par5).

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	LEVAB1SA	4,75	8	10,011	3,539
	LEVAB1SD	6,63	8	10,028	3,545
Par 2	LEVAB2SA	9,25	8	17,798	6,293
	LEVAB2SD	13,25	8	18,994	6,716
Par 3	LEVAB3SA	5,88	8	11,420	4,037
	LEVAB3SD	16,50	8	25,713	9,091
Par 4	LEVAB4SA	3,25	8	7,086	2,505
	LEVAB4SD	4,00	8	7,709	2,726
Par 5	LEVAB5SA	9,63	8	8,895	3,145
	LEVAB5SD	10,00	8	12,649	4,472

De un análisis de las medias se observa que en los 5 baños el crecimiento de Mohos y levaduras es mayor después de la desinfección, sus valores son: baño 1 – Par 1, 4.75 a 6.63 UFC/cm², baño 2 – Par 2, 9.25 a 13.25 UFC/cm², baño 3 – Par 3, 5.88 a 16.50 UFC/cm², baño 4 – Par 4, 3.25 a 4 UFC/cm², baño 5 – Par 5, 9.63 a 10 UFC/cm².

Tabla de significancia

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	LEVAB1SA - LEVAB1SD	-1,875	1,808	,639	-3,386	-,364	- 2,934	7	,022
Par 2	LEVAB2SA - LEVAB2SD	-4,000	2,390	,845	-5,998	-2,002	- 4,733	7	,002
Par 3	LEVAB3SA - LEVAB3SD	- 10,625	14,402	5,092	-22,665	1,415	- 2,087	7	,075
Par 4	LEVAB4SA - LEVAB4SD	-,750	6,042	2,136	-5,801	4,301	-,351	7	,736
Par 5	LEVAB5SA - LEVAB5SD	-,375	9,410	3,327	-8,242	7,492	-,113	7	,913

Se observan diferencias no significativas ($P > 0.05$) entre antes y después de la desinfección en los baños 3 (Par 3), 4 (Par 4) y 5 (Par 5). Mientras que existe diferencias significativas ($P < 0.05$) en los baños 1 (Par 1) y 2 (Par 2) revelando un aumento de crecimiento de mohos y levaduras de acuerdo a la tabla de medias (Ver Tabla 2BL).

Respecto al crecimiento de coliformes en el quirófano (Ver datos Tabla No. 22 - Anexo No. 19) no hay crecimiento de coliformes ni antes ni después de la limpieza y desinfección.

Respecto al crecimiento de Mesófilos aerobios en el quirófano (Ver datos Tabla No. 23 - Anexo No. 19) y observar los estadísticos descriptivos para comparar las medias obtenidas de las 35 sub áreas de antes y después de la desinfección (Ver Tabla 2QM).

Mesófilos

Tabla 2QM Estadísticos descriptivos del Quirófano de acuerdo al crecimiento de Mesófilos aerobios. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1).

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	MESOQSA	17,43	35	22,104	3,736
	MESOQSD	7,43	35	14,439	2,441

De un análisis de la media se observa que existe una disminución en el índice de contaminación presente en el quirófano.

Tabla de significancia

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	MESOQSA - MESOQSD	10,000	10,619	1,795	6,352	13,648	5,571	34	,000

Se observan diferencias significativas ($P < 0.05$) entre antes y después de la desinfección, lo que demuestra que en ésta área en particular la metodología de limpieza y desinfección es notablemente mejor que en las otras dos áreas.

Respecto al crecimiento de Mohos y Levaduras en el quirófano (Ver datos Tabla No. 24 - Anexo No. 19) y observar los estadísticos descriptivos para comparar las medias obtenidas de las 35 sub áreas de antes y después de la desinfección (Ver Tabla 2QL).

Tabla 2QL Estadísticos descriptivos del Quirófano de acuerdo al crecimiento de Mohos y levaduras. Antes y después de la limpieza y desinfección (Par1).

Estadísticos de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1	LEVAQSA	,60	35	1,090	,184
	LEVAQSD	,09	35	,373	,063

De un análisis de la media se observa que existe un control en el crecimiento de mohos y levaduras en el quirófano.

Tabla de significancia

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	LEVAQSA - LEVAQSD	,514	1,040	,176	,157	,871	2,927	34	,006

Se observan diferencias significativas ($P < 0.05$) entre antes y después de la desinfección.

CAPITULO V

5.1 DISCUSIÓN:

Alrededor del siglo sexto antes de cristo se remontan los primeros hospitales en la India y Egipto con construcciones rudimentarias, enfocados únicamente al acilo de enfermos. La asepsia en dichos lugares no tiene comparación con los que conocemos en la actualidad. Los hospitales de la edad media carecían de salubridad total, el espacio era muy estrecho para albergar a tanto enfermo y se mezclaba mucho a los pacientes estimulando la formación de lo que hoy en día conocemos como infecciones nosocomiales, teniendo como resultado el incremento de un 90 a 100% en la mortalidad de los quirófanos.

La revolución de los principios de asepsia dentro de un hospital se inician con la enfermera llamada Florence Nightingale, quien haciendo uso de sus fondos propios logro administrar correctamente los centros de salud y repartir las áreas adecuadamente para destinar a los pacientes de acuerdo a sus necesidades. Implementó además cocinas y centros de lavado para mantener una limpieza controlada en las áreas de salud.

En el año 1877 se construyó el primer hospital conocido como Roosevelt que implementaba el uso de pasillos ventilados; y, es así como en la actualidad contamos con los hospitales modernos en los que prevalecen las normas de bioseguridad de limpieza y desinfección, ayudando así a mantener un ambiente apropiado para el cuidado de los enfermos.¹⁸

Se utilizó además de la limpieza física de residuos y polvo, el uso de químicos, muchos de ellos seleccionados según su actividad bactericida y desinfectante.

En el Ecuador el Ministerio de Salud Pública¹⁹ otorga los permisos de funcionamiento para los centros de salud, hospitales y clínicas para ello se cumple con una serie de requisitos entre los cuales tenemos la inspección sanitaria, el reglamento interno, el certificado de salud ocupacional entre otros.

¹⁸ (Turnes, 2009)

¹⁹ (Ministerio de Salud Pública del Ecuador)

En el presente estudio nos centramos en el análisis de superficies, procedimiento utilizado para verificar el estado de asepsia de un lugar determinado. Este es el caso de La “Clínica de Unidades Médicas”.

Las áreas escogidas para el análisis son las de mayor importancia dentro de la Clínica ya que en ellas es donde rota mayormente el paciente y está expuesto a los microorganismos residentes de la unidad de salud que por un mal manejo de limpieza permanecen en dichos lugares.

Después de la realización del estudio llama la atención el incremento de la contaminación después de la desinfección tanto en la primera etapa del estudio como en la segunda.

La utilización de un solo desinfectante como único químico destinado a la desinfección de todo el centro de salud con excepción del quirófano es algo que debía ser tomado en cuenta puesto que todas las superficies inertes desarrollan una tolerancia o adaptabilidad bacteriana a los agentes desinfectantes haciéndose con el tiempo menos sensibles a su acción biocida.

La aplicación que el fabricante del desinfectante registra en la etiqueta del producto para su uso es de 1:10 por 10 minutos como concentración y tiempos óptimos, sin embargo el estudio realizado al desinfectante (Ver Anexo No. 5) a tres concentraciones, la probada por el fabricante, la utilizada en la clínica y una intermedia, frente a bacterias conocidas evidencian la mala calidad del producto y la poca o nula acción bactericida que indica en el envase.

De acuerdo al manual de limpieza y desinfección del Hospital de San Roque en Antioquía – Colombia²⁰, es necesario el uso de agentes desinfectantes propios para cada área citando a 5 tipos como los mejores para desinfección de superficies y equipos, estos son los alcoholes, compuestos clorados, peróxido de hidrógeno, yodóforos y compuestos amonio cuaternarios.

²⁰ (Mira, 2011)

De ellos solo el peróxido de hidrógeno ha sido utilizado dentro de la clínica en el área interna del Quirófano, ya que en la antesala se utilizó el mismo desinfectante que en las habitaciones, baños y resto de la clínica.

Como limitaciones dentro del estudio²¹ está la calidad del hisopo utilizado en la técnica de hisopado de superficies, puesto que se usaron los hisopos convencionales estériles, sin embargo la composición del algodón es perjudicial para los microorganismos. Los ácidos grasos presentes en el algodón destruyen las bacterias antes de que puedan ser analizados, la varilla del hisopo también afecta la técnica, los ejes típicos de madera contienen los mismos ácidos grasos que pueden reaccionar con los microorganismos. Una opción son las barras de plástico; aunque la nueva tecnología permite el uso de alambre de aluminio e incluso rayón, para una varilla segura.

Otra preocupación con respecto a las técnicas de hisopado es la cantidad de microorganismos que se liberan del hisopo. El CLSI (Instituto de Normas de Laboratorio y Clínicas) designa las normas para hisopos y su aplicación en particular, para evitar el análisis incorrecto de los microbios no liberados. El botón de esponja o espuma debe estar bien enrollado ni suelto ni apretado. Se ha demostrado que microorganismos quedan atrapados dentro de los botones bien enrollados, causando sólo una liberación de un 30 a 50 por ciento de la muestra.²²

Según un estudio realizado en Argentina²³ sobre verificación de superficies hace mención a la técnica de hisopado como método tradicional, mientras que existen otros métodos más tecnológicos como el de hisopado por bioluminiscencia, que es un método que cuantifica la presencia de microorganismos debido a la presencia de ATP, usando hisopos asociados a una enzima que al reaccionar con el microorganismo generan luz y son leídas en un instrumento llamado luminómetro.

Este método se diferencia del tradicional porque no busca un microorganismo en particular es decir la muestra no se puede sembrar en medios específicos sino solo detecta si hay o no microorganismos, de ahí la semejanza es que usa hisopo y también plantillas para recolectar la muestra.

Como se puede ver de los cuadros de resultados respecto a la primera y segunda etapas del estudio, se desprende que después de aplicar la metodología de trabajo propuesta

²¹ (Rodriguez A.)

²² (Rodriguez A.)

²³ (Argentina)

con las precauciones del caso que correspondería a la normatividad adicional de limpieza que debe mantener la Unidad de Salud, los efectos de contaminación disminuyeron considerablemente.

Es evidente que es un tema muy sensible y que cualquier descuido en los productos y/o utilización inadecuada de los instrumentos de limpieza castigan severamente los resultados esperados. Esta situación presupone un mínimo de entrenamiento del personal encargado de la limpieza para cumplir las recomendaciones del "Manual de procedimientos de limpieza", constituye otro aporte más de este trabajo.

Por otra parte la comparación de los resultados tanto de la primera etapa como de la segunda etapa con respecto al valor óptimo (mínimo aceptable) de contaminación creemos que los resultados en la segunda etapa se acercan considerablemente a los valores óptimos aceptado. En cambio los resultados de la primera etapa dispararon las alarmas sobre la importancia del tema estudiado y obligaron con el apoyo de las autoridades de la Unidad de Salud a buscar soluciones al respecto.

El "Manual de procedimientos de limpieza" hace referencia a la necesidad de cumplir estrictamente las recomendaciones de los fabricantes de los productos de limpieza utilizados. Al respecto es importante identificar las empresas serias en la elaboración de este tipo de productos, porque también se dio el caso de que el producto desde su origen ya estaba contaminado. Adicionalmente se puede pensar que el staff de la Unidad de Salud debe elaborar el "Manual de procedimientos de limpieza" específicos de la misma mirando los resultados de pruebas como las realizadas en el presente trabajo y no necesariamente basados en el ahorro aparente que puede significar determinado tipo de producto o la forma fácil y/o difícil de obtenerlos.

A continuación se presenta una síntesis de los resultados encontrados en sitios localizados:

Sub áreas de mayor contaminación:

Habitaciones

HTS → Tubo del suero

HMC → Mesa auxiliar para la comida.

Baños: BMP → Manija de la puerta de entrada.

BPI → Zona circundante al baño (piso)

Quirófano: QBPP2 → Borde pared-pared segunda área del Quirófano

Sub áreas de mayor control:

Habitaciones: HCA → Espaldar de la cama de las Habitaciones.

Baños: BBSC → Borde del sanitario tapa de cerámica

BDJ → Zona de contacto del dispensador de jabón.

Quirófano: QMPE → Manijas de la puerta externa de entrada a la estancia previa al quirófano.

QMEI → Piso inferior de anaquel de equipos estériles.

5.2 CONCLUSIONES

- El manejo de un solo agente desinfectante no es adecuado debido a la tolerancia y/o adaptabilidad que desarrollan las bacterias frente a los efectos bactericidas. Esto puede ser una de las razones por las que existe una contaminación de las áreas tratadas después de la desinfección.
- En el período de estudio, con la inspección inicial, previa a la desinfección se pudo determinar antes de las pruebas, que no existe una buena limpieza dentro de la Clínica de Unidades Médicas, hecho que se corroboró con los datos de las muestras tomadas.
- El quirófano, luego de los resultados en la segunda etapa, después de la desinfección, fue el área más limpia con respecto a las otras dos con un promedio de 0 UFC/cm² en Coliformes; 7.43 UFC/cm² en Mesófilos y 0.09 UFC/cm² en

Levaduras siendo lo óptimo en Mesófilos aeróbios de hasta 10 UFC/cm² y en Mohos – Levaduras una ausencia de 0 UFC/cm².

- Se debe de forma inmediata y en base a las cepas nativas encontradas dentro de la Clínica de Unidades Médicas (*Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter spp*, *Bacillus spp*, *Aspergillus spp*) elegir un químico de amplio espectro tal como desinfectantes a base de amonio cuaternarios.
- Los resultados de la primera etapa en las dos áreas restantes analizadas baños y habitaciones después de la desinfección están en los niveles intolerables de asepsia, lo que genera una llamada de alerta para los directivos de la institución.
- En la segunda etapa se aprecia un notable mejoramiento y los resultados se acercan a los niveles óptimos pero de todas maneras debería seguirse trabajando al respecto.
- El área de los Baños fueron los de mayor contaje dentro del estudio llegando a valores promedio de 355.32 UFC/cm² después de la desinfección.

5.3 RECOMENDACIONES

Los hábitos normales de asepsia dentro de la Clínica necesitan ser modificados en cuanto al uso independiente de material de limpieza de acuerdo a cada área; la frecuencia de limpieza debería aumentar y, los lugares a desinfectar debían ser más precisos, ya que una de las principales fuentes de contaminación radica en la gran rotación de personas que ocupan dichas áreas, es por ello que tomando el presente trabajo fue posible detectar éstas falencias y fueron comunicadas a tiempo al Staff de la Clínica como parte de las recomendaciones.

- Seleccionar los productos hacer utilizados en las actividades de asepsia de manera objetiva y no por ahorros económicos aparentes.
- Cambiar el producto “desinfectante” de actual utilización y reemplazarlo por un desinfectante bactericida de alta calidad.
- Utilizar más de un agente desinfectante para evitar la resistencia antimicrobiana al producto químico actuante.
- Realizar la evaluación del desinfectante elegido antes de su utilización y, en cada cambio de lote.

- Cambiar y corregir los hábitos de limpieza y desinfección dentro de todas las áreas de la Clínica de Unidades Médicas.
- Procurar separar e identificar un material específico para el aseo de cada área sin mezclar, para evitar contaminaciones cruzadas y arrastre de microorganismos a las demás áreas.
- Realizar un estudio posterior que valore el nuevo estado de asepsia de la clínica después de haber corregido los hábitos de limpieza.
- Capacitar al personal encargado de la asepsia de la Clínica con el nuevo "Manual de Procedimientos de limpieza" con el fin de desarrollar nuevos y mejores hábitos en el trabajo, así como al personal interno para tomar medidas de bioseguridad dentro de cada área.
- Proporcionar al personal autorizado para el ingreso a quirófano vestimenta adecuada, de preferencia desechable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apiweb. (2010). *Sistema miniaturizados API*. Obtenido de http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_farmacia/catedraMicro/10_SistemasAPI.pdf
- Argentina, 3. (s.f.). *Microbiología*. Obtenido de Verificación de superficies: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:aSiqOhiOgQsJ:www.servinlab.com.ar/3MProductos/general%25203M%2520Food%2520Safety.pdf+&cd=10&hl=es-419&ct=clnk&gl=ec>
- Bernal, J. M. (24 de Abril de 2008). *Control de superficies*. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/2623481/UT-12-Control-de-superficies>
- Castellanos, M. (26 de Septiembre de 2006). *Efecto de adaptación de los microorganismos a los Agentes Biocidas y su impacto económico*. Obtenido de <http://www.engormix.com/MA-avicultura/sanidad/articulos/efecto-adaptacion-microorganismos-agentes-t969/165-p0.htm>
- Dirección General de Salud Ambiental. (5 de Junio de 2007). *Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies*. Obtenido de <http://totalconsultingperu.com/file/HIGIENE/Analisis%20microbiologico%20de%20superficies%20R.M.461-2007%20MINS.A.pdf>
- Ducel, G. (s.f.). *Prevención de las infecciones nosocomiales*. Obtenido de www.who.int/csr/resources/.../ES_WHO_CDS_CSR_EPH_2002_12.pdf
- Egas, D. J. (2006). Clases de medios de cultivo. En D. J. Egas, *Manual de Bacteriología* (págs. 3,6). Quito.
- Egas, D. J. (2007). *Manual de Bacteriología*. Quito.
- García, L. T. (Diciembre de 2003). *Limpieza del bloque quirúrgico y otras áreas críticas*. Obtenido de http://www.acici.cat/sites/default/files/neteja/areas_criticas.pdf
- Gonzabay Hecto, G. T. (2013). infecciones intrahospitalarias. En G. T. Gonzabay Hecto, *Intervenciones de enfermería en la prevención de infecciones intrahospitalarias Hospital Manglaralto* (pág. 31). Santa Elena - Ecuador.
- Granda, L. E. (2009). Manual de prácticas para control microbiológico en la Industria Alimenticia. En L. E. Granda, *Manual de prácticas para control microbiológico en la Industria Alimenticia* (pág. 8). Quito.

- GreenFacts. (2010). *Definición de desinfectante*. Obtenido de <http://www.greenfacts.org/es/glosario/def/desinfectante.htm>
- LlumiQuinga Alexandra, P. J. (Mayo 2012). Infecciones intrahospitalarias Hospital de especialidades de las FF.AA. 3-8.
- Martí, C. I. (22 de Abril de 2008). *Infecciones nosocomiales (intrahospitalarias): lugares más frecuentes de infección*. Obtenido de http://www.madrimasd.org/blogs/salud_publica/2008/04/22/89763
- Marti, J. R. (9 de Marzo de 2007). *Infecciones nosocomiales o intrahospitalarias. Apuntes de infectología. Enfermedades infecciosas. Apuntes de medicina*. Obtenido de <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/444/1/Infecciones-nosocomiales-o-intrahospitalarias-Apuntes-de-infectologia-Enfermedades-infecciosas-Apuntes-de-medicina.html>
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (s.f.). *Requisitos para la renovación de los permisos de funcionamiento*. Obtenido de <http://www.aeo.org.ec/PDF/REQUISITOS%20PARA%20RENOVACION.pdf>
- Mira, J. A. (Abril de 2011). *Manual de Limpieza y Desinfección Hospitalaria*. Obtenido de http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:kpd-vLMv_PoJ:hospitalmunicipalsanroque.gov.co/uploads/descargad/24.pdf+&cd=10&hl=es&ct=clnk&gl=ec
- Mondino, D. P. (5 de Mayo de 2012). *Métodos de Aislamiento*. Obtenido de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Eqhr4giJN5sJ:www.pv.fagro.edu.uy/fitopato/cursometodosfito/05-Metodos%2520de%2520aislamiento.pdf+&cd=12&hl=es&ct=clnk&gl=ec>
- Orth, D. (2 de Noviembre de 2010). *Caldo TAT*. Obtenido de www.neogen.com/Acumentia/pdf/.../7219_PI.pdf
- Pareja, E. I. (17 de Agosto de 1998). *Acción de los Agentes Químicos sobre las bacterias*. Obtenido de http://www.biologia.edu.ar/microgeneral/micro-ianez/19_micro.html
- Recuenco, D. A. (2000). *Manual de vigilancia epidemiológica de las infecciones intrahospitalarias*. Obtenido de http://nulldownload.com/doc/pdf/download/www__bvsde__paho__org--bvsea--e--fulltext--intrahos--intrahos.pdf
- Reina, L. J. (2010). *Índices referenciales para valorar la limpieza*. Obtenido de www.itpshi.es/prueba/T06/10.pdf

- Rodriguez, A. (s.f.). *Técnicas de hisopado para pruebas microbianas de equipos industriales*. Obtenido de http://www.ehowenespanol.com/tecnicas-hisopado-pruebas-microbianas-equipos-industriales-info_191046/
- Rodriguez, D. E. (s.f.). La Higiene hospitalaria en el Quirófano. En D. E. Rodriguez, *Manejo pre, intra y postoperatorio del enfermo quirúrgico*. Oviedo-España: Servicio de Publicaciones.
- S/A. (1996). *Desinfectantes de uso hospitalario*. Obtenido de <http://www.codeinep.org/control/DESINFECTANTES%20DE%20USO%20HOSPITALARIO.pdf>.
- S/A. (2010). *Tipos de desinfectantes y niveles de desinfección*. Obtenido de <http://www.scfarmclin.org/docs/higiene/part3/33.pdf>.
- S/A. (s.f.). *Clasificación de los medios de cultivo*. Obtenido de http://perso.wanadoo.es/sergioram1/medios_de_cultivo.htm
- S/A. (s.f.). *Desinfectantes*. Obtenido de <http://www.epa.gov/oppead1/safety/spanish/healthcare/handbook/Spch19.pdf>.
- S/A. (s.f.). *Limpieza y Desinfección*. Obtenido de http://www.ina.ac.cr/industria_alimentaria/curso_manipulacion_alimentos/documentos%20manipulacion/capitulo%207.pdf.
- S/A. (s.f.). *Lisina Hierro Agar*. Obtenido de <http://www.britanialab.com.ar/esp/productos/b02/lisinahierroagar.htm>
- S/A. (s.f.). *Sistemas de identificación multipruebas (API 20 E)*. Obtenido de <http://perso.wanadoo.es/microdominguez/API.htm>
- Sánchez, I. J. (2012). *Introducción a la estadística no paramétrica y el análisis multivariado*. Quito: giro creativo.
- Sanchez, Q. C. (2003). *Manual de medios de cultivo*. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/8614571/Manual-de-Medios-de-Cultivo>
- Santiago. (27 de Noviembre de 2011). *Método de Hisopado*. Obtenido de http://tecnocontrolalimentos.blogspot.com/2011/11/metodo-del-hisopo-o-hisopado_27.html
- Sg, S. (2011). *Limpieza de baños*. Obtenido de <http://www.slimsgsa.com.pe/page.php?cid=40>

Torres, J. (27 de Diciembre de 2010). *Una historia breve del control de infecciones - Pasado y presente* . Obtenido de <http://seguridadbiologica.blogspot.com/2010/12/una-historia-breve-del-control-de.html>

Tuesta, H. (s.f.). *Cultivo Axénico*. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/110903216/Cultivo-axenico>

Turnes, D. A. (14 de Septiembre de 2009). *Historia y Evolución de los Hospitales*. Obtenido de <http://www.smu.org.uy/dpmc/hmed/historia/articulos/origen-y-evolucion.pdf>

ANEXOS



CLINICA DE UNIDADES MEDICAS

Selva Alegre OE4-55 y Ruiz de Castilla

Telfs.: 2557 310 / 2558 523 / 2225 862

Quito - Ecuador

ANEXO No. 1

Quito, 05 de julio de 2010

CERTIFICACION

A pedido de la señorita LOURDES NARANJO portadora de la cédula de ciudadanía 1717126849, informo que la mencionada señorita realizó un MUESTREO DE ANALISIS DE SUPERFICIES de diversas áreas de la Clínica, por el período de tres meses de marzo a junio del 2010.

La mencionada señorita puede hacer uso del presente certificado como a bien tuviere.

Atentamente,

Dr. Iván Endara

CLÍNICA DE UNIDADES MÉDICAS

Ruc: 1703437895001

2 557 310 | 2 558 523

MATRÍCULA 02258

DR. IVAN ENDARA BECERRA

CIRUJANO GENERAL

M.S.P.L. IV F 186 N° 557

R.C.M 02258

ANEXO No. 2**Tabla No. 6 Áreas de Muestreo y sus codificaciones**

<u>BAÑO</u>		
AREAS DE MUESTREO	COD.	SUB AREA DE MUESTREO
BAÑOS	BM	MANIJA DEL TANQUE
	BBSP	BORDE DEL SANITARIO (PLÁSTICO)
	BBSC	BORDE DEL SANITARIO (CERAMICA)
DISPENSADOR DE JABON	BDJ	ZONA DE CONTACTO
LAVABO	BLLA	LLAVES DE AGUA
PUERTA	BMP	MANIJA (DENTRO Y FUERA)
PISO	BPI	ZONA CIRCUNDANTE AL BAÑO
PAREDES	BPA	ZONA SUPERIOR IZQ DE DONDE ESTA
		EL PAPEL HIGIENICO
DUCHAS	BMD	MANIJAS
		TOTAL DE MATERIAL
<u>HABITACIONES</u>		
TIMBRE	HT	ZONA DE CONTACTO
MESÓN PARA COMIDA	HMC	PARTE SUPERIOR
CAMA	HCA	ESPALDAR
PUERTA	HMP	MANIJA
TUBO PARA EL SUERO	HTS	ZONA DE CONTACTO
		TOTAL DE MATERIAL
<u>QUIRÓFANO</u>		
PUERTA DE ENTRADA EXTERNA	QMPE	MANIJAS
PUERTA DE ENTRADA INTERNA	QPIA	ZONA DE ABRIR
	QPIC	ZONA DE CERRAR
CAMILLA	QC1	AREA1

	QC2	AREA2
	QT	TUBOS DE ALREDEDOR DE CAMILLA
MESA AUXILIAR PEQUEÑA	QMP	AREA SUPERIOR
MESA AUXILIAR GRANDE	QMG	AREA SUPERIOR
MESA PARA EQUIPOS EST.	QMES	PISO SUPERIOR
	QMEI	PISO INFERIOR
BANCO	QB	BANCO 1
MESON RECIPIENTES DE ACERO	QMR	PISO SUPERIOR
MESON APUNTES	QMA	SUPERIOR
	QMAM	MANIJAS
EQUIPO PEQUEÑO	QEP	SUPERFICIE
MESON DE EQUIPO PEQUEÑO	QMEP	SUPERFICIE
EQUIPO GRANDE	QEG	MESON
	QMAN	MANGUERAS
PAREDES	QP1	AREA 1
	QP2	AREA 2
	QP3	AREA 3
	QP4	AREA 4
	QP5	AREA 5
PISO	QPI1	AREA 1
	QPI2	AREA 2
	QPI3	AREA 3
	QPI4	AREA 4
VENTANAS	QV1	VENTANA 1
	QV2	VENTANA 2
	QV3	VENTANA 3
	QV4	VENTANA 4
BORDES PARED PISO	QBPP11	AREA 1
	QBPP12	AREA 2
BORDES PARED PARED	QBPP1	AREA 1
	QBPP2	AREA 2

ANEXO No. 3

FOTOS DE LAS ÁREAS Y SUB ÁREAS MUESTREADAS

Figura 12 Áreas de muestreo del Baño de Planta Baja



L. Naranjo. (2010)

Figura 13 Áreas de muestreo del Baño primer piso enfermería



L. Naranjo. (2010)

Figura 14 Áreas de muestreo del Baño primer piso habitación 203

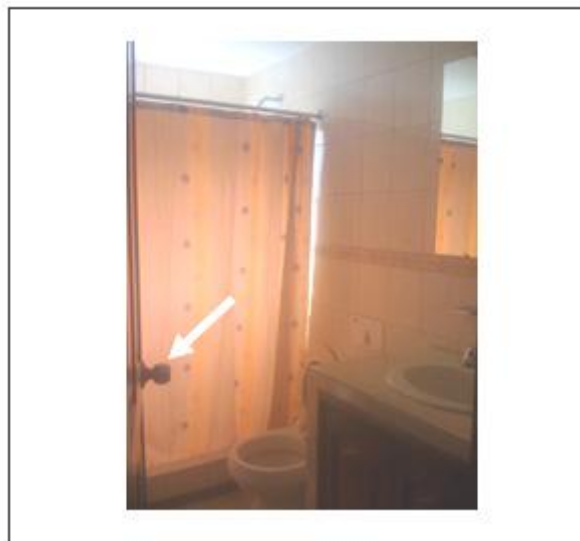
BLLA: Llaves de agua



BPA: Zona superior izquierda donde esta el papel higiénico (pared)

L. Naranjo. (2010)

BMP: Manija de la puerta



L. Naranjo. (2010)

Figura 15 Áreas de muestreo de los Baños de segundo piso

BMP: Manija de la puerta

BLLA: Llaves de agua



BMD: Manijas de la ducha



BPI: Zona circundante al baño (piso)

L. Naranjo. (2010)

Figura 16 Áreas de muestreo de Habitación 201 primer piso



L. Naranjo. (2010)



HMC: Parte superior del mesón para la comida

L. Naranjo. (2010)

Figura 17 Áreas de muestreo de Habitación 202 primer piso



L. Naranjo. (2010)



L. Naranjo. (2010)

Figura 18 Áreas de muestreo de Habitación 203 primer piso



L. Naranjo. (2010)

Figura 19 Áreas de muestreo de Habitación 303 segundo piso

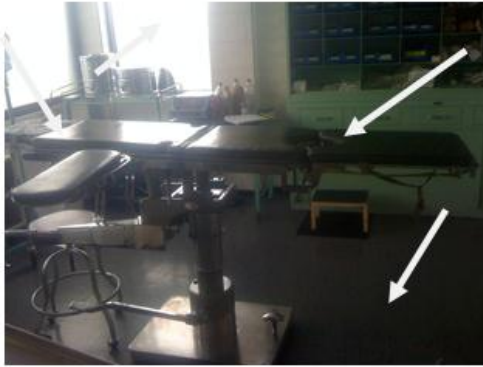


L. Naranjo. (2010)

Figura 20 Áreas de muestreo de Quirófano

QC1: Área 1
camilla

Qv1: Ventana 1



QC2: Área 2 camilla

QPI1: Área 1 (piso)



QEG: Mesón del
Equipo Grande



QV2: Ventana 1

L. Naranjo. (2010)

ANEXO No. 4

FOTOS DEL MATERIAL Y VESTIMENTA

Figura 21 Material para el muestreo de las superficies de análisis



L. Naranjo. (2010)

Figura 22 Incubadora



L. Naranjo. (2010)

Figura 23 Balanza analítica



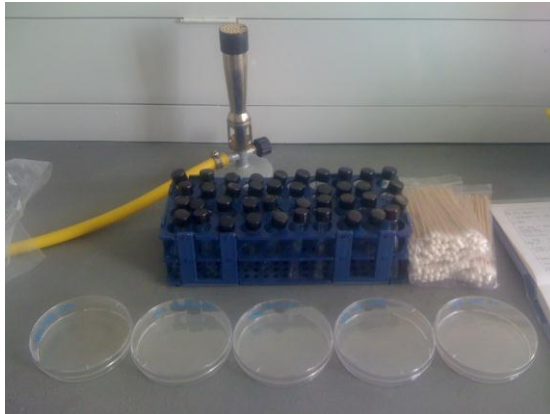
L. Naranjo. (2010)

Figura 24 Autoclave



L. Naranjo. (2010)

Figura 25 Material utilizado para la siembra de microorganismos.



L. Naranjo. (2010)

Figura 26 Vestimenta de trabajo en el Laboratorio de Microbiología



L. Naranjo. (2010)

ANEXO No. 5

ANÁLISIS DEL DESINFECTANTE UTILIZADO PARA LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA CLÍNICA DE UNIDADES MÉDICAS^o.



Av. 12 de Octubre 1076 y Roca
E-MAIL: diserlab@puce.edu.ec
RUC: 1790105601001
Telef: 2991727
Fax: 2991726
Quito - Ecuador

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE AGUAS Y ALIMENTOS

INFORME DEL ENSAYO

N° MAA -351- 10

NOMBRE DEL CLIENTE: CLÍNICA DE UNIDADES MÉDICAS
DIRECCIÓN DEL CLIENTE: Selva Alegre y Carvajal. Quito, Ecuador.

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO:
– Evaluación de desinfectantes.
Procedimiento Interno: PT-DIS-MAA-14
Método Referencial: No Aplica

FECHA DE RECEPCIÓN: 2010-05-26
FECHA DE EJECUCIÓN: 2010-05-26
FECHA DEL REPORTE: 2010-05-31

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura: 22 °C RANGO: 18 – 22°C
Humedad: 53 % RANGO: 45 – 75%

MUESTRA N°: MAA-351-10: BADELIM.

RESULTADOS DE LA MUESTRA N° MAA-351-10:

	TIEMPO DE EXPOSICIÓN (minutos)								
	5	7	10	5	7	10	5	7	10
CEPAS ATCC UTILIZADAS MC FARLAND 2 (6 x 10⁸ UFC/ml)	C1: 1:2			C2: 1:5			C3: 1:10		
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Salmonella cholerasuis</i> ATCC 7001	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Resultado válido sólo para la muestra analizada



ABREVIACIONES:

+	Presencia de crecimiento microbiano
-	Ausencia de crecimiento microbiano
N°:	Léase Número
PUCE:	Léase Pontificia Universidad Católica del Ecuador
PT:	Léase Procedimiento Técnico
DIS:	Léase DISerLAB
MAA:	Léase Microbiología de Aguas y Alimentos
°C:	Léase Grados Centígrados
ATCC:	Léase American Type Culture Collection
UFC:	Léase Unidades Formadoras de Colonia
ml:	Léase mililitro

Controles de Calidad:

Medio de cultivo sin inocular:	Ausencia de crecimiento a 35°C por 48 horas de incubación
Medio de cultivo + Desinfectante Puro	Crecimiento a 35°C por 48 horas de incubación
Medio de cultivo + c/cepa ATCC pura:	Crecimiento puro de cada uno de los microorganismos inoculados a las temperaturas y tiempo de incubación respectivos para cada uno.
Medio de cultivo + agua purificada estéril tipo II:	Ausencia de crecimiento a 35°C por 48 horas de incubación

INTERPRETACIÓN:

La muestra **MAA-351-10**: Desinfectante **BADELIM**, no tiene efecto letal sobre los microorganismos inoculados a las concentraciones expuestas en ningún tiempo de exposición.

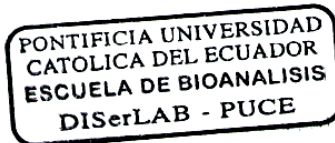
INFORMACIÓN:

La muestra **N°: MAA-351-10**, llega al Laboratorio en frasco de plástico estéril, transportado a temperatura ambiente.

El cliente indica que la concentración óptima dada por el fabricante es de 1:10 (C3) con un tiempo de contacto de 10 minutos, pero que es utilizada en la Clínica a una concentración de 1:2 (C1) en un tiempo de contacto de 10 minutos.

El cultivo del desinfectante puro indicó crecimiento masivo de microorganismos Gram negativos. (Cultivo Mixto).

Lcda. Elena Granda M.
RESPONSABLE
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE AGUAS Y ALIMENTOS.



SELLO DEL LABORATORIO

NOTA IMPORTANTE:

La incertidumbre del ensayo está a disposición del cliente en el Laboratorio de Microbiología de Aguas y Alimentos del DISerLAB-PUCE.

DISerLAB-PUCE se responsabiliza exclusivamente de los análisis realizados a la muestra recibida por el Laboratorio.

Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del Laboratorio.

El certificado se invalida si tiene alteraciones de su resultado original.

El resultado impreso con firma de la persona responsable del Laboratorio y sello del Laboratorio es el único documento válido.

ANEXO No. 6

CÁLCULOS

HABITACIONES

Número de habitaciones: 4

5 AREAS DE MUESTREO

2 Tomas = antes y después de la desinfección

2 Etapas de muestreo

REACTIVOS Y MEDIOS DE CULTIVO

TAT

5 Tubos de TAT x 5 mL = 25 mL = volumen final

25 gr ----- 960 mL

X ----- 25 mL

X = 0.65 gr.

0.65 gr. X 4 habitaciones = 2.60 gr.

25mL x 4 habitaciones = 100 mL.

2 Tomas → (2.6*2) y (100*2)

Primera etapa de muestreo fecha: miércoles 28 de abril del 2010

Hora de muestreo: Antes de la desinfección: 6h30 am y Después de la desinfección: 7h25 am

Hora de llegada al laboratorio de la Universidad con las muestras: 9h00 am

Segunda etapa de muestreo fecha: 19 de mayo del 2010

5.2 gr. De TAT En 200 mL. De Agua destilada

Número de Tubos = 200mL. / 5 mL. = 40 Tubos

Preparación de medios de cultivo

Agar Violeta cristal, Rojo neutro, Bilis (VRB)

Volumen de siembra: 1 mL

5 cajas x 20 mL (volumen aproximado de una caja monopetri) = 100 mL

41.5 gr. ----- 1000 mL

X ----- 100 mL

X = 4.15 gr.

4.15 x 4 habitaciones = 16.6 gr.

100 mL x 4 habitaciones = 400 mL

2 Tomas → (16.6*2) y (400*2)

33.2 gr. De VRB en 800 mL de Agua destilada.

800 mL / 20 mL = 40 cajas

Plate Count (PC)

Volumen de siembra: 1 mL

5 cajas x 20 mL (volumen aproximado de una caja monopetri) = 100 mL

23.5 gr. ----- 1000 mL

X ----- 100 mL

X = 2.35 gr.

2.35 x 4 habitaciones = 9.4 gr.

100 mL x 4 habitaciones = 400 mL

2 Tomas → (9.4*2) y (400*2)

18.8 gr. De PC en 800 mL de Agua destilada.

800 mL / 20 mL = 40 cajas

Sabouraud (SAB)

Volumen de siembra: 1 mL

5 cajas x 20 mL (volumen aproximado de una caja monopetri) = 100 mL

65 gr. ----- 1000 mL

X ----- 100 mL

X = 6.5 gr.

6.5 gr. x 4 habitaciones = 26 gr.

100 mL x 4 habitaciones = 400 mL

2 Tomas → (26*2) y (400*2)

52 gr. De SAB en 800 mL de Agua destilada.

800 mL / 20 mL = 40 cajas

BAÑOS

Número de baños: 5

Baños con ducha: 3

Baños sin ducha: 2

8 AREAS DE MUESTREO

2 Tomas = antes y después de la desinfección

2 Etapas de muestreo

REACTIVOS Y MEDIOS DE CULTIVO

TAT

8 Tubos de TAT x 5 mL = 40 mL = volumen final

25 gr ----- 960 mL

X ----- 40 mL

X = 1.04 gr.

1.04 gr. X 5 baños = 5.2 gr.

40mL x 5 baños = 200 mL.

2 Tomas → (5.2*2) y (200*2)

10.4 gr. De TAT En 400 mL. De Agua destilada

Número de Tubos = 400mL. / 5 mL. = 80 Tubos

Preparación de medios de cultivo

Agar Violeta cristal, Rojo neutro, Bilis (VRB)

Volumen de siembra: 1 mL

8 cajas x 20 mL (volumen aproximado de una caja monopetri) = 160 mL

41.5 gr. ----- 1000 mL

X ----- 160 mL

X = 6.64 gr.

6.64 x 5 baños = 33.2 gr.

160 mL x 5 baños = 800 mL

2 Tomas → (33.2*2) y (800*2)

66.4 gr. De VRB en 1600 mL de Agua destilada.

1600 mL / 20 mL = 80 cajas

Plate Count (PC)

Volumen de siembra: 1 mL

8 cajas x 20 mL (volumen aproximado de una caja monopetri) = 160 mL

23.5 gr. ----- 1000 mL

X ----- 160 mL

X = 3.76 gr.

3.76 x 5 baños = 18.8 gr.

160 mL x 5 habitaciones = 800 mL

2 Tomas → (18.8×2) y (800×2)

37.6 gr. De PC en 1600 mL de Agua destilada.

$1600 \text{ mL} / 20 \text{ mL} = 80 \text{ cajas}$

Sabouraud (SAB)

Volumen de siembra: 1 mL

8 cajas x 20 mL (volumen aproximado de una caja monopetri) = 160 mL

65 gr. ----- 1000 mL

X ----- 160 mL

X = 10.4 gr.

$10.4 \text{ gr.} \times 5 \text{ baños} = 52 \text{ gr.}$

$160 \text{ mL} \times 5 \text{ baños} = 800 \text{ mL}$

2 Tomas → (52×2) y (800×2)

104 gr. De SAB en 1600 mL de Agua destilada.

$1600 \text{ mL} / 20 \text{ mL} = 80 \text{ cajas}$

QUIRÓFANO

Número de Quirófanos: 1

35 AREAS DE MUESTREO

2 Tomas = antes y después de la desinfección

2 Etapas de muestreo

REACTIVOS Y MEDIOS DE CULTIVO

TAT

35 Tubos de TAT x 5 mL = 175 mL = volumen final

25 gr ----- 960 mL

X ----- 175 mL

X = 4.55 gr.

4.55 gr. X 1 Quirófano = 4.55 gr.

175 mL x 1 Quirófano = 175 mL.

2 Tomas → (4.55*2) y (175*2)

9.1 gr. De TAT En 350 mL. De Agua destilada

Número de Tubos = 350mL. / 5 mL. = 70 Tubos

Preparación de medios de cultivo

Agar Violeta cristal, Rojo neutro, Bilis (VRB)

Volumen de siembra: 1 mL

35 cajas x 20 mL (volumen aproximado de una caja monopetri) = 700 mL

41.5 gr. ----- 1000 mL

X ----- 700 mL

X = 29.05 gr.

29.05 x 1 quirófano = 29.05 gr.

700 mL x 1 quirófano = 700 mL

2 Tomas → (29.05*2) y (700*2)

58.1 gr. De VRB en 1400 mL de Agua destilada.

1400 mL / 20 mL = 70 cajas

Plate Count (PC)

Volumen de siembra: 1 mL

35 cajas x 20 mL (volumen aproximado de una caja monopetri) = 700 mL

23.5 gr. ----- 1000 mL

X ----- 700 mL

X = 16.45 gr.

16.45 x 1 quirófano = 16.45 gr.

700 mL x 1 quirófano = 700 mL

2 Tomas → (16.45*2) y (700*2)

32.9 gr. De PC en 1400 mL de Agua destilada.

1400 mL / 20 mL = 70 cajas

Sabouraud (SAB)

Volumen de siembra: 1 mL

35 cajas x 20 mL (volumen aproximado de una caja monopetri) = 700 mL

65 gr. ----- 1000 mL

X ----- 700 mL

$$X = 45.5 \text{ gr.}$$

$$45.5 \text{ gr.} \times 1 \text{ quirófano} = 45.5 \text{ gr.}$$

$$700 \text{ mL} \times 1 \text{ quirófano} = 700 \text{ mL}$$

$$2 \text{ Tomas} \rightarrow (45.5 \times 2) \text{ y } (700 \times 2)$$

91 gr. De SAB en 1400 mL de Agua destilada.

$$1400 \text{ mL} / 20 \text{ mL} = 70 \text{ cajas}$$

ANEXO No. 7

SIEMBRA DE MUESTRAS EN LOS DIFERENTES MEDIOS DE CULTIVO

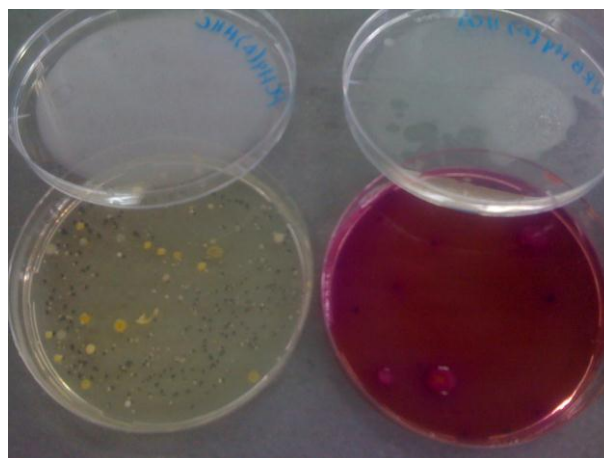
Siembra de muestras en los diferentes medios de cultivo en el Laboratorio de docencia de la carrera de Microbiología Clínica y Aplicada de la Escuela de Bioanálisis de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Figura 27 Siembra de las muestras obtenidas de las superficies de Habitaciones en Medio VRB



L. Naranjo. (2010)

Figura 28 Medio de Plate Count y VRB con crecimiento



L. Naranjo. (2010)

Figura 29 Siembra de las muestras obtenidas de las superficies de Baños en Medio Sabouraud



L. Naranjo. (2010)

Figura 30 Siembra de las muestras obtenidas de las superficies de Baños en Medio Plate count



L. Naranjo. (2010)

ANEXO No. 8

Encuesta:

EVALUAR LA IMPORTANCIA DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE SUPERFICIES

1. ¿Se ha realizado estudios de análisis microbiológico de superficies en su lugar de trabajo?
2. ¿Qué áreas suelen presentar mayor carga bacteriana en el interior de un centro de salud?
3. ¿Qué bacterias patógenas y no patógenas se aíslan con mayor frecuencia en dichas áreas?
4. Recomienda el análisis microbiológico de superficies en los centros de salud. Si... No.. y Por qué?
5. Cree Usted que teniendo noción de las bacterias que están presentes en un área determinada en el interior de un centro de salud, ayude a prevenir posibles focos de infección, facilitando la elección del tipo de desinfectante que debe emplear?

ANEXO No. 9

Medios de Cultivo

Agar Sangre de cordero

Fundamento

Dada la excelente base nutritiva, permite el crecimiento de prácticamente todos los microorganismos que pudieran estar presentes. Si se añade sangre se pueden determinarlas distintas formas de hemólisis que pudieran tener lugar. Si se calienta se obtiene el Agar Chocolate, también muy empleado. Por la adición de distintos antibióticos se obtienen medios con caracteres selectivos.

Composición g/L

Infusión del Músculo Cardíaco (a partir de 375 g).....	10,0g
Peptona de Carne.....	10,0g
Sodio Cloruro.....	5,0g
Agar.....	15,0g

pH final:

7,3 ±0,2

Preparación

Suspender 40 g en 1 l de agua destilada; calentar y agitar hasta ebullición y hervir durante 1 minuto. Esterilizar a 121°C durante 30 minutos (para cantidades de más de 1 litro). Homogeneizar y distribuir en tubos de ensayo y esterilizar a 121°C durante 15 minutos. Para preparar placas de Agar Sangre incorporar 5 a 8% de Sangre desfibrinada antes de distribuir en placas. Para una mejor conservación de la placa de Agar Sangre y para obtener halos hemolíticos más claros ajustar el pH a 6,8 ±0,2. Si se utiliza como medio basal se obtendrán mejores crecimientos a pH 7,3 ±0,2.

Modo de empleo

Sembrar las placas en la superficie del medio. Incubar a 37°C de 24 a 48 horas.

Agar MacConkey

Medio de cultivo utilizado en la investigación de organismos coliformes.

Fundamento

Por la presencia de las sales biliares y el cristal violeta se inhibe el crecimiento de las bacterias Gram-positivas. Por la presencia de la lactosa, las bacterias capaces de fermentarla acidifican el medio, cambiando el color del rojo neutro y formando colonias rojas o rosadas, pudiendo presentar un halo turbio correspondiente al precipitado biliar. Las bacterias lactosa-negativas dan colonias incoloras

Composición g/L

Lactosa.....	10,0g
Peptona.....	3,0g
Sales Biliares.....	1,5g
Peptona de Gelatina.....	17,0g
Rojo Neutro.....	0,03g
Sodio Cloruro.....	5,0g
Violeta Cristal.....	0,001g
Agar.....	13,5g

pH final:

7,1 ±0,2

Preparación

Suspender 50 g en 1 l de agua destilada; calentar y agitar hasta ebullición y hervir durante 1 minuto. Esterilizar a 121°C durante 15 minutos. Dejar enfriar hasta 45°C y distribuir en placas de Petri estériles con 20 ml en cada una. Dejar solidificar las placas parcialmente destapadas.

Modo de empleo

Sembrar por estría en la superficie de la placa. Incubar a 37°C de 18 a 24 horas.

Agar VRB

Se emplea para el recuento de Enterobacterias en productos lácteos, cárnicos y otros alimentos.

Fundamento

Por la presencia simultánea de violeta cristal y sales biliares se asegura en gran parte la inhibición de la flora acompañante. La degradación de la glucosa a ácido se pone de manifiesto por el cambio de color del indicador. La presencia de halo en estas colonias corresponde a un precipitado biliar.

La mayoría de organismos que presentan estas características son Enterobacterias, sin embargo no es completamente específico, por ejemplo, las *Aeromonas* se comportan de forma similar.

Composición g/L

Mezcla de Sales Biliares	1,5g
Cristal Violeta.....	0,002g
Rojo Neutro.....	0,03g
Lactosa	10,0g
Extracto de Levadura	3,0g
Peptona de Gelatina.....	7,0g
Cloruro Sodico	5,0g
Agar	15,0g

pH final:

7,4 ±0,2

Preparación

Suspender 41,5 g en 1 l de agua destilada; calentar y agitar hasta ebullición y hervir durante 1 minuto. Dejar enfriar a 45°C y emplear de inmediato. Se puede esterilizar con cuidado (30 minutos vapor fluente, por ejemplo). NO ESTERILIZAR EN AUTOCLAVE.

Modo de empleo

Transferir 1 ml de la muestra a analizar y 1 ml de sus sucesivas diluciones a tantas placas como correspondan. Con el medio enfriado a una temperatura entre 45° y 48°C, añadir a cada placa 15 ml del medio líquido. Homogeneizar girando lateralmente las placas en un sentido y otro.

Dejar enfriar hasta solidificación. Añadir a cada placa 10 ml más del medio líquido y volver a dejar solidificar. Al haber asegurado la anaerobiosis no tendrá lugar el crecimiento de bacterias Gram-negativas no fermentadoras. Incubar a 37°C durante 24 horas. La formación de colonias de color púrpura violeta, rodeadas de un halo del mismo color, indica presencia de Enterobacterias.

Agar Plate Count

Medio de cultivo exento de sustancias inhibitoras y de indicadores. Concebido esencialmente para la determinación del número total de gérmenes en leche, productos lácteos, aguas y otros materiales.

Composición g/L

Peptona de caseína	5,0
Extracto de levadura	2,5
D(+)-glucosa	1,0
Agar-agar	15,0

Total 23,5

pH :7,0 ± 0,2.

Preparación

Disolver 23,5 g en 1000 ml de agua destilada y esterilizar en autoclave por 15 minutos a 121°C. Las placas con el medio de cultivo son claras e incoloras.

Caldo TAT

Fundamento

La peptona le da un aporte de nitrógeno, vitaminas, aminoácidos y carbono, la lecitina de soja y el polisorbato 20 neutraliza los preservativos, en productos farmacéuticos y cosméticos, permitiendo el crecimiento de bacterias.

Composición g/960ml

Digerido pancreático de caseína 20.0 g

Lecitina de soja 5.0 g

Total 25.0 g

pH 7.2 ± 0.2

Preparación

Suspender 25 gramos en 960 ml de agua destilada, agregue 40 ml de polisorbato 20. Calentar en un baño maría a 50 – 60°C por 15 – 30 minutos con agitación ocasional hasta que se disuelva completamente. Autoclavar a 121°C por 15 minutos.

Agar Sabouraud

Fundamento

En estos medios la peptona es la fuente nitrogenada para el crecimiento de hongos y levaduras, el carbohidrato (glucosa o maltosa) es la fuente energética. La maltosa, cumple con los requerimientos nutritivos, de forma general, de hongos y levaduras patógenos y no patógenos.

Composición g/L

Glucosa Sabouraud, Agar

Dextrosa40,0g

Mezcla de Peptonas.....10,0g

Agar.....15,0g

pH final:

5,6 ±0,2

Glucosa Sabouraud + Cloranfenicol, Agar

D(+)-Glucosa.....40,0g

Mezcla de Peptonas.....10,0g

Agar.....15,0g

Cloranfenicol.....0,5g

pH final:

5,6 ±0,2

Preparación

Suspender 65 g en 1 litro de agua destilada; calentar y agitar hasta ebullición y hervir durante 1 minuto. Distribuir y autoclavar a 121°C durante 15 minutos. Evitar la exposición excesiva al calor, que favorece la hidrólisis de los componentes ablandando el medio.

Modo de empleo

Sembrar la muestra e incubar entre 20° y 30°C de 3 a 5 días.

ANEXO No. 10

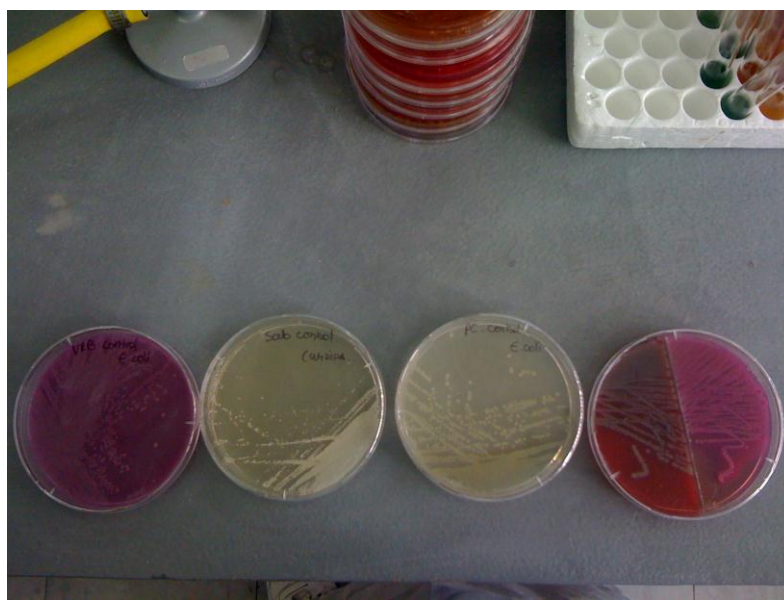
CONTROL DE CALIDAD

Figura 31 Control de esterilidad de los medios de cultivo (VRB, SABOURAUD, PLATE COUNT, AGAR SANGRE/ MCCONKEY)



L. Naranjo. (2010)

Figura 32 Control positivo o de crecimiento en los medios de cultivo (VRB, SABOURAUD, PLATE COUNT, AGAR SANGRE/ MCCONKEY)



L. Naranjo. (2010)

Figura 33 Control específico bacteriano en el medio de cultivo (AGAR SANGRE/ MCCONKEY) con las cepas puras:

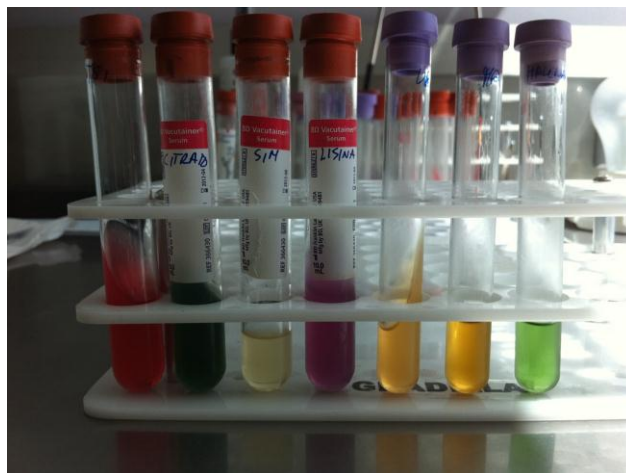
Escherichia coli nativa

Candida albicans nativa



L. Naranjo. (2010)

Figura 34 Control de medios de bioquímica.



L. Naranjo. (2010)

ANEXO No. 11

Tinción GRAM

Es la técnica de tinción más importante en bacteriología, se la emplea para poder diferenciar morfología y una primera catalogación de las bacterias en gram positivas (las de color violeta) y gram negativas (las de color rosado) según los componentes de la pared celular.

Reactivos

Tinción: Cristal Violeta

Mordiente: Lugol

Decoloración: Alcohol acetona

Tinción de contraste: Safranina

Preparación

Se realiza la extensión de células, se fija al calor y se comienza a teñir con Cristal Violeta 1 minuto, se enjuaga con agua y se pone el mordiente Lugol se espera 1 minuto y se enjuaga, se decolora con Alcohol Acetona 10 segundos y se enjuaga y por último se pone la tinción de contraste Safranina 1 minuto y se enjuaga. Se observa la placa con lente de 100X.

Resultados

Gram Positivas: Color violeta

Gram Negativas: Color Rosado

ANEXO No. 12

Escherichia coli

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
ESCUELA DE BIOANÁLISIS
COLECCIÓN DE CULTIVOS MICROBIANOS**

Av. 12 de Octubre 1076 y Roca. Laboratorio de Microbiología D1Serlab – PUCE. Telf: (593)22991677.
E-mail:

Registro de cepas preservadas.

Tipo de microorganismo				Uso exclusivo de CCEB	
Bacteria	x	Arquea		CCEB # de acceso: 5	
Hongo		Levadura		Fecha de recepción: 18/V/2008	
				Fecha de acceso: 18/V/2009	

Código: EB-I-5	Especie: <i>Escherichia coli</i> .
<input checked="" type="checkbox"/> Depósito externo:	<input type="checkbox"/>

Depósito interno:

Depósito para acceso público: Depósito con acceso restringido:

Designación de la cepa utilizada por el depositante:	
¿Es cepa tipo?	# de Acceso en otras colecciones:

Estado en que se recibe la cepa			
<u>Metabólicamente activa</u>	x	Preservada	Medio y condiciones para recuperar la cepa:

Origen de la cepa.
Fuente de aislamiento: Colección hepática cirugía general HCAM
Laboratorio /Institución: Laboratorio Microbiología HCAM.
Origen geográfico (Ciudad/Provincia/País): Quito/Pichincha/Ecuador

Identificación	
Medios de cultivo en que se aísla a partir de la muestra.	Aislado por: Lcda. Isabel Narváez
	Fecha aislamiento: IV / 2009
Agar Chocolate, sangre de cordero y Mc Conkey	Identificado por: Lcda. Isabel Narváez
	Método identificación: Bioquímica convencional.
	Fecha identificación: IV / 2009
Nivel Bioseguridad: 2	Medios y condiciones adecuadas para cultivo: 35° C, TSA, Agar nutritivo, o medios de cultivo semejantes + β lactámico a consideración .

Caracterización:

Cepa productora de BLEE.

BLEE: CTC (20), CTX (6), CZC (14), CAZ (10)

Sensibilidad: SXT (25), MEM (25), IPM (24), AK (18)

Resistencia: AMC (6), CIP (6), CRO (6), GN (6), ATM (8), FEP (6), SAM (8), TPZ (16), AMP (6)

Preservación (Uso exclusivo CCEB)			
Fecha de preservación: 19/V/2009			
Cepa de reserva	X	Método: leche descremada 12%, glucosa 2%, -70°C	# viales: 3 viales
			Ubicación: CR1 (naranja) C2 – C4
Cepa de distribución	X	Método: BHI caldo con 20% Glicerol -20°C	# viales: 5 viales
			Ubicación: CT1 (amarilla) D9 – E4
Medios de cultivo utilizados antes de preservación: TSA + 0,6g /L de Cefalotina			
Preservado por: Martín Marcial			

ANEXO No. 13

Candida albicans

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
ESCUELA DE BIOANÁLISIS
COLECCIÓN DE CULTIVOS MICROBIANOS

Av. 12 de Octubre 1076 y Roca. Laboratorio de Microbiología DISerlab – PUCE. Telf: (593)22991677.
E-mail:

Registro de cepas preservadas.

Tipo de microorganismo				Uso exclusivo de CCEB	
Bacteria		Arquea		CCEB # de acceso: 99	
Hongo		Levadura	X	Fecha de recepción: 23/XII/2009	
				Fecha de acceso: 28/I/2010	

Código: **EB-I-99** Especie: *Candida albicans*

Depósito interno: Depósito externo:

Depósito para acceso público: Depósito con acceso restringido:

Designación de la cepa utilizada por el depositante:
¿Es cepa tipo? No # de Acceso en otras colecciones:

Estado en que se recibe la cepa			
Metabólicamente activa	x	Preservada	
Medio y condiciones para recuperar la cepa:			

Origen de la cepa.
Fuente de aislamiento: Secreción vaginal.
Laboratorio /Institución: DISerLab - PUCE
Origen geográfico (Ciudad/Provincia/País): Quito /Pichincha / Ecuador

Identificación	
Medios de cultivo en que se aísla a partir de la muestra.	Aislado por: Marco Gudiño Fecha aislamiento: 20/XII/2009
Sabouraud/Agar sangre	Identificado por: Marco Gudiño Método identificación: Gram, tubo germinal, siembra en Chromoagar Fecha identificación: 23/XII/2009
Nivel Bioseguridad: 1	Medios y condiciones adecuadas para cultivo: 30° C

Caracterización:

Preservación (Uso exclusivo CCEB)			
Fecha de preservación: 29/ I /2010			
Cepa de reserva	Método: leche descremada 10%, glucosa 1%, Ext de levadura 0.5%, Glicerol 10% -70°C	# viales: 5 viales	
		Ubicación: CR4 (rosa) G8 – H3	
Cepa de distribución	Método: BHI caldo con 20% de Glicerol -20°C	# viales: 9 viales	
		Ubicación: CT8 (azul) B2 – C1	
Medios de cultivo utilizados antes de preservación: TSA			
Preservado por: Martín Marcial			

ANEXO No. 14

PRIMERA ETAPA (SIN MODIFICACIONES EN LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS HABITACIONES)

Tabla No. 7 Crecimiento de Coliformes en medio de cultivo VRB (primera etapa)

Habitación 1	HTS UFC / cm ²	HMP UFC / cm ²	HCA UFC /cm ²	HMC UFC / cm ²	HT UFC / cm ²
Antes	SC	SC	140	16	SC
Después	SC	SC	SC	4	1
Habitación 2					
Antes	SC	SC	93	SC	SC
Después	SC	SC	SC	SC	SC
Habitación 3					
Antes	SC	SC	27	6	59
Después	SC	SC	SC	1	SC
Habitación 4					
Antes	SC	SC	22	72	SC
Después	SC	141	7	1	SC

HTS: Tubo del suero; HMP: Manija de la puerta de acceso; HCA: Espaldar de la cama HMC: Mesa auxiliar para la comida; HT: Timbre para servicio de enfermería.

Antes: de la desinfección; **Después:** de la desinfección

SC: sin crecimiento UFC: Unidades formadoras de colonias

Tabla No. 8 Crecimiento de Mesófilos aerobios en el medio de cultivo Plate Count (primera etapa)

Habitación 1	HTS UFC / cm ²	HMP UFC / cm ²	HCA UFC / cm ²	HMC UFC / cm ²	HT UFC / cm ²
Antes	177	34	580	60	36
Después	300	60	560	60	65
Habitación 2					
Antes	162	3	900	400	109
Después	61	2	56	50	27
Habitación 3					
Antes	127	81	640	600	200
Después	925	188	494	97	68
Habitación 4					
Antes	56	300	500	550	46
Después	11	350	80	150	34

HTS: Tubo del suero; HMP: Manija de la puerta de acceso; HCA: Espaldar de la cama HMC: Mesa auxiliar para la comida; HT: Timbre para servicio de enfermería.

Antes: de la desinfección; **Después:** de la desinfección

SC: sin crecimiento **UFC:** Unidades formadoras de colonias

Tabla No. 9 Crecimiento de Mohos y levaduras en el medio de cultivo Sabouraud (primera etapa)

Habitación 1	HTS UFC / cm ²	HMP UFC / cm ²	HCA UFC / cm ²	HMC UFC / cm ²	HT UFC / cm ²
Antes	46	29	300	320	25
Después	231	51	350	81	26
Habitación 2					
Antes	110	SC	600	190	29
Después	52	SC	38	18	13
Habitación 3					
Antes	58	30	170	230	66
Después	300	340	275	22	52
Habitación 4					
Antes	31	145	280	100	16
Después	15	200	81	60	25

HTS: Tubo del suero; HMP: Manija de la puerta de acceso; HCA: Espaldar de la cama HMC: Mesa auxiliar para la comida; HT: Timbre para servicio de enfermería.

Antes: de la desinfección; Después: de la desinfección

SC: sin crecimiento UFC: Unidades formadoras de colonias

Anexo No. 15

PRIMERA ETAPA (SIN MODIFICACIONES EN LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS BAÑOS)

Tabla No. 10 Crecimiento de Coliformes en medio de cultivo VRB (primera etapa)

Baño1	BM UFC / cm ²	BBSP UFC / cm ²	BBSC UFC / cm ²	BLLA UFC / cm ²	BMP UFC / cm ²	BPI UFC / cm ²	BPA UFC / cm ²	BMD UFC / cm ²
Antes	SC	7	SC	SC	1	48	2	23
Después	SC	SC	SC	SC	SC	SC	SC	17
Baño 2								
Antes	SC	139	12	SC	SC	SC	SC	2
Después	SC	SC	SC	300	13	SC	SC	SC
Baño 3								
Antes	SC	SC	SC	SC	SC	1	SC	3
Después	SC	SC	SC	13	SC	100	SC	SC

Baño 4	BM	BBSP	BBSC	BDJ	BLLA	BMP	BPI	BPA
Antes	SC	33	SC	SC	SC	SC	2	SC
Después	210	90	33	210	150	30	4	SC
Baño 5								
Antes	SC	SC	SC	1	342	1	3	SC
Después	SC	SC	SC	SC	100	SC	SC	4

BM: Manija del servicio higiénico; BBSP: Borde del sanitario tapa plástica; BBSC: Borde del sanitario tapa de cerámica; BLLA: Llaves de agua del lavabo; BMP: Manija de la puerta de entrada; BPI: Zona circundante al Baño (piso); BPA: Zona superior izquierda donde se ubica el papel higiénico (pared); BMD: Manijas de la ducha; BDJ: Zona de contacto del dispensador de jabón

SC: Sin crecimiento UFC: Unidades formadoras de colonias

Tabla No. 11 Crecimiento de Mesófilos aerobios en el medio de cultivo Plate Count (primera etapa)

Baño1	BM UFC / cm ²	BBSP UFC / cm ²	BBSC UFC / cm ²	BLLA UFC / cm ²	BMP UFC / cm ²	BPI UFC / cm ²	BPA UFC / cm ²	BMD UFC / cm ²
Antes	15	30	7	12	28	80	SC	100
Después	SC	SC	25	21	17	131	1	140
Baño 2								
Antes	30	100	135	400	100	150	4	50
Después	1	2	130	500	130	180	32	121
Baño 3								
Antes	50	7	135	55	3	120	4	70
Después	50	17	24	131	4	250	11	28
Baño 4								
Antes	150	300	82	56	51	60	150	4
Después	300	300	200	250	251	185	460	3
Baño 5								
Antes	5	300	500	130	39	32	150	50
Después	5	67	6	62	155	9	120	12

BM: Manija del servicio higiénico; BBSP: Borde del sanitario tapa plástica; BBSC: Borde del sanitario tapa de cerámica; BLLA: Llaves de agua del lavabo; BMP: Manija de la puerta de entrada; BPI: Zona circundante al Baño (piso); BPA: Zona superior izquierda donde se ubica el papel higiénico (pared); BMD: Manijas de la ducha; BDJ: Zona de contacto del dispensador de jabón

SC: Sin crecimiento UFC: Unidades formadoras de colonias

Tabla No. 12 Crecimiento de Mohos y levaduras en el medio de cultivo Sabouraud (primera etapa)

Baño1	BM UFC / cm ²	BBSP UFC / cm ²	BBSC UFC / cm ²	BLLA UFC / cm ²	BMP UFC / cm ²	BPI UFC / cm ²	BPA UFC / cm ²	BMD UFC / cm ²
Antes	200	15	SC	210	SC	250	1	40
Después	149	SC	440	103	405	302	SC	70
Baño 2								
Antes	600	500	670	350	300	600	730	550
Después	600	550	780	900	350	900	700	600
Baño 3								
Antes	800	110	859	938	30	930	15	900
Después	830	900	350	830	850	900	900	100

Baño 4	BM	BBSP	BBSC	BDJ	BLLA	BMP	BPI	BPA
Antes	115	SC	60	930	170	200	11	SC
Después	1	SC	300	SC	SC	120	SC	27
Baño 5								
Antes	SC	300	140	280	56	250	101	80
Después	1	300	100	100	70	300	300	85

BM: Manija del servicio higiénico; BBSP: Borde del sanitario tapa plástica; BBSC: Borde del sanitario tapa de cerámica; BLLA: Llaves de agua del lavabo; BMP: Manija de la puerta de entrada; BPI: Zona circundante al Baño (piso); BPA: Zona superior izquierda donde se ubica el papel higiénico (pared); BMD: Manijas de la ducha; BDJ: Zona de contacto del dispensador de jabón

SC: Sin crecimiento UFC: Unidades formadoras de colonias

ANEXO No. 16

PRIMERA ETAPA (SIN MODIFICACIONES EN LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL QUIRÓFANO)

En el área de Quirófano se utilizó agua oxigenada para desinfectar.

Tabla No. 13 Crecimiento de Coliformes en medio de cultivo VRB (primera etapa)

Quirófano	Antes UFC/ cm ²	Después UFC/ cm ²
QMPE	SC	SC
QPIA	SC	SC
QPIC	5	SC
QC1	SC	SC
QC2	SC	SC
QT	SC	SC
QMP	SC	SC
QMG	SC	SC
QMES	SC	SC
QMEI	SC	SC
QB	SC	SC
QMR	SC	SC
QMA	SC	SC
QMAM	SC	SC
QEP	SC	SC
QMEP	SC	SC
QEG	SC	SC
QMAN	SC	SC
QP1	SC	SC
QP2	SC	SC
QP3	SC	SC

Quirófano	Antes UFC/ cm ²	Después UFC/ cm ²
QP4	SC	SC
QP5	SC	SC
QPI1	SC	SC
QPI2	SC	SC
QPI3	SC	SC
QPI4	SC	SC
QV1	SC	SC
QV2	SC	SC
QV3	SC	SC
QV4	SC	SC
QBPP1	SC	SC
QBPP2	SC	SC
QBPP1	SC	SC
QBPP2	SC	SC

QMPE: Manijas de la puerta externa 1; QPIA: Zona de abrir puerta de interna 2; QPIC: Zona de cerrar puerta interna 2; QC1: Camilla área 1; QC2: Camilla área 2 ; QT: Tubos alrededor de la camilla; QMP: Área superior mesa auxiliar pequeña; QMG: Área superior mesa auxiliar grande; QMES: Piso superior de anaquel de equipos estériles; QMEI: Piso inferior de anaquel de equipos estériles; QB: Banco; QMR: Piso superior del mesón de recipientes de acero; QMA: Parte superior del mesón de apuntes; QMAM: Manijas del mesón de apuntes; QEP: Parte superior del Equipo pequeño; QMEP: Parte superior del mesón del equipo pequeño; QEG: Mesón del equipo grande; QMAN: Mangueras del equipo grande; QP1-QP2- QP3- QP4- QP5: Paredes 5 áreas; QPI1 – QPI2 – QPI3 – QPI4: Pisos 4 áreas; QV1 – QV2 – QV3 – QV4: Ventanas 4 áreas; QBPP1 – QBPP2 : Bordes pared piso 2 áreas; QBPP1 – QBPP2 : Bordes pared pared 2 áreas.

SC: Sin crecimiento UFC: Unidades formadoras de colonias

Tabla No. 14 Crecimiento de Mesófilos aerobios en el medio de cultivo Plate Count (primera etapa)

Quirófano	Antes UFC/ cm ²	Después UFC/ cm ²
QMPE	150	47
QPIA	123	7
QPIC	4	1
QC1	1	9
QC2	42	7
QT	20	10
QMP	6	SC
QMG	23	SC
QMES	SC	SC
QMEI	85	5
QB	16	10
QMR	8	4
QMA	20	7
QMAM	10	5
QEP	8	SC
QMEP	16	3
QEG	39	16
QMAN	SC	2
QP1	6	SC
QP2	6	1
QP3	3	1
QP4	27	2
QP5	13	3
QPI1	38	1
QPI2	46	2
QPI3	34	3
QPI4	179	2
QV1	46	SC
QV2	78	1

Quirófano	Antes UFC/ cm ²	Después UFC/ cm ²
QV3	32	SC
QV4	4	SC
QBPP1	44	3
QBPP2	6	2
QBPP1	35	SC
QBPP2	71	10

QMPE: Manijas de la puerta externa 1; QPIA: Zona de abrir puerta de interna 2; QPIC: Zona de cerrar puerta interna 2; QC1: Camilla área 1; QC2: Camilla área 2 ; QT: Tubos alrededor de la camilla; QMP: Área superior mesa auxiliar pequeña; QMG: Área superior mesa auxiliar grande; QMES: Piso superior de anaquel de equipos estériles; QMEI: Piso inferior de anaquel de equipos estériles; QB: Banco; QMR: Piso superior del mesón de recipientes de acero; QMA: Parte superior del mesón de apuntes; QMAM: Manijas del mesón de apuntes; QEP: Parte superior del Equipo pequeño; QMEP: Parte superior del mesón del equipo pequeño; QEG: Mesón del equipo grande; QMAN: Mangueras del equipo grande; QP1-QP2- QP3- QP4- QP5: Paredes 5 áreas; QPI1 – QPI2 – QPI3 – QPI4: Pisos 4 áreas; QV1 – QV2 – QV3 – QV4: Ventanas 4 áreas; QBPP1 – QBPP2 : Bordes pared piso 2 áreas; QBPP1 – QBPP2 : Bordes pared pared 2 áreas.

SC: Sin crecimiento UFC: Unidades formadoras de colonias

Tabla No. 15 Crecimiento de Mohos y levaduras en el medio de cultivo Sabouraud (primera etapa)

Quirófano	Antes UFC / cm ²	Después UFC / cm ²
QMPE	100	40
QPIA	28	2
QPIC	10	1
QC1	SC	4
QC2	SC	3
QT	SC	5
QMP	SC	1
QMG	SC	6
QMES	SC	SC
QMEI	SC	SC
QB	SC	5
QMR	SC	SC
QMA	SC	3
QMAM	SC	1
QEP	SC	6
QMEP	SC	5
QEG	SC	12
QMAN	SC	1
QP1	SC	SC
QP2	SC	SC
QP3	SC	SC
QP4	SC	SC
QP5	SC	SC
QPI1	SC	SC
QPI2	SC	SC
QPI3	3	2
QPI4	1	1
QV1	SC	1
QV2	7	4
QV3	3	1
QV4	SC	5
QBPP1	SC	3
QBPP2	1	5

QBPP1	SC	18
QBPP2	SC	53

QMPE: Manijas de la puerta externa 1; QPIA: Zona de abrir puerta de interna 2; QPIC: Zona de cerrar puerta interna 2; QC1: Camilla área 1; QC2: Camilla área 2 ; QT: Tubos alrededor de la camilla; QMP: Área superior mesa auxiliar pequeña; QMG: Área superior mesa auxiliar grande; QMES: Piso superior de anaquel de equipos estériles; QMEI: Piso inferior de anaquel de equipos estériles; QB: Banco; QMR: Piso superior del mesón de recipientes de acero; QMA: Parte superior del mesón de apuntes; QMAM: Manijas del mesón de apuntes; QEP: Parte superior del Equipo pequeño; QMEP: Parte superior del mesón del equipo pequeño; QEG: Mesón del equipo grande; QMAN: Mangueras del equipo grande; QP1-QP2- QP3- QP4- QP5: Paredes 5 áreas; QPI1 – QPI2 – QPI3 – QPI4: Pisos 4 áreas; QV1 – QV2 – QV3 – QV4: Ventanas 4 áreas; QBPP1 – QBPP2 : Bordes pared piso 2 áreas; QBPP1 – QBPP2 : Bordes pared pared 2 áreas.

SC: Sin crecimiento UFC: Unidades formadoras de colonias

ANEXO No. 17

SEGUNDA ETAPA (CON MODIFICACIONES EN LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS HABITACIONES)

Tabla No. 16 Crecimiento de Coliformes en medio de cultivo VRB (segunda etapa)

Habitación 1	HTS UFC / cm ²	HMP UFC / cm ²	HCA UFC / cm ²	HMC UFC / cm ²	HT UFC / cm ²
Antes	SC	SC	SC	SC	SC
Después	SC	SC	SC	6	SC
Habitación 2					
Antes	SC	SC	1	2	SC
Después	SC	SC	SC	1	SC
Habitación 3					
Antes	SC	SC	SC	SC	1
Después	SC	2	6	SC	SC
Habitación 4					
Antes	SC	SC	SC	SC	SC
Después	SC	SC	SC	7	SC

HTS: Tubo del suero; HMP: Manija de la puerta de acceso; HCA: Espaldar de la cama HMC: Mesa auxiliar para la comida; HT: Timbre para servicio de enfermería.

Antes: de la desinfección; Después: de la desinfección

SC: sin crecimiento UFC: Unidades formadoras de colonias

Tabla No. 17 Crecimiento de Mesófilos aerobios en el medio de cultivo Plate Count (segunda etapa)

Habitación 1	HTS UFC / cm ²	HMP UFC / cm ²	HCA UFC / cm ²	HMC UFC / cm ²	HT UFC / cm ²
Antes	SC	27	44	49	5
Después	SC	4	9	200	22
Habitación 2					
Antes	8	13	47	94	4
Después	7	34	8	40	SC
Habitación 3					
Antes	25	82	119	104	10
Después	22	34	163	12	3
Habitación 4					
Antes	SC	9	19	6	37
Después	10	SC	24	168	4

HTS: Tubo del suero; HMP: Manija de la puerta de acceso; HCA: Espaldar de la cama HMC: Mesa auxiliar para la comida; HT: Timbre para servicio de enfermería.

Antes: de la desinfección; Después: de la desinfección

SC: sin crecimiento UFC: Unidades formadoras de colonias

Tabla No. 18 Crecimiento de Mohos y levaduras en el medio de cultivo Sabouraud (segunda etapa)

Habitación 1	HTS UFC / cm ²	HMP UFC / cm ²	HCA UFC / cm ²	HMC UFC / cm ²	HT UFC / cm ²
Antes	SC	22	25	17	1
Después	SC	2	5	95	1
Habitación 2					
Antes	1	16	16	6	7
Después	1	2	4	31	SC
Habitación 3					
Antes	9	48	76	110	2
Después	9	22	31	7	1
Habitación 4					
Antes	3	3	33	19	26
Después	6	1	12	33	SC

HTS: Tubo del suero; HMP: Manija de la puerta de acceso; HCA: Espaldar de la cama HMC: Mesa auxiliar para la comida; HT: Timbre para servicio de enfermería.

Antes: de la desinfección; Después: de la desinfección

SC: sin crecimiento UFC: Unidades formadoras de colonias

ANEXO No. 18

SEGUNDA ETAPA (CON MODIFICACIONES EN LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS BAÑOS)

Tabla No. 19 Crecimiento de Coliformes en medio de cultivo VRB (segunda etapa)

Baño1	BM UFC / cm ²	BBSP UFC / cm ²	BBSC UFC / cm ²	BLLA UFC / cm ²	BMP UFC / cm ²	BPI UFC / cm ²	BPA UFC / cm ²	BMD UFC / cm ²
Antes	5	200	90	SC	1	4	2	30
Después	10	220	104	SC	2	11	1	33
Baño 2								
Antes	SC	1	2	SC	SC	SC	SC	2
Después	SC	SC	1	4	SC	6	SC	SC
Baño 3								
Antes	SC	SC	SC	SC	SC	1	SC	1
Después	SC	7	SC	SC	5	9	SC	SC

Baño 4	BM	BBSP	BBSC	BDJ	BLLA	BMP	BPI	BPA
Antes	SC	3	SC	SC	SC	SC	SC	SC
Después	2	2	5	SC	1	SC	SC	1
Baño 5								
Antes	SC	SC	SC	1	4	1	3	SC
Después	5	SC	SC	SC	23	100	1	SC

BM: Manija del servicio higiénico; BBSP: Borde del sanitario tapa plástica; BBSC: Borde del sanitario tapa de cerámica; BLLA: Llaves de agua del lavabo; BMP: Manija de la puerta de entrada; BPI: Zona circundante al Baño (piso); BPA: Zona superior izquierda donde se ubica el papel higiénico (pared); BMD: Manijas de la ducha; BDJ: Zona de contacto del dispensador de jabón

SC: Sin crecimiento UFC: Unidades formadoras de colonias

Tabla No. 20 Crecimiento de Mesófilos aerobios en el medio de cultivo Plate Count (segunda etapa)

Baño1	BM	BBSP	BBSC	BLLA	BMP	BPI	BPA	BMD
	UFC / cm ²	UFC / cm ²	UFC / cm ²	UFC / cm ²	UFC / cm ²	UFC / cm ²	UFC / cm ²	UFC / cm ²
Antes	15	300	120	10	27	87	SC	10
Después	33	400	300	11	30	120	133	36
Baño 2								
Antes	SC	10	35	4	10	180	SC	5
Después	SC	51	46	24	20	450	1	9
Baño 3								
Antes	5	8	1	5	3	59	4	60
Después	11	25	2	3	53	80	8	59

Baño 4	BM	BBSP	BBSC	BDJ	BLLA	BMP	BPI	BPA
Antes	1	69	57	5	48	SC	60	20
Después	2	100	110	17	9	SC	120	55
Baño 5								
Antes	1	30	5	13	74	80	10	SC
Después	2	23	16	47	110	120	9	SC

BM: Manija del servicio higiénico; BBSP: Borde del sanitario tapa plástica; BBSC: Borde del sanitario tapa de cerámica; BLLA: Llaves de agua del lavabo; BMP: Manija de la puerta de entrada; BPI: Zona circundante al Baño (piso); BPA: Zona superior izquierda donde se ubica el papel higiénico (pared); BMD: Manijas de la ducha; BDJ: Zona de contacto del dispensador de jabón

SC: Sin crecimiento UFC: Unidades formadoras de colonias

Tabla No. 21 Crecimiento de Mohos y levaduras en el medio de cultivo Sabouraud (segunda etapa)

Baño1	BM UFC / cm ²	BBSP UFC / cm ²	BBSC UFC / cm ²	BLLA UFC / cm ²	BMP UFC / cm ²	BPI UFC / cm ²	BPA UFC / cm ²	BMD UFC / cm ²
Antes	5	SC	SC	SC	SC	29	SC	4
Después	9	SC	3	SC	4	30	SC	7
Baño 2								
Antes	3	1	6	1	1	6	3	53
Después	6	5	7	9	3	9	7	60
Baño 3								
Antes	SC	2	3	1	3	3	1	34
Después	8	6	8	4	8	9	9	80

Baño 4	BM	BBSP	BBSC	BDJ	BLLA	BMP	BPI	BPA
Antes	SC	SC	6	SC	SC	20	SC	SC
Después	SC	SC	20	SC	SC	12	SC	SC
Baño 5								
Antes	SC	3	10	2	6	25	11	20
Después	2	1	1	1	7	30	30	8

BM: Manija del servicio higiénico; BBSP: Borde del sanitario tapa plástica; BBSC: Borde del sanitario tapa de cerámica; BLLA: Llaves de agua del lavabo; BMP: Manija de la puerta de entrada; BPI: Zona circundante al Baño (piso); BPA: Zona superior izquierda donde se ubica el papel higiénico (pared); BMD: Manijas de la ducha; BDJ: Zona de contacto del dispensador de jabón

SC: Sin crecimiento UFC: Unidades formadoras de colonias

ANEXO No. 19

SEGUNDA ETAPA (SIN MODIFICACIONES EN LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL QUIRÓFANO)

Tabla No. 22 Crecimiento de Coliformes en medio de cultivo VRB (segunda etapa)

Quirófano	Antes UFC / cm²	Después UFC / cm²
QMPE	SC	SC
QPIA	SC	SC
QPIC	SC	SC
QC1	SC	SC
QC2	SC	SC
QT	SC	SC
QMP	SC	SC
QMG	SC	SC
QMES	SC	SC
QMEI	SC	SC
QB	SC	SC
QMR	SC	SC
QMA	SC	SC
QMAM	SC	SC
QEP	SC	SC
QMEP	SC	SC
QEG	SC	SC
QMAN	SC	SC
QP1	SC	SC
QP2	SC	SC
QP3	SC	SC
QP4	SC	SC
QP5	SC	SC
QPI1	SC	SC

Quirófano	Antes UFC / cm ²	Después UFC / cm ²
QPI2	SC	SC
QPI3	SC	SC
QPI4	SC	SC
QV1	SC	SC
QV2	SC	SC
QV3	SC	SC
QV4	SC	SC
QBPP1	SC	SC
QBPP2	SC	SC
QBPP1	SC	SC
QBPP2	SC	SC

QMPE: Manijas de la puerta externa 1; QPIA: Zona de abrir puerta de interna 2; QPIC: Zona de cerrar puerta interna 2; QC1: Camilla área 1; QC2: Camilla área 2 ; QT: Tubos alrededor de la camilla; QMP: Área superior mesa auxiliar pequeña; QMG: Área superior mesa auxiliar grande; QMES: Piso superior de anaquel de equipos estériles; QMEI: Piso inferior de anaquel de equipos estériles; QB: Banco; QMR: Piso superior del mesón de recipientes de acero; QMA: Parte superior del mesón de apuntes; QMAM: Manijas del mesón de apuntes; QEP: Parte superior del Equipo pequeño; QMEP: Parte superior del mesón del equipo pequeño; QEG: Mesón del equipo grande; QMAN: Mangueras del equipo grande; QP1-QP2- QP3- QP4- QP5: Paredes 5 áreas; QPI1 – QPI2 – QPI3 – QPI4: Pisos 4 áreas; QV1 – QV2 – QV3 – QV4: Ventanas 4 áreas; QBPP1 – QBPP2 : Bordes pared piso 2 áreas; QBPP1 – QBPP2 : Bordes pared/pared 2 áreas.

SC: Sin crecimiento UFC: Unidades formadoras de colonias

Tabla No. 23 Crecimiento de Mesófilos aerobios en el medio de cultivo Plate Count (segunda etapa)

Quirófano	Antes UFC / cm ²	Después UFC / cm ²
QMPE	59	30
QPIA	47	25
QPIC	2	SC
QC1	SC	SC
QC2	12	SC
QT	23	SC
QMP	2	SC
QMG	23	SC
QMES	SC	SC
QMEI	34	SC
QB	4	SC
QMR	3	SC
QMA	SC	SC
QMAM	SC	SC
QEP	SC	SC
QMEP	SC	SC
QEG	SC	SC
QMAN	SC	SC
QP1	3	SC
QP2	3	SC
QP3	1	SC
QP4	15	12
QP5	12	2
QPI1	25	3
QPI2	20	4
QPI3	20	3
QPI4	100	67
QV1	25	12
QV2	50	25
QV3	20	13
QV4	3	1

Quirófano	Antes UFC / cm ²	Después UFC / cm ²
QBPP1	20	5
QBPP2	4	2
QBPP1	30	16
QBPP2	50	40

QMPE: Manijas de la puerta externa 1; QPIA: Zona de abrir puerta de interna 2; QPIC: Zona de cerrar puerta interna 2; QC1: Camilla área 1; QC2: Camilla área 2 ; QT: Tubos alrededor de la camilla; QMP: Área superior mesa auxiliar pequeña; QMG: Área superior mesa auxiliar grande; QMES: Piso superior de anaquel de equipos estériles; QMEI: Piso inferior de anaquel de equipos estériles; QB: Banco; QMR: Piso superior del mesón de recipientes de acero; QMA: Parte superior del mesón de apuntes; QMAM: Manijas del mesón de apuntes; QEP: Parte superior del Equipo pequeño; QMEP: Parte superior del mesón del equipo pequeño; QEG: Mesón del equipo grande; QMAN: Mangueras del equipo grande; QP1-QP2- QP3- QP4- QP5: Paredes 5 áreas; QPI1 – QPI2 – QPI3 – QPI4: Pisos 4 áreas; QV1 – QV2 – QV3 – QV4: Ventanas 4 áreas; QBPP1 – QBPP2 : Bordes pared piso 2 áreas; QBPP1 – QBPP2 : Bordes pared/pared 2 áreas.

SC: Sin crecimiento UFC: Unidades formadoras de colonias

Tabla No. 24 Crecimiento de Mohos y levaduras en el medio de cultivo Sabouraud (segunda etapa)

Quirófano	Antes UFC / cm ²	Después UFC / cm ²
QMPE	SC	SC
QPIA	SC	SC
QPIC	SC	SC
QC1	SC	SC
QC2	SC	SC
QT	SC	SC
QMP	SC	SC
QMG	SC	SC
QMES	SC	SC
QMEI	SC	SC
QB	SC	SC
QMR	SC	SC
QMA	SC	SC
QMAM	SC	SC
QEP	SC	SC
QMEP	SC	SC
QEG	SC	SC
QMAN	SC	SC
QP1	SC	SC
QP2	SC	SC
QP3	SC	SC
QP4	SC	SC
QP5	SC	SC
QPI1	SC	SC
QPI2	SC	SC
QPI3	SC	SC
QPI4	2	SC
QV1	3	SC
QV2	2	SC
QV3	3	SC
QV4	3	SC
QBPP1	2	1

Quirófano	Antes UFC / cm ²	Después UFC / cm ²
QBPP12	2	2
QBPP1	3	SC
QBPP2	1	SC

QMPE: Manijas de la puerta externa 1; QPIA: Zona de abrir puerta de interna 2; QPIC: Zona de cerrar puerta interna 2; QC1: Camilla área 1; QC2: Camilla área 2 ; QT: Tubos alrededor de la camilla; QMP: Área superior mesa auxiliar pequeña; QMG: Área superior mesa auxiliar grande; QMES: Piso superior de anaquel de equipos estériles; QMEI: Piso inferior de anaquel de equipos estériles; QB: Banco; QMR: Piso superior del mesón de recipientes de acero; QMA: Parte superior del mesón de apuntes; QMAM: Manijas del mesón de apuntes; QEP: Parte superior del Equipo pequeño; QMEP: Parte superior del mesón del equipo pequeño; QEG: Mesón del equipo grande; QMAN: Mangueras del equipo grande; QP1-QP2- QP3- QP4- QP5: Paredes 5 áreas; QPI1 – QPI2 – QPI3 – QPI4: Pisos 4 áreas; QV1 – QV2 – QV3 – QV4: Ventanas 4 áreas; QBPP1 – QBPP12 : Bordes pared piso 2 áreas; QBPP1 – QBPP2 : Bordes pared/pared 2 áreas.

SC: Sin crecimiento UFC: Unidades formadoras de colonias